Traducido del inglés al español - www.onlinedoctranslator.com

DIGITAL COMBAT SIMULATOR

DCS: BLACK SHARK 3

pilot's manual

EAGLE DYNAMICS

DCS

DCS: Helicóptero negro **Shark 3 es un simulador del ataque ruso K a - 5 0 .**

©2022 Eagle Dynamics SA

Todas las marcas registradasy**Marca registrada**son propiedad de sus respectivos dueños

DCS:www.simuladordecombatedigital.com

TCAPAZ DECCONTENIDO

Tabla de contenido i

1 HISTORIA DEL KA-50 1–2

2 DISEÑO GENERAL 2–2

GRAMOENERALDDISEÑO YLAYUDA..... 2–
2POWERPAGSYROTROSSYSTEM..... .....2–3GENERAL
PAGSPROPÓSITOMIEQUIPO..... .....2–4 DADIÓ
MIEQUIPO..... .....2–5 C
CONTRAMEDIDASSSISTEMAS..... .....2–8 P
RENDIMIENTOCCARACTERÍSTICAS..... 2–9

3 ARMAMENTO..... 3–2

CANONES..... 3–2
2A42CANÓNHHISTORIA..... .....3–2B
OMBS..... 3–4
Bombas de uso general FAB-250 3–4
Dispensador de submuniciones KMGU-2 3–4
ATGM WEAPONES..... 3–5
9K121 Sistema de armas antitanque "Vikhr" (AT-9) 3–5
ROCKETWEAPONES..... 3–8
Cohete S-8 3–8
Cohete S-13..... 3–10
AINFRARROJOS-A-AINFRARROJOSMETROISSILES..... 3–13
9S846 "Calles" 3–13
9M342 Especificación "Igla" 3–15

4 FUNDAMENTOS DEL HELICÓPTERO 4–1

TÉLFNUESTROFORCESTSOMBREROACONNECTICUTON / AHELICOPTERO..... 4-1
Control S 4–2
Velocidad 4–3
Par de torsión 4–3
Rotor antitorsión 4–3
Precesión giroscópica 4–4
DISIMETRÍA DELSI T..... .....4–4 D
ETRATANDOBCARGARSALTO..... .....4–5 S
ETILLAJEWITHPAGSOWER(VORTEXREN GSTATE) ....4–7 horas
OVERING..... 4–9
Efecto suelo 4–9

Ascensor traslacional *4–10*
Autorrotación *4– 11*
SRESUMEN..... 4–13

5 CARACTERÍSTICAS AERODINÁMICAS DE LOS HELICÓPTEROS DE CONFIGURACIÓN COAXIAL 5–1

TÉLPAGSPRINCIPIOS DE LAREACTIVOMETROomentoCCOMPENSACIÓN..... 5–1
POWERmieficiencia..... 5–
2DDIMENSIONES..... ..... 5–4 C
CONTROLABILIDAD YSTABILIDAD..... ..... 5–5 M
ANEUVERABILIDAD..... ..... 5–7A
UTOROTACIÓN..... ..... 5–10 V
ORTEXREN GFLUZ..... ..... 5–11 FLUZS
SEGURIDAD..... 5–11

6 CONTROLES DE CABINA 6–1

yoINSTRUMENTOPAGSANELESOVER VISTA..... ..... 6–1 C
YCLICCONTROLSGARRAPATA..... 6–4
Arma de lanzamiento – Gatillos de cañón *6–5*
COLECTIVACPALO DE CONTROL..... ..... 6–8 SPALANCAS
DE ACELERADOR DE MOTORES SEPARADOS..... ..... 6–9 litrosEFT Y
RLUZFHACIA ADELANTEPAGSANELES..... 6–11

Panel delantero izquierdo ....6–11 Panel delantero derecho . ...6–13 Indicador director de actitud (ADI) ....6–14 Indicador de situación horizontal (HSI) ....6–16 Panel de designación láser ....6–19 Indicador de inclinación del rotor ....6–19 Altímetro barométrico ....6–20 Indicador de velocidad vertical (VVI) ....6–21 Indicador de RPM del rotor ....6–21 Indicador de velocidad aerodinámica ....6–22 Acelerómetro ....6–22 Altímetro de radar ....6–23 Reloj ....6–24 Sistema EKRAN ....6–25 Indicador de actitud de espera (SAI) ....6–33 Indicador de temperatura de los gases de escape ....6–35 Tacómetro..... ....6–37 Indicador de cantidad de combustible ....6–37 Panel de luces de precaución ....6–38 Luces de precaución del panel delantero izquierdo ....6–38 Panel de control del tren de aterrizaje ....6–40.....6–37 Panel de luces de precaución ....6–38 Lámparas de precaución del panel delantero izquierdo ....6–38 Panel de control del tren de aterrizaje ....6–40.....6–37 Panel de luces de precaución ....6–38 Lámparas de precaución del panel delantero izquierdo ....6–38 Panel de control del tren de aterrizaje 6–40

OVERHEADPAGSANEL..... 6–41
Panel de control de enlace de datos PRTz .... 6–46 Receptor de advertencia láser (LWR) .... 6–47 Panel de control de contramedidas UV-26 .... 6–48 Brújula magnética KI-13 6–50
CINGRESARPAGSANEL..... 6–53
Panel de Control y Estado de Armas PUI-800 .... 6–54 Panel de control de la pantalla de orientación .... 6–56 Control de luces de aterrizaje y advertencia de voz ("Betty") Tablero 6–57
WTODOS LOS PANELES, FHACIA ADELANTESSECCIÓN..... 6–59
Panel de control de navegación PVI-800 .... 6–60 Panel de modo de enlace de datos de puntería fuera de placa del PVTz-800 6–67
RLUZPAGSANEL, MINACTIVOSSECCIÓN..... 6–68
Panel de piloto automático .... 6–69 Buscador de dirección automático (ADF) ARK-22 .... 6–70 Panel de control de radio R-828 .... 6–73 Panel de bengalas de señales 6–75
WTODOSPAGSANEL..... 6–76
Controles de energía eléctrica .... 6–78 Panel de control de energía de enlace de datos y radio .... 6–79 Controles de la bomba de sobrealimentación de combustible .... 6–79 Panel de control del extintor de incendios .... 6–80 Control de la válvula de cierre de combustible .... 6–82 Transmisión / Indicadores de temperatura y presión de aceite..... 6–83 Panel de control del equipo a bordo .... 6–83 Panel de control de iluminación ....6–85 Gobernadores electrónicos del motor..... ..... 6–86 Indicador de potencia del motor 6–87
ROÍDOAAUXILIARPAGSANEL..... 6–89
Panel de control de descongelación de hielo .... 6–90 Panel de instrumentos de control de motores .... 6–90 Panel BIT del sistema de expulsión automática .... 6–91 Panel de verificación de intercomunicador .... 6–91 EKRAN y control del sistema de advertencia por voz .... 6–92 Indicadores de presión y temperatura hidráulica .... 6–92 Panel de preparación y verificación de sistemas PPK-800 .... 6–94 Panel de prueba y alimentación LWS, WS y CMS .... 6–96 Panel de control del sistema eléctrico .... 6–97 Panel de control de brillo de iluminación 6–98
LTransferencia electrónica de fondosPAGSANEL..... 6–99
Sistema de control de radio VHF R-800L1 .... 6–99 Panel de control del modo de puntería .... 6–102 Controles de arranque del motor y APU .... 6–104 Panel de intercomunicador de radio SPU-9 .... 6–105 Control de la unidad de energía auxiliar (APU) 6–106

7 SISTEMA AVANZADO DE MAPA MÓVIL AMMS (ABRIS) 7–2

PAGSPROPÓSITO..... 7–2
ABRIS PANELCCONTROLES..... ..... 7–2DISPLAY
YYOENTRADA DEYOINFORMACION ENABRIS ..... 7–3 TURNING
ABRIL Onorte/OFF..... ..... 7–4DPANTALLA DE
yoINFORMACION ENABRIS 7–6
Barra del sistema 7–6
OPREPARACIÓNMETROODAS..... 7–8
Página de MENÚ..... 7–9
Página NAV 7–11
Página ARC 7–13
Página HSI ....7–15 Página
del sistema de defensa a bordo 7–21
MENÚ OPREPARACIÓNMETROODA..... 7–23
Submodo MENÚ/OPCIÓN ....7–24 Submodo MENU/
CONTROL ....7–37 Guardar planes de ruta en la base de datos
ABRIS ....7–40 Guardar puntos de mapa y líneas de mapa en la base de datos ABRIS 7–41
Submodo MENU/PLAN ....7–42 Submodo MENÚ/PLAN/
VELOCIDAD ....7–57 Submodo MENU/PLAN/VNAV 7–61
Submodo MENU/PLAN/METEO ....7–65 Submodo MENÚ/PLAN/
COMBUSTIBLE ....7–67 Submodo MENU/GNSS 7–86
Submodo MENU/GNSS/CALC ....7–92 Modos y funciones de ruta
activa ....7–96 Botones de teclas de selección de funciones comunes (FSK) 7–
99 Modo de sistema de defensa a bordo .... 7–100 Modo secundario
SEARCH ....7–102 Submodo MAP 7–
106 Submodo MAP/INFO ....7–107 Submodo MAP/
ERBL ....7–108 Submodo FPL 7–111
Submodo FPL/VNAV ....7–114 Submodo
SUSP..... ....7–117 Ajuste manual del punto de
maniobra ....7–117..... 7–114 Submodo
SUSP .... 7–117 Configuración manual del
Steerpoint ....7–117..... 7–114 Submodo
SUSP .... 7–117 Configuración manual del
Steerpoint 7–117

TACTICOYOINFORMACION..... 7–118

8 SISTEMAS DE VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN 8–2

Panel de pantalla de visualización frontal (HUD) 8–2
Información de HUD de vuelo y navegación 8–3
TÉLI-251 "SHKVALMIELECTRO-OÓPTICATARGENTINASYSTEM..... 8–12 horas
ÉLHELMET-METROCONTADOSLUZ(HMS) SYSTEM..... 8–16
Indicaciones HMS 8–17

9 PREPARACIÓN DEL VUELO 9–2

SSISTEMASACTIVACIÓN YCDIABLOS..... .....9–2 ABRIS A CTIVACIÓN..... .....9–3 PRPNK P REPERACION..... .....9–3 IINTRODUCCIÓN DE COORDENADAS DE WAYPOINT EN ELPNK.....9–4 CCOLGANDO ELWPSECUENCIA..... ..... 9–5 INU ALIGINAMIENTO 9–5

Alineación acelerada de INU 9–6
Alineación normal de INU 9–8
Alineación INU de precisión 9–11
Reiniciar la INU..... 9–15

CNUESTROCORRECCIÓN..... 9–16

Corrección del curso del rumbo deseado .... 9–17 Corrección de curso de rumbo magnético 9–19

AACTIVAR LAWEAPONESCONTROLSYSTEM..... 9–20 alimentador automático de documentos ACTIVACIÓN YCINFIERNO..... .....9–21 UV-26 IRCM D GASTOPAGSROGRAMAPAGSREPARACIÓN.....9–21 PRUEBAS DE POTENCIA Y ARRANQUE DEL MOTOR PROCEDIMIENTOS 9–22

Preparación para la puesta en marcha .... 9–22 Puesta en marcha de la APU .... 9–23 Solución de problemas de puesta en marcha de la APU .... 9–24 Arranque en falso y manivela de la APU .... 9–25 Arranque de los motores principales .... 9–25 Solución de problemas de arranque de los motores principales .... 9–27 Arranque del motor y arranque en falso .... 9– 28 Pruebas previas al vuelo .... 9–29 Comprobaciones finales 9–32

10 ESCUELA DE VUELO..... 10–1

GRAMOENERALREQUIPOS..... .....10–1 T EJEPAGSREPARACIÓN YTEJE..... 10–1

Iniciación al Taxi 10–2
Taxi 10–2

TDESPEGUE YCMIEMBRO..... 10–3

Comprobación de desplazamiento .... 10–3 Despegue vertical utilizando el efecto de rotor en el suelo .... 10–4 Despegue vertical sin usar el efecto de rotor en el suelo 10– 4
Despegue en carrera 10–5
Despegue Peculiaridades 10–5
Subir 10–5

HORIZONTALFLUZ YTRANSICIONES..... 10–6

Patrón de tráfico de reglas de vuelo visual (VFR) 10–6
Regímenes de vuelo transitorios 10–7

DESENCIA..... ..... 10 –9
Descenso con motores en funcionamiento y velocidad de avance 10–9
Descenso vertical con Motores en funcionamiento..... 10–9
Descenso en autorrotación..... 10–10
LANDANDO ENCLEERMETROETEOROLÓGICOCCONDICIONES..... 10–12
Aterrizaje vertical utilizando el efecto de rotor en el suelo.....10 –12 Aterrizaje vertical sin usar el efecto de rotor en el suelo .....10–12 Aterrizaje estilo roll-out .. ..10–13 Peculiaridades del aterrizaje 10–13
MINGINAS YMIEQUIPOSCABAÑADPROPIO..... ..... 10–13 I
INSTRUMENTOLANDANDOAENFOQUE..... 10–15
Tipos de Aproximación y Planificación del Aterrizaje..... 10–15
Aproximación de patrón grande 10–16
Enfoque de patrón pequeño 10–18
Aproximación directa con giro de procedimiento de lágrima 10–20
Instrumento Enfoque NDB 10–21
MODOS DE RUTA, DESCENSO Y HOVER 10–22
Vuelo con piloto automático de ruta precargada..... 10–22
Control del director de vuelo ....10–23 Cambiar la secuencia de WP en vuelo ....10–26 Ingreso a un punto de destino mediante el modo de ruta ....10–27 Regresar a la base usando la ruta Modo ....10–27 Ruta sin tarea 10–28
HSOBRE YDESENCIAMETROODAS..... 10–29
Pasar el cursor 10–29
Descenso vertical 10–29
HELICOPTEROCORDENADOCORRECCIONES..... 10–30
Correcciones de coordenadas mediante el método de sobrevuelo 10–30
Correcciones de coordenadas usando Shkval 10–30
OMOTORES EN FUNCIONAMIENTO EN MODOS EXTREMOS..... 10–31
Formación de hielo 10–31
Formación de hielo en la entrada del motor 10–31
Formación de hielo en las palas del rotor 10–32
Formación de hielo en los sensores Pitot y AoA..... 10–32
Efectos del polvo en los motores 10–32
MANIOBRA DEL KA-50 10–33
General ....10–33 Vueltas y espirales ....10–34 Giro en U de ascenso (giro de "combate") ....10–35 Romper Turno 10–37
Subir ....10 –38 Giro Ascendente 10–39
Inmersión ....10–40 Giro de guiñada plana 10–41
Aceleración y desaceleración a velocidades máximas 10–42

Maniobras a baja altura 10–43
PROCEDIMIENTOS DE VUELO DE EMERGENCIA 10–44
Arranque del motor en vuelo 10–44
Incendio a bordo .... 10–45 Falla de un solo motor en vuelo ... . 10–46 Aterrizaje con un solo motor .... 10–47 Falla de un solo motor durante el vuelo estacionario .... 10–48 Falla de motor dual en vuelo .... 10–49 Aterrizaje en autorrotación .... 10– 49 Falla del motor dual durante el vuelo estacionario .... 10–50 Estado del anillo de vórtice .... 10–51 Falla del sistema hidráulico 10–51

11 EMPLEO DE COMBATE KA-50 11–1

Parámetros de empleo Vikhr ATGM..... 11–1
Parámetros de empleo de Cannon 11–1
Preparativos para una misión de combate 11–2
COMBATPAGSPROCEDIMIENTOS..... 11–3
Reglas generales .... 11–3 Designación de puntos objetivo ... . 11–4 Designación de destinos y puntos de ingreso para el enlace de datos .... 11–5 Intercambio de datos entre helicópteros .... 11–6 Uso de enlace de datos cuando se aproxima a un área objetivo ..... 11 –7 Ingreso automático al objetivo .... 11–8 Envío de órdenes de reconocimiento a los miembros del vuelo .... 11–8 Modo de escaneo Shkval 11–9
WEAPONESmiEMPLEOPAGSINDEMNIZACIÓN..... 11–10
Empleo ATGM .... 11–10 Empleo de cohetes .... 11–11 Empleo de cañón .... 11–11 Empleo de bombas..... .... 11–12 Empleo de misiles aire-aire .... 11–12 Regreso a la condición de seguridad de armas 11–12
AUTOMÁTICOyONGRESO ATARGENTINAArea..... 11–13
Uso de Shkval para fijar el objetivo..... ..... 11–13 Uso de HMS para bloquear el objetivo 11–13
WEAPONESmiEMPLEO ENAUTOMÁTICOMETROODA.....11–15
Empleo ATGM .... 11–15 Procedimiento de lanzamiento del Vikhr ATGM .... 11–16 Uso del cañón 2A42 con seguimiento automático .... 11–23 Uso de cohetes o cañones fijos con seguimiento automático 11–24
FIRINGRENTRADAS OCANONES SINAUTO-SEGUIMIENTO.....11–26
Disparar cohetes o cañones usando un telémetro láser 11–26
Emplear cohetes o cañones Cañón con la retícula de reserva 11–27
Empleo de bombas 11–29

Empleando cohetes de marcado S-8TsM..... 11–29
Empleando cohetes de iluminación S-8O (OM) 11–29
SESPECIALCCONSIDERACIONES CUANDOAATAQUEAinfrarrojosTARGUMENTOS..... 11–30 E
EMPLEANDO"YOSBA" Ainfrarrojos-TO-AinfrarrojosMETROISSILES..... ... 11–31
Lanzamiento de la "Igla" en Modo Semiautomático..... 11–33
Modo de lanzamiento manual 11–37

12 LISTAS DE VERIFICACIÓN 12–1

HABILITAR ENERGÍA ELÉCTRICA E INTERCOM ....12–1 HABILITAR Y PROBAR EL SISTEMA EKRAN ....12–1 PRUEBA DE LÁMPARAS DE MENSAJE, HABILITAR ILUMINACIÓN ....12–2 PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE NAVEGACIÓN Y OBJETIVO ....12–3 AMMS ABRIS HABILITAR ....12–3 COMPROBACIÓN Y AJUSTE DEL ADF ....12–4 PROGRAMACIÓN DEL PANEL DE CONTRAMEDIDAS UV-26 ....12–5 PREPARACIÓN DEL RECEPTOR DE ADVERTENCIA LÁSER ....12–6 PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE INDICACIÓN ....12–6 COMPROBACIÓN DE LOS EXTINTORES DE INCENDIOS 12–7
PUESTA EN MARCHA DE LOS MOTORES 12–10
PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA ....12–10 PUESTA EN MARCHA DE LA APU ....12–10 ARRANQUE DE LOS MOTORES ....12–11 PRUEBA PREVIA AL VUELO ....12–14 CONTROLES FINALES Y RODAJE ....12–15 ANTES DEL DESPEGUE ....12–17 COMPROBACIÓN DE HOVER ....12–18 DESPEGUE EN ESTILO HELICÓPTERO ....12–19 DESPEGUE CON ESTILO DE CARRERA ....12–19 VUELO EN RUTA ... .12–20 INGRESO AL PUNTO OBJETIVO ....12–21 VUELO Y DESCENSO .... 12–21 REGRESO A LA BASE ....12–22 FALLAS Y SITUACIONES DE EMERGENCIA ....12–23 FALLA DE UN MOTOR EN VUELO ....12–23 FALLA DE UN MOTOR DURANTE EL HOVER ....12–24 FALLA EN AMBOS MOTORES EN VUELO..... .....12–26 ATERRIZAJE EN AUTOROTACIÓN ....12–27 REINICIO DEL MOTOR ABORTADO EN VUELO ....12–28 RECUPERACIÓN DESDE EL ANILLO VORTEX 12–29

13 SISTEMAS Y LÍMITES DE SERVICIO DEL KA-50 13–3

CRÍTICOALTITUD-VELOCIDADZUNA..... ..... 13–6 VORTEXR
EN GSSEGURIDADZUNA..... ..... 13–7 horas
ELICOPTEROCONTROL..... 13–8

Sistema de elevación 13–8
Controles de vuelo del helicóptero 13–10
Consideraciones especiales de hardware para controlar un helicóptero... 13–11
Indicador de posición del controlador de vuelo 13–12
miNGINAS yPAGSOWERTLLUVIA..... 13–14
TV3-117 ENGINE..... .....13–15 FUEL
SYSTEM..... .....13–17 SELECTRICO
SYSTEM..... 13–20
Sistema principal de fuente de alimentación de CA 13–20
Fuente de alimentación de CA de emergencia 13–21
Sistema de fuente de alimentación de CC 13–22
HHIDRÁULICA..... .....13–24A
AERONAVESTARGENTINA ynorteAVIGACIÓNSYSTEM.....13–27
Principios de Operación 13–27
Controles de PrPNK 13–27
Componentes de PrPNK 13–28
PNK-800FLUZnorteAVIGACIÓNSYSTEM..... 13–29
Características Técnicas Principales 13–30
Control y prueba e indicadores del dispositivo 13–31
Modo de estabilización de actitud (angular)... 13–31
Modo de estabilización de vuelo .... 13–31 Modo de descenso vertical .... 13–32 Modo de vuelo automático .... 13–32 Modo especial 13–32
PNK-800FLUZmiESTIMACIÓNPAGSARAMETROS..... 13–33
CÁLCULO del Modo de Coordenadas del Helicóptero ..... 13–33 RUTA Modo .... 13–33 Modo RETORNO .... 13–34 INGRESO Modo..... ..... 13–35 Modo CORRECCIÓN .... 13–35 Modo de GRABACIÓN .... 13–36 Modo TURN 13–37

14 RADIOCOMUNICACIONES 14–2

RADIÓFREQUERIMIENTOS..... .....14–2G
REDONDOSSERVICIOS..... .....14–3C
MANDAMIENTOSMETROENU..... 14–5
FLUZ..... ....14–5 WINGMEN
....14– 5 miNEGACIÓN
.... .14–7 TARGENTINAD
ETECCIÓN..... .....14–9 PINCER
.... .14–10 GOTO
.... .14–11

CSOBREMETROmi..... ..... 14–12 D
CONOCIMIENTO..... ..... 14–12 GOF
ORMACIÓN..... ..... 14–13 horas
ANTIGUOPAGSOSICIÓN..... 14–17
DUNIRSEFORMACIÓN..... ..... 14–17 JETTISON
WEAPONES..... ..... 14–17AinfrarrojosTRAFICOC
ONTROL..... ..... 14–18 GREDONDOC
RETROCEDER..... 14–20
Rearmar y repostar 14–21
Tierra Energia electrica 14–23
Reparación .... 14–24 Casco
-Dispositivo montado .... 14–24 Seleccionar la
fuente de alimentación 14–25
Requisitos del equipo de tierra 14–26
F10OEL R..... 14–27
COMANDOS Y MENSAJES 14–28
Lista de comandos y mensajes 14–29
APUNTARENSAJES..... 14–32

15 EDITOR DE MISIONES 15–3

norteEWOPCIONES..... 15–3

dieciséis **SUPLEMENTOS 16–1**

METROORSECODAALFABETO..... 16–
1ACRONIMLIST..... ..... 16–4B
IBLIOGRAFÍA YSFUENTES..... 16–8

1

Ka-50

HISTORIA

1 Ka-50 HISTORIA

A mediados de la década de 1970, el liderazgo del Ministerio de Defensa Soviético determinó que el helicóptero de ataque Mi-24 "Hind" (entonces la columna vertebral de la Aviación del Ejército Soviético) no cumplía con los requisitos del Ejército. El intento de desarrollar un helicóptero polivalente resultó en deficiencias en el peso y las dimensiones de la aeronave, así como en su rendimiento de vuelo. Esto a su vez condujo a una disminución de la eficiencia del combate. Además, a fines de 1972, EE. UU. inició el programa AAH que resultó en el desarrollo del YAH-63 de Bell y el YAH-64 de Hughes. Este último, denominado "Apache", fue aprobado para la producción en masa y ahora sirve como el principal helicóptero de ataque del Ejército de los EE. UU.

Después de estos desarrollos, el Comité Central del Partido Comunista y el Consejo de Ministros de la Unión Soviética aprobaron una resolución sobre el desarrollo de un helicóptero de combate de nueva generación que podría desplegarse con la Aviación del Ejército Soviético en la década de 1980. El objetivo principal del posible helicóptero era destruir las fuerzas blindadas cerca del borde delantero del área de batalla (FEBA). Esta resolución enfrentó a programas competidores dirigidos por NI Kamov y MI. Las oficinas de diseño de Mil se enfrentan entre sí de modo que solo una de ellas sería seleccionada para la producción en serie. En ese momento, ambos desarrolladores ya habían adquirido una valiosa experiencia en el diseño y producción de aviones de ala giratoria.

1-1: Maqueta del Ka-25F

Basado en los resultados del pasado helicóptero del ejército soviético operaciones y las de otros ejércitos, la oficina de diseño de Mil comenzó a trabajar en el diseño de un helicóptero de ataque de dos asientos con posiciones de piloto y operador de armas. Mil adoptó los mismos hallazgos de diseño que Hughes y Bell cuando compitieron por el contrato del programa AAH. De hecho, el diseño de Mil de lo que se convertiría en el Mi-28 estuvo influenciado por el del Apache AAH. ganador.

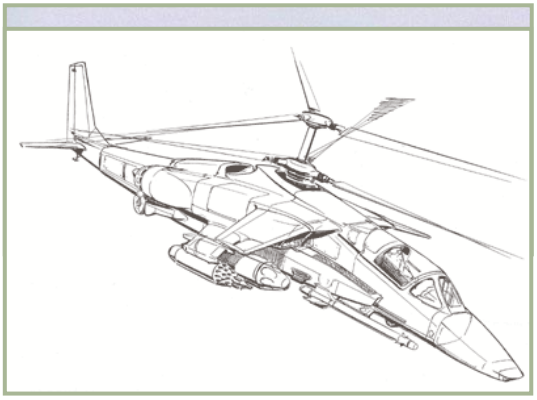
Cuando Kamov se unió a la competencia para desarrollar el nuevo helicóptero del ejército soviético, tenía una gran experiencia en el diseño de sofisticados helicópteros antisubmarinos que presentaban una configuración de rotor coaxial ingeniosa y confiable. Esta resultó ser una tecnología prometedora y bien desarrollada que tenía ventajas sobre un sistema de un solo rotor. La empresa también tenía experiencia previa en el desarrollo de helicópteros del Ejército. En 1966, en una competencia para desarrollar un helicóptero de transporte/combate, Kamov modificó su Ka-25 navalizado a la versión Ka-25F (F - "frontovoy", es decir, primera línea). El Ka-25F estaba armado con un cañón automático giratorio incorporado de 23 mm, seis misiles guiados antitanque (ATGM) "Falanga", seis cápsulas de cohetes y bombas no guiadas. El Ka-25F tenía una tripulación de vuelo de dos y podía transportar hasta ocho tropas de asalto en la cabina de carga. Sin embargo,

1-2: maqueta V-50

En las etapas finales de la competencia en 1969, el equipo de Kamov ofreció un diseño radicalmente nuevo. designó el helicóptero de combate V-50. El avión debía tener dos rotores colocados longitudinalmente a lo largo del fuselaje. Los dos rotores debían girar en sentido contrario a las agujas del reloj en el mismo plano de movimiento con la sincronización de las palas evitando que las palas chocando La velocidad estimada era de 400 km/h.

En 1975-1976, se propuso el proyecto del helicóptero V-100. Este avión iba a presentar rotores posicionados lateralmente con una hélice de empuje. Tanto el proyecto V-50 como el V-100 eran muy atrevidos para la época pero finalmente ambos fueron rechazados.

El diseño del nuevo helicóptero de combate del Ejército, denominado V-80 (más tarde, Ka-50), comenzó en la planta de helicópteros de Kamov en enero de 1977. El programa estuvo a cargo del jefe de la oficina de diseño, el diseñador jefe Sergei Mikheyev, quien fue más tarde para convertirse en diseñador General.



1-4: Primera versión del diseño del sencillo
asiento helicóptero de combate V-80

Varios aerodinámicos las configuraciones eran considerado para el futuro helicóptero; sin embargo, se optó por utilizar la configuración coaxial de Kamov debido a sus ventajas únicas. La reducción sustancial en la pérdida de potencia proporcionó un fuerte aumento en el empuje del rotor principal en comparación con una configuración de un solo rotor. Esto resultó en un techo estático más alto cuando se usó el mismo nivel de potencia para alimentar una configuración de rotor coaxial en comparación con una configuración de un solo rotor. La simetría aerodinámica y la ausencia de entrecruzamientos dentro del sistema de control de vuelo ayudó a simplificar el vuelo del helicóptero. Un helicóptero coaxial tiene menos restricciones en los ángulos de deslizamiento lateral, las velocidades angulares y la aceleración dentro de todo el rango de velocidades. Además, existen momentos de inercia relativamente bajos debido al tamaño compacto de los helicópteros de rotor coaxial.

Otra característica única del diseño del V-80 era que era un avión de un solo asiento sin provisión para un operador de armas dedicado. Esto se compensó mediante la incorporación de una suite de orientación/navegación altamente automatizada. La viabilidad de construir un helicóptero de combate monoplaza fue validada por la experiencia extraída de la operación de aviones fijos.

aviones de ataque de ala y cazabombarderos cuyos pilotos tenían la tarea de pilotaje, navegación y empleo de armas.

1-5: ATGM "Vikhr" con lanzador APU-6

Los diseñadores de Kamov creían que la combinación de las funciones de vuelo, navegación, detección de objetivos y seguimiento podría automatizarse hasta el punto de que un solo miembro de la tripulación pudiera realizar todas las funciones. Además, no se esperaba que esto causara una tensión psicológica y física excesiva en el piloto. A fines de los años setenta, el nivel de sofisticación de la industria de helicópteros soviética aseguró que la construcción de tales sistemas automáticos fuera posible; incluso el Ka-25 y el Ka-27 presentaban una capacidad automática de búsqueda de submarinos, navegación y vuelo automáticos. modos, intercambio automático de datos entre los helicópteros que operan en el mismo vuelo, etc. Una tripulación de una sola persona proporcionaría los beneficios de reducción de peso, mejor rendimiento de vuelo, reducción de costos de entrenamiento y reducción del número de posibles bajas en combate.

El sistema de misiles guiados antitanque (ATGM) Vikhr, desarrollado por la oficina de diseño de Tula (dirigida por el diseñador general Arkady Shipunov), fue elegido para ser el principal sistema de armas para el V-80. La característica distintiva del sistema Vikhr ATGM es su sistema de guía láser que es junto con un sistema automático de seguimiento de objetivos. Esto asegura una alta precisión independientemente del rango objetivo. El alcance del misil supera al del Chaparral, Roland, y sistemas de misiles antiaéreos Rapier. La combinación de espoletas de impacto y proximidad con una ojiva de carga/fragmentación de forma poderosa permite que el Vikhr se use para matar vehículos terrestres blindados y objetivos aéreos.

Al diseñar el V-80, se prestó especial atención a la elección del cañón. Los diseñadores eligieron el cañón de un solo cañón 2A42 de 30 mm, desarrollado por la oficina de diseño de Tula, dirigida por VP Gryazev. El cañón estaba inicialmente destinado a vehículos de combate de infantería como el BMP-2. Los diseñadores del V-80 enfrentaron el desafío de montar el cañón en el helicóptero de tal manera que mantuviera su alta precisión. Esto también tuvo que equilibrarse con la principal deficiencia del cañón: su gran peso en comparación con otros cañones de aviones. Se tomó la decisión de montar el cañón cerca del

el centro de gravedad del helicóptero en el lado derecho de la estructura del avión entre los marcos que soportan la caja de cambios principal - el área más fuerte de la estructura del avión. Tal configuración redujo el impacto de retroceso en la estructura del avión y proporcionó el máximo nivel de precisión. La restricción en el ángulo de rotación del cañón en el plano horizontal fue compensada por la capacidad del rotor coaxial para girar a cualquier velocidad con su velocidad angular igualando la de los cañones de los aviones modernos. Por lo tanto, la puntería horizontal aproximada del cañón puede lograrse girando el fuselaje del helicóptero.

Además de los sistemas ATGM y de cañones, el ejército soviético también quería equipar el nuevo helicóptero con una gran variedad de otras armas. Como resultado, el conjunto de armas del V-80 se reforzó con cápsulas de cohetes, cápsulas de cañones UPK-23-250, bombas, botes KMGU y la posibilidad de montar misiles aire-tierra y aire-aire en el futuro.

1-7: I-251V "Shkval" Visor de TV automático

La planta de óptica mecánica Zenith en Krasnogorsk desarrolló un sistema de orientación de lanzar y dejar (disparar y olvidar). La mira de TV automática Shkval se desarrolló en dos variantes: una para el avión de ataque Su-25T y otra para el helicóptero de ataque V-80. La asociación de producción científica Electroavtomatika con sede en Leningrado se encargó del desarrollo del sistema unificado de vista/navegación/vuelo Rubicon para el helicóptero monoplaza.

Una de las prioridades del programa era mejorar la capacidad de supervivencia del helicóptero. Con este objetivo en mente, se eligió la configuración y disposición de los sistemas, se diseñaron los ensamblajes y se probaron los materiales estructurales. El helicóptero carecía de un rotor de cola muy vulnerable, así como de una caja de cambios intermedia y reductora de cola y de barras de control. Un solo tripulante permitió a los diseñadores aumentar la protección de la cabina. Se tomaron las siguientes medidas para mejorar la capacidad de supervivencia del piloto:

- Los motores se colocaron a ambos lados de la estructura del avión para evitar que un solo golpe destruyera ambos motores.
- El helicóptero podría volar con un solo motor en varios modos.
- La cabina estaba blindada y protegida con blindaje combinado de acero/aluminio y plexiglás blindado.
- El compartimiento del sistema de dirección hidráulica fue blindado y blindado
- Las unidades vitales fueron tamizadas por las menos importantes
- Los tanques de combustible autosellantes se llenaron con poliuretano.

- Se utilizaron materiales compuestos para preservar la eficiencia del helicóptero cuando se dañan sus elementos de carga.
- Se desarrolló un larguero de pala de rotor de dos contornos
- Se aumentó el diámetro de la barra de control al colocar la mayoría de ellos dentro de la cabina blindada.
- El motor y los compartimentos adyacentes a los tanques de combustible fueron protegidos contra incendios.
- La transmisión es capaz de funcionar durante 30 minutos si el sistema de aceite está dañado.
- Los sistemas de alimentación, circuitos de control, etc. fueron despedidos y colocados en lados opuestos del fuselaje
- Se proporciona protección individual al piloto.

1-8: K-37-800 Asiento eyectable en la cabina del Ka-50

El piloto, la instrumentación, partes del cableado de control y la orientación y sistema de navegación son acomodado en una cabina blindada. La armadura consistía en placas de aluminio espaciadas con un peso total de más de 300 kg. El blindaje está instalado en la estructura portante del fuselaje, que reduce el peso total del helicóptero. Las pruebas de GosNIIAS confirmaron la protección del piloto hasta proyectiles de cañón de calibre 20 mm y fragmentos de proyectiles.

Una característica única de este helicóptero es el uso de un sistema de eyección de cohetes y paracaídas en caso de emergencia. El sistema de escape de emergencia del helicóptero utiliza el asiento eyectable K-37-800 desarrollado por Zvezda Scientific Asociación de Producción (Jefe de Diseño Guy Severin). los

La seguridad del piloto también estaba garantizada por el diseño del tren de aterrizaje. El tren de aterrizaje es capaz de absorber grandes cargas en un aterrizaje de emergencia y la cabina tiene una zona crítica de hasta un 10-15 % en caso de impacto. Además, el sistema de combustible está diseñado para eliminar la posibilidad de incendio después de un aterrizaje forzoso.

La eficacia de combate de los helicópteros depende en gran medida de las características del helicóptero y de las instalaciones de mantenimiento en tierra asociadas. Este problema se enfocó en una etapa temprana de diseño del desarrollo del V-80, y los expertos del Instituto Científico y de Investigación de Operación y Mantenimiento de Aeronaves NIIERAT del Ministerio de Defensa participaron activamente en el trabajo. Mientras se desarrollaban los sistemas de mantenimiento del helicóptero, se consideró una opción de despliegue autónomo en aeródromos sin pavimentar. Por lo tanto, a fines de la década de 1970, la Oficina de Diseño de Kamov había finalizado el concepto de un nuevo helicóptero de ataque de un solo asiento que era coaxial, con una amplia variedad de armas poderosas capaces de enfrentarse a los sistemas de defensa aérea enemigos mientras permanecía fuera de los rangos de ataque del sistema de defensa aérea. . Se esperaba que estuviera equipado con un sistema integrado funcionalmente, conjunto de equipos altamente automatizados que ayudaría a la aeronave y al piloto a tener una alta capacidad de supervivencia en combate, y sería capaz de desplegarse a largo plazo en sitios no preparados. El helicóptero debía operar como parte de una unidad de reconocimiento y ataque compuesta por reconocimiento aéreo y terrestre, vigilancia y capacidad de designación de objetivos. Cabe mencionar que se determinó que el Apache AH-64A estadounidense, que estaba siendo monitoreado de cerca, sería el principal rival del nuevo helicóptero. Era una tarea bastante difícil competir contra Apache, y era necesario abordarla en el marco de la contienda. El helicóptero debía operar como parte de una unidad de reconocimiento y ataque compuesta por reconocimiento aéreo y terrestre, vigilancia y capacidad de designación de objetivos. Cabe mencionar que se determinó que el Apache AH-64A estadounidense, que estaba siendo monitoreado de cerca, sería el principal rival del nuevo helicóptero. Era una tarea bastante difícil competir contra Apache, y era necesario abordarla en el marco de la contienda. El helicóptero debía operar como parte de una unidad de reconocimiento y ataque compuesta por reconocimiento aéreo y terrestre, vigilancia y capacidad de designación de objetivos. Cabe mencionar que se determinó que el Apache AH-64A estadounidense, que estaba siendo monitoreado de cerca, sería el principal rival del nuevo helicóptero. Era una tarea bastante difícil competir contra Apache, y era necesario abordarla en el marco de la contienda.

En agosto de 1980, finalmente se resolvió la cuestión de "ser o no ser" para el helicóptero monoplaza Kamov. La Comisión del Presidium del Consejo de Ministros de la URSS sobre Asuntos Industriales Militares decidió construir dos aviones prototipo V-80 y dos Mi-28. Ese mismo año, el Ministerio de Defensa emitió una especificación de rendimiento común para los helicópteros experimentales de ambos tipos.

El primer prototipo V-80 (número de lado 010) salió de la planta de helicópteros Kamov en junio de 1982. El 17 de junio, por primera vez, el piloto de pruebas Nikolay Bezdetnov realizó un vuelo estacionario en el V-80 y el 23 de julio el V-80 hizo su primer vuelo hacia adelante.

1-9: V-80 (número de lado 012) con el sistema de observación de TV de bajo nivel Mercury (en el primer plano)

El V-80 No. 1 fue diseñado para evaluar sus características de vuelo y evaluar los sistemas del helicóptero. En particular, volaba con varios ensamblajes de cola, sin alas cortas, etc.

En agosto de 1983, se construyó el segundo prototipo (número de lado 011) como banco de pruebas para el equipo, la aviónica y el armamento de a bordo. El helicóptero estaba propulsado por motores TV3-117VMA mejorados. Por primera vez, también se equipó con el Rubicon. sistema de orientación/ navegación y el cañón giratorio NPPU-80. El segundo avión voló por primera vez el 16 de agosto de 1983.

A fines de 1984 se revisaron los resultados iniciales del concurso y se inició la primera etapa de las Pruebas Estatales de Derecho Comparado para evaluar las características de vuelo de ambos helicópteros contendientes.

En diciembre de 1985, se construyó el tercer V-80 (número de lado 012) con una maqueta del sistema de observación de TV de bajo nivel Mercury para ayudar en el programa de evaluación del rendimiento del vuelo.

En septiembre de 1985, se llevaron a cabo pruebas de vuelo de los dos helicópteros contendientes en el campo de pruebas del Departamento de Artillería de Misiles Principal. Estas pruebas fueron parte de las Pruebas de vuelo comparativas estatales para estimar la efectividad del combate.

Estas pruebas finalizaron en agosto de 1986 y los resultados mostraron que el V-80 superó al Mi-28 en efectividad de combate debido a su mayor capacidad de supervivencia, mejor vuelo.

características (especialmente en altitudes elevadas y temperaturas), y sus capacidades de armas más amplias. Estas pruebas también demostraron que el nivel de tensión psicofísica del piloto era cercano al de un piloto de cazabombardero. Este demostró la posibilidad de combinar el piloto y funciones del navegador en principio. Los institutos del Ministerio de Defensa acudieron al conclusión de que la entrada de Kamov se mostró más prometedora que la entrada de Mil.

A pesar de este éxito, se destacaron una serie de deficiencias. La más grave es que el helicóptero no era capaz de realizar operaciones nocturnas debido a los inconvenientes del sistema de visión nocturna Mercury TV. Como resultado de las pruebas comparativas, el cliente recomendó que Kamov mejore el sistema de visión nocturna, equipe el V-80 con un sistema de defensa aerotransportado, reduzca el número de operaciones realizadas por el piloto mientras busca y ataca el objetivo y garantice la integración de equipos de a bordo con sistemas de reconocimiento terrestre y aéreo. Con el concurso casi terminado, el helicóptero Kamov se envió a la producción en masa de acuerdo con una directiva del 14 de diciembre de 1987 emitida por el Consejo de Ministros de la URSS.

La preparación para la producción en masa comenzó en la planta de construcción de aviones Progress con sede en Arsenyev en el Lejano Oriente. De acuerdo con la directiva mencionada anteriormente, en marzo de 1989, la planta de helicópteros Kamov Design Bureau construyó un cuarto prototipo V-80 (número de lado 014), y en abril de 1990, se construyó el quinto helicóptero (número de lado 015). El No. 015 se convertiría en el estándar para la producción en masa.

De 1988 a 1990, cuatro helicópteros participaron en pruebas de diseño de vuelo. En 1990, la Comisión de Asuntos Industriales Militares del Consejo de Ministros de la URSS decidió construir un lote inicial de helicópteros, pronto designado Ka-50, en la planta con sede en Arsenyev. El helicóptero de serie principal se construyó allí ese mismo año. El 22 de mayo de 1991, el piloto de pruebas N. Dovgan despegó el helicóptero (número de lado 018).

La primera etapa de las pruebas estatales Ka-50 (la evaluación de las características de vuelo) se inició a mediados de 1991. En enero de 1992, la serie principal Ka-50 se envió al Estado de GUT.

1-11: Ka-50Sh en la exhibición aérea MAKS '99

Right and Testing Center para la segunda etapa de las pruebas estatales (la evaluación de la efectividad del combate), que comenzó en febrero.

Poco después, el Ka-50 entró en el escenario mundial. En marzo de 1992, el Diseñador General Sergei Mikheyev pronunció un discurso sobre el nuevo helicóptero en un simposio internacional en Gran Bretaña. Fue allí que el nuevo La designación del helicóptero, Ka-50, se mencionó por primera vez. En agosto de 1992, el tercer prototipo Ka-50 participó en la exhibición Mosaeroshow-92 en Zhukovsky. (Región de Moscú), y en septiembre de 1992, un Ka-50 en serie se mostró por primera vez en el Salón Aeronáutico de Farnborough en Gran Bretaña, donde encabezó la lista. El quinto prototipo (pintado de negro) había conseguido protagonizar una película titulada "Black Shark", y ha sido ese nombre el que desde entonces se ha asociado al Ka-50. Desde 1992, el Ka-50 ha participado en todos los espectáculos aéreos más importantes del mundo.

1-12: Nariz Ka-50Sh con sistema "Shkval" arriba y sistema optoelectrónico Samshit-50 abajo

A mediados de 1993, las pruebas de servicio del Ka-50 construido en serie helicópteros se iniciaron en el ejército basado en Torzhok Centro de Aplicaciones de Combate de Aviación. Los pilotos e ingenieros del centro que incluían al Mayor General B.Vorobyov, al Coronel V.Khanykov, al Teniente El coronel S. Zolotov y otros contribuyeron en gran medida a las pruebas del Ka-50 y al desarrollo de sus tácticas de aplicación de combate. El 28 de agosto de 1995, el Ka-50 ingresó al inventario del ejército ruso de acuerdo con un decreto del presidente ruso.

El helicóptero de combate monoplaza Ka-50 se convirtió en el antepasado de toda una familia de helicópteros del Ejército. La primera generación de Ka-50 solo podía operar durante el día. Sin embargo, Kamov sintió que su deber era permitir que el Ka-50 luchara todo el día. La versión nocturna del Ka-50, denominada Ka-50Sh, se desarrolló en 1997. Su suite de aviónica fue

compuesto por un nuevo sistema optoelectrónico denominado Samsheet-50, que fue diseñado por la Planta de Mecánica Óptica de los Urales (abreviatura rusa - UOMZ). Este sistema incluía una serie de subsistemas de vigilancia/observación (cámara termográfica, telémetro láser/designador de objetivos, sistema de control láser ATGM) montados en una plataforma giroestabilizada dentro de un contenedor esférico giratorio. Este contenedor estaba a su vez alojado en el morro del fuselaje. Para conservar la capacidad de operaciones de combate diurno del Ka-50Sh, el helicóptero todavía estaba equipado con la mira televisiva automática Shkval.

El Ka-50Sh realizó su vuelo inaugural el 4 de marzo de 1997, con el piloto de pruebas Oleg Krivoshein a los mandos. Ese mismo año, el helicóptero se exhibió en la exhibición de armas de Abu Dhabi. Luego se modificó la aeronave, lo que resultó en el cambio de la posición relativa de los sistemas Shkval y Samsheet en la nariz de la aeronave. El Ka-50Sh modificado se completó en junio de 1999 y se exhibió en la exhibición de armas Nizhny Tagil y en la exhibición aérea MAKS '99. Otro derivado de la versión nocturna Ka-50 estuvo representado por un helicóptero que cuenta con una suite de aviónica recientemente integrada que está siendo desarrollada por la Oficina de Diseño de Fabricación de Instrumentos de Ramenskoye (RPKB). Este helicóptero también se mostró en MAKS '99. A diferencia de las variantes iniciales del Ka-50Sh, esta versión presentaba dos montados en la nariz, Sistemas de mira optoelectrónicos giroestabilizados alojados en carcasas esféricas giratorias: la de vuelo (superior) y la de observación (inferior). Ambos fueron desarrollados por la planta UOMZ.

Para proporcionar una mayor seguridad de vuelo para todas las versiones del Ka-50 que vuelan de noche, Kamov y la Asociación de Producción Científica de Orion se ofrecieron a proporcionar a las tripulaciones gafas de visión nocturna OVN-1 que se habían sometido a pruebas con el Ka-50 durante el verano de 1999, y se mostraron en MAKS '99.

1-13: Montaje del Ka-50 en la Planta de Construcción de Aeronaves “Progress”

El diseño modular del Ka-50 condujo a varias versiones adicionales derivadas de la variante básica. El éxito del historial de combate de una unidad de helicópteros depende de la coherencia de sus acciones, así como de la eficiencia del comandante. El helicóptero del comandante tiene que estar equipado con una suite de aviónica más capaz que la que ofrece el resto del

unidad. Este helicóptero de mando proporciona una mejor detección de objetivos en el campo de batalla, designación de objetivos, distribución de objetivos, control continuo de las acciones de los otros helicópteros y comunicaciones con los puestos de mando terrestres. Esta es la función para la que se diseñó el Ka-52 Alligator. El Ka-52 es una variante del Ka-50, pero es un helicóptero de combate multipropósito para todo clima con asientos uno al lado del otro para los dos miembros de la tripulación.

1-14: Ka-52

El Ka-52 conserva las capacidades de combate de su predecesor, incluida la capacidad de utilizar el espectro completo de armas del Ka-50. Su sistema de vigilancia/observación puede buscar objetivos y atacarlos tanto de día como de noche y en cualquier clima. El desarrollo del Ka-52 no implica que el Ka-50 sea reemplazado. Por el contrario, la táctica más efectiva que usará el Ejército es usar el Ka-50 y el Ka-52 como un equipo, compartiendo información vital. El prototipo del Ka-52 se construyó en noviembre de 1996 y su vuelo inaugural lo realizó el piloto de pruebas A. Smirnov el 25 de junio de 1997.

Desde 1997, la versión biplaza del Ka-50 participa en una licitación para un nuevo helicóptero de combate turco. De acuerdo con los requisitos del ejército turco, el nuevo helicóptero, designado como Ka-50-2, llevará a su tripulación en tándem. Este avión contará con varios componentes de aviónica y armas de fabricación extranjera que cumplen con los estándares establecidos por las fuerzas armadas turcas.

1-15: Exportar Ka-50-2

Kamov está listo para desarrollar otras versiones del Ka-50 que satisfagan las necesidades específicas del cliente más exigente. Kamov garantiza que se mantendrán las capacidades principales del Ka-50: maniobrabilidad inigualable, alta confiabilidad, seguridad de vuelo y capacidad de supervivencia, y excelente eficiencia de combate. Estas cualidades se basan en la configuración única del rotor coaxial del helicóptero, el diseño ingenioso y confiable del Ka-50, la aviónica de primer nivel y un conjunto de armas cuya superioridad ha sido probada por investigaciones teóricas, ensayos comparativos y resultados de operaciones de campo.

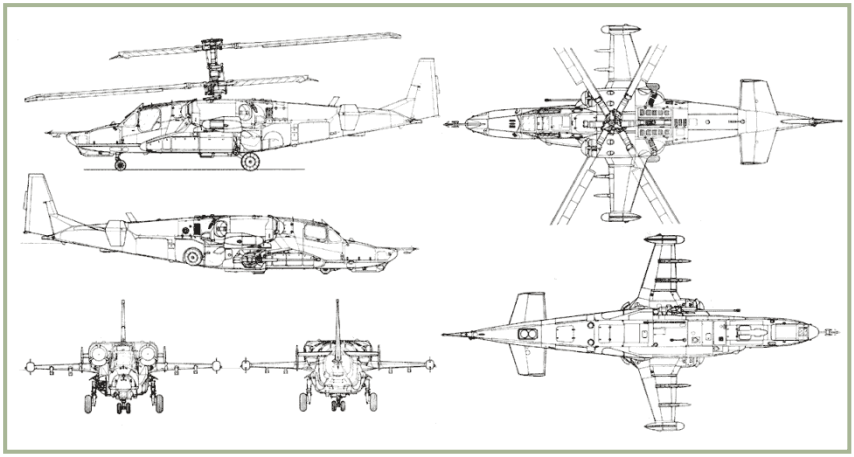
1-16: Un vuelo de combate del Ka-50 en Chechenia

2 GENERAL DISEÑO

2 DISEÑO GENERAL

Diseño General y Maquetación

El Ka-50 es un helicóptero de ataque de un solo asiento y dos rotores (coaxiales) propulsado por dos motores de eje turbo y apoyado por un tren de aterrizaje triciclo.



1-1: Dibujos del Ka-50

El fuselaje del Ka-50 está diseñado como una estructura semimonocasco no presurizada que se divide en varios subcompartimentos, rectangulares en la sección media. Dos juntas subdividen el fuselaje en partes delantera/trasera y una unidad de cola. El fuselaje está construido principalmente con aleaciones de aluminio y materiales compuestos de polímeros (plástico orgánico, plástico de fibra de carbono y relleno de nido de abeja). El fuselaje del Ka-50 está compuesto por marcos, largueros, costillas, paneles de carga pesada y ligera, así como refuerzos de puertas y escotillas, vigas y un revestimiento resistente a la tensión. El fuselaje utiliza paneles "colgantes" para agilizar el fuselaje.

Las alas cortas fijas del helicóptero proporcionan sustentación adicional y sirven como puntos de sujeción de armas. Cada ala corta está equipada con dos puntos de anclaje para transportar armas, tanques de combustible y vainas.

La unidad de cola incluye un estabilizador vertical, timón, estabilizador horizontal y aletas verticales adicionales ampliamente espaciadas al final del estabilizador horizontal.

1-2: Helicóptero con cubiertas de acceso abierto y ala desmontada

El tren de aterrizaje triciclo retráctil con ruedas consta de un puntal delantero y dos puntales principales de servicio pesado con una vía de 2600 mm y una base de 4911 mm. Los neumáticos del puntal delantero están presurizados a 8±0,5 kgf/cm2, y los neumáticos del puntal principal están presurizados a 6,5±0,5 kgf/cm2. En vuelo, los puntales se retraen hacia atrás en las bahías del fuselaje, los puntales principales al estar cubierto por persianas.

Planta de energía y sistema de rotor

La planta de energía Ka-50 incorpora dos motores de eje turbo TV3-117VMA, cajas de engranajes de transmisión, sistemas de plantas de energía y dispositivos. Los motores incluyen un funcionamiento libre turbina y un sistema de arranque neumático turbo-drive. El par de las turbinas se transmite a través de la intermedia y principal engranajes reductores. Cada motor mide 2055x650x728mm y desarrolla 2200 hp al despegue con un consumo de combustible de 137 g/(hp • hr).

1-3: La tobera de escape de la unidad de potencia auxiliar (en funcionamiento) y el escape tipo pantalla

el motor principal compartimentos y el Las carcasas de las unidades de potencia auxiliar (APU) están separadas por tabiques ignífugos. Ambos motores están equipados con filtros de polvo centrífugos y dispositivos de escape tipo pantalla que mezclan

dispositivos del motor principal

aire exterior con gases de escape para suprimir las emisiones del helicóptero en la banda infrarroja. El sistema de transmisión incluye un engranaje principal y dos intermedios que sirven para transmitir la potencia de salida de los motores principales a los rotores y ajustar su velocidad de rotación. Los motores están diseñados para ser arrancados de forma independiente por medio de un embrague de rueda libre que desacopla uno o ambos motores del reductor principal y apoya el vuelo del helicóptero con un solo motor en marcha o en modo de descenso en autorrotación. El reductor principal está equipado con las cajas de transmisión delantera y trasera que incorporan las unidades del sistema del helicóptero y el mecanismo de frenado del rotor principal. La planta de energía auxiliar incorpora el motor de turbina de gas AI-9V y un accionamiento neumático para alimentar aire comprimido al turbo y al sistema de arranque de los motores principales.

1-4: Montaje del rotor principal

El sistema de rotor principal del Ka-50 se compone de dos rotores coaxiales de tres palas y palas unidades de control. El rotor superior (vista superior) gira en el sentido de las agujas del reloj y el inferior gira en sentido anti-horario. Las cabezas del rotor principal están desarticuladas y las palas están unidas a ellas a través de las barras de torsión instaladas en cojinetes autolubricantes. Los largueros de las palas están diseñados como vigas huecas de sección variable con tabiques de plástico glasscarbon. La cola del helicóptero está pegada a la parte trasera del larguero. Sus revestimientos de piel y nervaduras están hechos de plástico orgánico con un polímero, relleno de plástico alveolar. Los extremos en flecha de las palas se fijan a los largueros en un ángulo de 33°.

El sistema de combustible del helicóptero se compone de dos tanques primarios y hasta cuatro tanques de combustible externos. El tanque delantero sirve para suministrar combustible al motor del lado de babor, y el tanque trasero proporciona combustible al motor de estribor y a la unidad de potencia auxiliar (APU). Ambos tanques primarios están hechos de material de fibra de caucho resistente al queroseno. Los fondos de los tanques y dos tercios de sus paredes están protegidos por capas de caucho natural. Además, los tanques contienen espuma de poliuretano con un relleno elástico y poroso para evitar una explosión de combustible si es alcanzado por fuego enemigo.

Equipo de uso general

El sistema hidráulico del Ka-50 impulsa los mecanismos de accionamiento hidráulico del helicóptero. Los mecanismos alimentados por energía hidráulica incluyen los mandos de la superficie de control, los mecanismos de frenado de los puntales principales del tren de aterrizaje, los cilindros de extensión y retracción del tren de aterrizaje y las unidades de control del cañón. El sistema de control de vuelo del Ka-50 incorpora entradas de cabeceo, balanceo y guiñada y la unidad general de control de cabeceo. Las entradas hidráulicas del control de vuelo se combinan luego en la unidad de accionamiento de control que garantiza un funcionamiento fiable tanto en el modo de sistema de control manual irreversible como en el modo de control combinado.

(es decir, el modo que combina control manual y estabilización de vuelo con piloto automático). El Sistema Eléctrico de Potencia utiliza energía trifásica de 115 V 400 Hz AC que es suministrada por dos generadores con una potencia de 80 kW y un inversor de 500 W. La alimentación de 27 V CC se realiza a través de rectificadores. En tierra, el helicóptero también se puede conectar a una fuente de alimentación externa de 115 V 400 Hz.

El sistema de advertencia del Ka-50 incluye el sistema de advertencia de emergencia SAS y el sistema de control y advertencia integrado EKRAN. Un registrador de datos de vuelo del Tester U3 de la Serie 3 sirve para registrar y almacenar datos de parámetros de vuelo del helicóptero y datos de rendimiento del sistema de las últimas tres horas de vuelo en caso de emergencia. La unidad es capaz de grabar 38 señales analógicas y 63 digitales. La seguridad de la cinta magnética está garantizada por la "caja negra", que está sellada a prueba de calor e impactos.

1-5: Sistema de control y advertencia integrado Ekran tem (izquierda) e indicador de vuelo auxiliar (derecha) en la cabina del Ka-50

El sistema de suministro de oxígeno KKO-VK-LP suministra oxígeno al piloto cuando se encuentra en altitudes de hasta 6000 m. El conjunto de suministro de oxígeno del piloto consta de una botella de oxígeno, una máscara de oxígeno con una manguera y una máscara de gas. La botella de oxígeno de 2 litros es capaz de suministrar al piloto 90 minutos de aire.

El sistema de descongelación evita la formación de hielo en los sistemas más vitales del helicóptero, como las tomas de aire del motor y los dispositivos de filtrado de polvo, las palas del rotor principal, el parabrisas, los sensores de presión de aire, el sensores de ángulo de ataque y guiñada, el reloj y el indicador visual de formación de hielo. Además, el parabrisas de la cabina y la cubierta protectora de vidrio Shkval-V están equipados con rociadores y limpiaparabrisas de líquido descongelante.

El sistema de escape de emergencia del helicóptero incluye el sistema de eyección del piloto K-37-800, el sistema de corte de las palas del rotor principal, el sistema de escotilla de escape de la cabina, los accesorios del sistema de eyección y el sistema de control.

Equipos de radio

El conjunto de comunicaciones por radio Ka-50 incluye dos transceptores VHF R-800L1 y uno R-868; un sistema automático de transmisión de datos que actualiza a los controladores de tierra sobre la posición y el desempeño del helicóptero; el sistema de intercomunicación SPU-9; el dispositivo P-503B que registra cualquier señal proveniente de los auriculares del piloto; y el sistema de unidad de mensajes de voz (VMU) Almaz-UP-48 que es capaz de proporcionar informes de alerta de voz al piloto de once tipos de situaciones de emergencia en vuelo.

El Ka-50 también está equipado con un transpondedor IFF, la radio brújula ARK-22 y el radio altímetro A-036A.

1-6: La cola del Ka-50. La luz de navegación blanca se encuentra en la parte superior de la imagen. El sistema de sensor láser L-140 está en el centro y varias antenas IFF están ubicado a cada lado y debajo

El sistema de pilotaje, navegación y selección de objetivos PrPNK "Rubikon" (K-041) combina sistemas de información digitales y analógicos con procesadores de información de vuelos de combate digitales. El Rubikon se basa en un sistema informático integrado que incluye cinco subunidades: cuatro computadoras BCVM 20-751 (de combate, de navegación, de visualización de datos y de destino). designación), una computadora BCVM 80-30201 (sistemas de control de armas) y un dispositivo de entrada/ salida de datos UVV 20M-800.

El sistema de puntería I-251V Shkval-V incorpora componentes de TV, un telémetro láser y un designador de objetivos, y un sistema de guía de haz láser para el sistema Vikhr ATGM. El Shkval también proporciona estabilización de imagen, campo de visión variable y un sistema automático de seguimiento de objetivos una vez que se designa un objetivo. La televisión electro-óptica

El sensor tiene un campo de visión amplio o estrecho, con ángulos de desviación de la línea de visión de + 35° en acimut y de +15° a -80° en elevación. El indicador IT-23MV muestra una imagen monocroma producida por el sistema de televisión Shkval.

El sistema de indicación RANET muestra información de orientación, pilotaje y navegación en la pantalla frontal (HUD) del ILS-31. Su otro propósito es crear las formas y símbolos que se muestran en el indicador IT-23MV. RANET proporciona un campo de visión de 24 grados contra el fondo de la pantalla ILS-31.

Sistema avanzado de movimiento de mapas (AMMS):

- Preparación y planificación de vuelos.
- Soporte cartográfico para todas las etapas de la misión.
- Tratamiento de la información de los sistemas enlazados
- Salida de información a sistemas enlazados
- Cálculos de navegación para la misión

El AMMS permite:

- Programación, edición y guardado de waypoints, pistas, radiobalizas, ubicaciones de objetivos y capacidad de estudio del terreno a lo largo de la ruta de vuelo, etc.

- Capacidad para alterar el plan de vuelo durante la misión
- Determinación en tiempo real de las coordenadas de la posición del helicóptero mediante el uso de un sensor del sistema satelital de navegación incorporado (NAVSTAR/GLONASS); visualización de la posición del helicóptero en la pantalla de mapa móvil electrónico; capacidad de alternar la escala del mapa y verificar el error de seguimiento cruzado, y otra información de navegación necesaria
- Visualización de información aeronáutica y plan de vuelo requerido para la navegación durante todas las etapas de una misión
- Recepción de información de los sensores de altitud de presión autónomos y procesamiento necesario de la altitud de presión para las necesidades del sensor del sistema de navegación por satélite incorporado
- Recepción y procesamiento de la información de los demás sistemas de aviónica como el sistema de orientación-navegación “Rubicon” y equipos de enlace de datos.
- Indicar la posición de los compañeros de ala utilizando el enlace de datos, así como el vector de línea de visión del objetivo del sistema de objetivos "Shkval"
- Anotar mapa en movimiento con texto y símbolos

1-7: Sistema AMMS “ABRIS”

El sistema de designación de objetivos Obzor-800 está montado en el casco del piloto y genera señales de control para el sistema de armas Shkval-V. La designación del objetivo se logra cuando el piloto gira la cabeza dentro de +60° (azimut) y de -20° a +45° (elevación).

El sistema de pilotaje y navegación PNK-800 Radian funciona como un subsistema del sistema Rubikon y afecta a los sistemas de pilotaje y navegación automatizados en

combinación con los otros componentes del sistema. El Radian incorpora el sistema de datos de cabeceo y rumbo C-061K y el sistema de datos de velocidad y altitud IK-VSP-V1-2.

Sistemas de contramedidas

1-8: Dispensador de bengalas UV-26, izquierda (roja)
luz de navegación y bengala de señal
dispensador de cartuchos

El Ka-50 está equipado con el láser L-140 Otklik

sistema de detección que es capaz de detectar e identificar sistemas de guía láser y telémetros. El sistema UV-26 se utiliza para dispensar señuelos de bengalas infrarrojas que se transportan en dos vainas de cartuchos de 26 mm que se fijan a las puntas de las alas. Cada cápsula contiene 64 cartuchos.

Características de presentación

Primer vuelo, año	mil novecientos ochenta y dos
Tripulación	1
Planta de energía	
Escribe	TV3-117VMA
Potencia de despegue, hp	2x2,200
Dimensiones, m	
Longitud total, rotores girando	15.6
envergadura	7.34
Altura	4.9
Diámetro de los rotores principales	14.45
Pesos, kg	
Peso normal al despegue	9,800
Peso máximo de despegue	10,800
Combustible	
Combustible interno	1,870
Combustible externo	4x550
Velocidad, km/h	
Velocidad máxima en S/L	350
Velocidad de crucero	255
Techo, m	
techo flotante	4,000
Techo de servicio	5,500
Velocidad máxima de ascenso m/s / altitud, m	10 / 2500
Límite de diseño G	3.5
Alcance, kilómetros	
rango operacional	450
Alcance del ferry	1,100
Armamento	
ATGM, número / tipo	12 / Vikhr
Alcance de lanzamiento, km	8
Cañón	
Escribe	2A42
calibre, mm	30
Municiones, cartuchos	220 API, 240 HE
Peso del proyectil, kg	0.39
Velocidad inicial del proyectil, m/s	980

Cohetes	
Tipo / calibre, mm / número	S-8/80/122
Tipo / calibre, mm / número	S-13 / 122 / 20

3

ARMAMENTO

3 ARMAMENTO

El armamento del Ka-50 se compone de un cañón, cápsulas de armas, bombas aéreas, cohetes no guiados y misiles guiados por láser. El sistema de cañón incluye una montura NPPU-80 con un cañón automático 2A42 de 30 mm que es capaz de atacar objetivos aéreos, terrestres y marítimos.

cañones

El cañón está soportado por el sistema de accionamiento hidráulico del helicóptero. La montura permite que el cañón se desvíe de -2°30' a +9° en azimut y de +3°30' a -37° en elevación. La munición del cañón está contenida en dos cajas de cartuchos. La caja del cartucho frontal contiene 240 proyectiles/ trazadores perforantes, y la caja trasera contiene 230 proyectiles incendiarios de alto poder explosivo. Esto le permite al piloto seleccionar fácilmente el tipo de munición que se alimentará al cañón a través de un cinturón de doble cara. El sistema de control de fuego permite que la velocidad de disparo del cañón se establezca en rápido (550-600 rpm) o lento (350 rpm), y permite que la longitud de la ráfaga se establezca en 20 o 10 rondas. Además, las cápsulas de armas UPK-23-250 montadas externamente, cada una con un cañón GSh-23L de 23 mm con 250 rondas, se pueden unir a los puntos de anclaje internos debajo del ala.

Historia del cañón 2A42

A principios de los años 70, se encargó a los diseñadores de armas rusos que aumentaran la eficacia de combate del armamento del vehículo de combate de infantería BMP con un cañón automático de pequeño calibre. El arma fue desarrollada por la Oficina de Diseño de Tula, encabezada por V. Gryazev. los

3-1: Pistola 2A42

el cañón tiene una cámara para el cartucho AO-18 de 30 mm y el cañón largo del cañón y el receptor automático corto facilitan su disposición dentro de la torreta de un vehículo blindado. El cañón también proporciona un excelente rango de elevación. Para reducir el retroceso, el cañón y el freno de boca se desplazan hacia atrás durante el disparo. El mecanismo de disparo electrónico garantiza un modo de disparo automático a velocidades bajas y altas y un modo de disparo de un solo disparo. Todos estos factores aumentan la eficacia de combate del cañón.

Se realizaron pruebas intensivas de efectividad en combate con el nuevo cañón montado en un vehículo de combate de infantería BMP. El cañón demostró tener un alcance y precisión de fuego considerables (a 1.500 m). Su gran carga de municiones incluía cartuchos 500 en comparación con los cartuchos 38 del cañón "Zarnitsa" más antiguo. Se demostró que el nuevo cañón de 30 mm es muy efectivo contra una amplia gama de tipos de objetivos.

En 1980, entró en servicio un nuevo vehículo de combate de infantería, denominado BMP-2. El BMP-2 recibió el nuevo cañón índice 2A42 de 30 mm.

El BMP-2 mostró una alta efectividad de combate en Afganistán mientras luchaba en terreno llano y montañoso. Sin embargo, se descubrieron algunos inconvenientes del 2A42 durante este combate. Esto se manifestó en un exceso de humo de escape durante el disparo, especialmente a altas cadencias de fuego; el humo llenaría el compartimento de la tripulación del vehículo. Además, el cañón fue bastante ineficaz contra las fuerzas enemigas atrincheradas. Sin embargo, el combate también reveló que las bajas tasas de fuego 2A42 seguían siendo efectivas en todos los modos de disparo.

El 2A42 es efectivo contra armaduras ligeras hasta 1500 my objetivos no blindados hasta 2000 m. El cañón también es eficaz contra objetivos aéreos que vuelan a altitudes de hasta 2.000 metro.

El 2A42 funciona con gas. El cerrojo se cierra después de su rotación y el cañón se alimenta por correa. Dos cartucheras metálicas se componen de eslabones 9H-623 tipo "cangrejo" separados. Estos enlaces están bloqueados entre sí por los cartuchos. Las correas se introducen en el cañón en sucesión mediante un interruptor ubicado en la placa posterior del cañón y luego el cartucho se empuja desde la correa hacia la recámara. Luego, las vainas de los cartuchos se expulsan hacia adelante a lo largo del cañón.

El cañón dispone de un mecanismo de bloqueo que impide que dispare cuando el último cartucho de una de las dos cartucheras entra en la recámara. Luego, el cerrojo se detiene en el fiador. Cuando el piloto presiona el botón de disparo después de cambiar a otro cinturón, el disparo continúa sin recargar.

La alta calidad y la eficacia de combate de este cañón, desarrollado por los diseñadores de BMP, atrajeron la atención de las oficinas de diseño de helicópteros de ataque. Como resultado, se eligió el poderoso cañón automático empleado por el BMP-2 para armar el Ka-50. Tal movimiento aumentó dramáticamente la potencia de fuego del Ka-50 y le dio otra herramienta para combatir las unidades terrestres y aéreas enemigas.

Especificaciones del cañón 2A42

Calibre, mm:	30
Velocidad de disparo, rds/min:	600-800 / 200-300
Peso del cañón, kg:	115
Velocidad inicial de la cáscara:	
HE-T, m/s:	950
AP-T, m/s:	980
Número de ranuras:	dieciséis
Carga de munición, rds:	220 AP-T; 240 HE-T)

Especificaciones del cartucho 2A42

Especificación	APTO	HE-T
Calibre del proyectil, mm:	30	30
Peso del cartucho, kg:	0.853	0.837
Longitud del cartucho, mm:	291	291

Peso de la carga explosiva, kg:	0.127	0.123
Peso del proyectil, kg:	0.400	0.389
Velocidad inicial del proyectil, m/s:	960 - 980	950 - 970
Velocidad inicial del proyectil probable desviación, m/s:	5	5
Tiempo de quemado, s:	Más de 3.5	

bombas

El Ka-50 es capaz de montar bombas de caída libre en los cuatro bastidores de armas BD3-UV que se pueden ubicar en las alas cortas. Los contenedores de bombas de pequeño calibre KMGU también se pueden transportar aquí. Las bombas y contenedores que pueden transportarse en estas estaciones incluyen:

Bombas de uso general FAB-250

Esta es una familia de bombas de alto poder explosivo de varios calibres. El número en la designación se refiere al peso aproximado de la bomba (en kilogramos). Estas bombas son efectivas contra estructuras terrestres, equipos, instalaciones defensivas, puentes y fortificaciones.

3-2: La bomba de alto explosivo FAB-250

Dispensador de submuniciones KMGU-2

El KMGU-2 ("Contenedor general para submuniciones de tamaño pequeño") está diseñado para dispensar bombetas de pequeño calibre y minas desplegadas desde el aire. Las submuniciones se colocan en el dispensador en cartuchos (BKF - "bloques de contenedores para aviación frontal"). El KMGU-2 consta de un cuerpo cilíndrico con carenados delantero y trasero y contiene 8 cartuchos BKF llenos de bombetas o minas, transportados en ranuras especializadas. Las puertas del dispensador se accionan neumáticamente para dispensar las submuniciones.

3-3: El dispensador de submuniciones KMGU-2

El sistema eléctrico KMGU-2 asegura un intervalo de tiempo regular de 0,005, 0,2, 1,0 o 1,5 segundos entre cada lanzamiento de cartucho. Los cartuchos BKF que lleva el Ka-50 suelen estar equipados con 12 bombas de fragmentación AO-2.5RT de 2,5 kg, 12 minas antitanque PTM-1 de 1,6 kg o 156 minas de alto explosivo PFM-1C de 80 g. Los dispensadores KMGU-2 se suspenden individualmente en bastidores universales de bombas de haz BDZ-U. Los cartuchos se lanzan desde altitudes de 50 a 150 m.

Armas ATGM

El equipo de misiles guiados antitanque (ATGM) Ka-50 incluye hasta doce ATGM Vikhr 9A4172 con haz láser. Los misiles Vikhr se lanzan desde monturas móviles UPP-800 que están unidas a las estaciones exteriores de las alas cortas. Cada UPP-800 es capaz de suspender hasta seis ATGM. Para facilitar el lanzamiento de ATGM a objetivos terrestres durante el vuelo horizontal y asegurarse de que el sistema de guía de misiles se fije en el rayo láser, la montura UPP-800 se puede desviar hacia abajo hasta 10°.

Sistema de armas antitanque 9K121 "Vikhr" (AT-9)

El sistema de armas antitanque Vikhr está diseñado para su uso contra vehículos blindados, incluidos los equipados con blindaje reactivo, y objetivos aéreos que vuelan a velocidades de hasta 800 km/h. El sistema comenzó a desarrollarse en 1980, en la Oficina de Diseño "Tochnost" para la Fabricación de Instrumentos (Combinación Científica y de Producción) bajo la dirección del diseñador jefe AG Shipunof. Entró en servicio en 1992. A principios de 2000, el sistema de armas se transportaba en el avión de apoyo cercano Su-25T (se pueden transportar hasta 16 misiles en dos lanzadores APU-8) y el helicóptero de ataque Ka-50 (hasta 12 misiles transportados en dos lanzadores APU-6). La designación de misil de la OTAN es AT-9. El sistema de misiles Ka-50 Vikhr incluye:

- Misiles 9A4172 montados en rayos láser supersónicos
- El sistema de control de incendios electroóptico I-251V "Shkval"
- Lanzadores APU-6

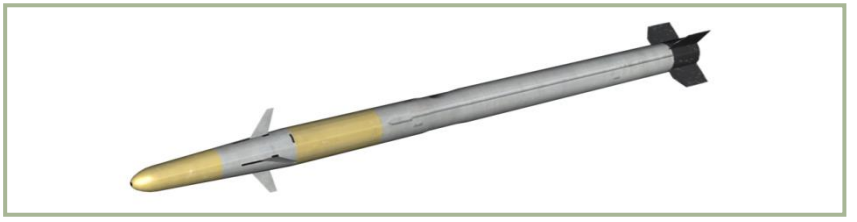
3-4: El lanzador APU-6 “Vikhr” (AT-9)

El sistema permite que los misiles se disparen solos o en parejas. La velocidad supersónica del misil (hasta 610 m/s) disminuye la vulnerabilidad de la aeronave que dispara durante el ataque y puede permitir ataques secuenciales rápidos contra múltiples objetivos. El misil cubre su alcance efectivo de 4 km con un tiempo de vuelo de nueve segundos.

El misil fue diseñado de acuerdo con un diseño aerodinámico canard y presenta aletas plegables. El objetivo se realiza con la ayuda del sistema de orientación automatizado "Shkval". Al identificar la imagen del objetivo en la pantalla de TV, el piloto coloca un cursor sobre el objetivo y ordena un bloqueo presionando un botón. La pantalla proporciona datos del objetivo cuando está bloqueada y autoriza al piloto a disparar cuando el objetivo está dentro de los parámetros de lanzamiento válidos.

El misil se lanza desde un tubo con la ayuda de una carga de eyección antes del encendido del motor del cohete.

La guía del rayo láser junto con el bloqueo de objetivo electroóptico garantiza una alta precisión independientemente del rango del objetivo. Además, la guía del rayo láser brinda un rendimiento más confiable en presencia de desorden ambiental (p. ej., polvo, humo) y/o contramedidas enemigas (p. ej., cortinas de humo).



3-5: El misil 9A4172 Vikhr (AT-9)

En los aviones Ka-50 y Su-25T, el telémetro/designador láser Prichal está integrado con el sistema de control de tiro Shkval a bordo. El sistema Shkval rastrea automáticamente un objetivo bloqueado y lo ilumina con el designador láser. El misil detecta el rayo láser e intenta mantenerlo centrado entre dos sensores receptores en la cola mientras vuela hacia el objetivo. El misil tiene solo un servomotor para la dirección, por lo que gira alrededor de su eje longitudinal en vuelo (sacacorchos), corrigiendo continuamente el cabeceo y la guiñada a su vez. Este movimiento giratorio le da al misil una trayectoria en espiral distintiva.

El almacenamiento, el transporte y el lanzamiento de misiles se realizan con el mismo contenedor tubular de transporte y lanzamiento, lo que garantiza un rendimiento confiable del misil por hasta 10 años sin mantenimiento.

9 K 1 2 1 “ Vikhr ” Especificación

Alcance, kilómetros:	
Día	0.5-8 (10)
Noche	5 (6)
Altitudes de lanzamiento, m:	5-4000
Tiempo de vuelo, s:	
En el rango máximo:	28
A 8.000 metros:	23
A 6.000 metros:	14
Velocidad media a 8.000m de alcance, m/s:	350
Cabeza armada	
Escribe	Forma cónica en tándem cobrar
Peso, kg:	8
Peso del explosivo, kg:	4
Tipo de espoleta:	Impacto y proximidad
Alcance del fusible de proximidad, m:	2.5-3.5
misil 9A4172	
Número de etapa:	2
Longitud, milímetro:	2,750
Diámetro del cuerpo, mm:	125
Envergadura, mm:	240
Lapso de puñaladas, mm:	380
Peso, kg:	40-45
Longitud del tubo de lanzamiento, mm:	2,870
Diámetro del tubo de lanzamiento, mm:	140
Condiciones de temperatura, C°:	- 50 hasta +50
Mira automática I-251V Shkval:	
canal diurno	TELEVISOR
Sistema de seguimiento	Automático
Lanzador de aire APU-6	
Número de misiles:	6
Peso del lanzador, kg:	60
Longitud del lanzador, mm:	1,524
Ancho del lanzador, mm:	720

Altura del lanzador, mm:	436
Ángulo de puntería en vertical, grado:	10

Armas de cohetes

El sistema de cohetes no guiados del Ka-50 consta de cuatro cápsulas B-8V20A o B-13L5. Cada cápsula B-8V20A contiene veinte cohetes S-8 de 80 mm de diferentes modificaciones (carga hueca, perforantes, de fragmentación, de alto explosivo y otras ojivas que contienen bengalas, dardos y varios tipos de proyectiles). Las cápsulas B-13L5 contienen cinco cohetes S-13 de 122 mm que pueden equiparse con ojivas perforantes, de carga hueca o altamente explosivas.

Cohete S-8

A fines de la década de 1960, se encargó a la oficina de diseño de Tochmash que desarrollara un sistema de cohetes aire-tierra no guiados de 80 mm para aumentar la potencia de fuego de los cazabombarderos y los aviones de ataque terrestre. Los requisitos se basaron en la evaluación de que los cohetes no guiados de 57 mm existentes no eran adecuados. Los nuevos requisitos de armas incluían resistencia aerodinámica al calor, efectos adversos reducidos de la quema del motor de misiles en el avión de lanzamiento, mayor velocidad de disparo, mayor alcance máximo de ataque y menor altitud mínima de lanzamiento.

3-6: cohete S-8KOM

Con combinaciones de diferentes ojivas y motores de cohetes, se desarrolló una amplia variedad de cohetes no guiados de 80 mm. Hoy hay más de 25 modelos en producción en serie y 10 prototipos experimentales adicionales.

Las variantes S-8M y S-8KOM tienen un motor de propulsor sólido con un mayor tiempo de combustión y una ojiva de carga hueca con un efecto de fragmentación mejorado. El S-8KOM puede penetrar hasta 400 mm de blindaje.

S-8M (S-8OFP) - modernizado. La ojiva HE tiene una mayor acción de fragmentos y un mayor tiempo de acción del motor.

3-7: Cohete S-8OFP1 (S-8M)

El S-8O y el S-8OM se utilizan para iluminar el área objetivo. Al impactar emiten 2 millones de velas de luz visible durante 35 segundos.

3-8: cohete S-8OM

Los S-8TsM están destinados a mejorar la eficiencia de los aviones de ataque a tierra al apuntar (marcar) objetos terrestres. Cuando el cohete golpea el suelo, forma una nube de humo bien visible que marca el objetivo o cualquier punto de la superficie del suelo.

3-9: cohete S-8TsM

La implementación de estos cohetes es la misma que para los cohetes de alto poder explosivo y es posible desde el modo automático o manual.

Se pueden transportar veinte cohetes por estación de armas en un lanzador B-8 y sus versiones modificadas: B-8M, B-8M1 y B-8-0 con resistencia al calor mejorada. La variante de helicóptero del lanzador B-8, designada B-8V20A, tiene tubos de lanzamiento más largos y una forma aerodinámica menos sofisticada porque la resistencia cinemática del aire es insignificante a velocidades de helicóptero.

3-10: Lanzador B-8V20A

La potencia de fuego y la eficacia del S-8 son superiores a las de los cohetes S-5 más antiguos. Una salva de 20 cohetes de un solo lanzador B-8 es equivalente a tres salvas de 32 cohetes de S-5. S-8 también tiene una mayor precisión y un mayor rango de compromiso máximo sobre el sistema S-5. Como resultado, el sistema de cohetes S-8 ha estado reemplazando al S-5 tanto en aeronaves de ala fija como de ala giratoria.

Referencia S - 8 KOMR

calibre, mm	80
Longitud, mm	1570
Peso,	11.3
Ojiva, kg	3,6
Peso del explosivo, kg	0,9
Alcance efectivo de lanzamiento, m	1300-4000
Velocidad máxima, m/s	610

Cohete S-13

Los conflictos en Medio Oriente en la década de 1970 demostraron las graves vulnerabilidades de las aeronaves estacionarias en los aeródromos. Múltiples aviones estacionados al aire libre podrían ser destruidos por un solo avión enemigo que penetra las defensas aéreas. Incluso rodear cada avión con una berma protectora se volvió ineficiente debido a la mayor potencia de fuego y precisión de las armas aire-tierra modernas.

Sobre la base de estas observaciones, el Alto Mando de la OTAN instituyó rápidamente la dispersión de las aeronaves alrededor de un aeródromo y encerrándolas en búnkeres reforzados para aeronaves (HAB). Estos búnkeres se construyeron con hormigón armado y tenían un armazón interior de metal corrugado de 5 mm para protegerlos del desprendimiento de armas. Luego se colocó una gruesa capa de tierra sobre el búnker de hormigón, lo que lo convirtió en una fortificación bastante fuerte capaz de resistir varios impactos directos de bombas de fragmentación y explosión.

3-11: cohete no guiado S-13OF

El Alto Mando soviético dio máxima prioridad al desarrollo de sistemas de cohetes no guiados capaces de penetrar estos búnkeres y destruir su contenido. Esta tarea ya podría lograrse con cohetes de gran calibre como el S-25OF; sin embargo, debido a que todos los aviones enemigos se colocaron dentro de HAB (algunos HABS también se construyeron como señuelos), la presencia de defensas aéreas enemigas y las bajas probabilidades de impacto de un solo cohete, se necesitaría un paquete de ataque enorme para destruir un aeródromo de este tipo. . La modificación de los cohetes existentes para estas tareas se consideró poco práctica.

Además, en 1969, un análisis de los sistemas de cohetes existentes condujo a la tarea de desarrollar un cohete no guiado de 127 mm (análogo al US HAP Zuni) que llenaría el nicho entre los cohetes de 57 mm y 240 mm. Esta tarea se llevaría a cabo más tarde en el Instituto de Física Aplicada de Novosibirsk en el desarrollo del cohete no guiado de 122 mm, designado S-13.

3-12: Lanzador UB-13

El trabajo en un prototipo comenzó en 1973 y, en 1979, el cohete S-13 estaba listo para las pruebas de los lanzadores UB-13, cada uno de los cuales contenía seis cohetes. Las pruebas incluyeron una serie de HAB especialmente construidos. Una HAB de prueba típica tenía paredes de hormigón armado de 1 m de espesor y estaba cubierta por 5 m de suelo. En las pruebas, los cohetes S-13 penetraron estas estructuras y

explotó bajo el suelo. Las paredes de hormigón tenían agujeros de 0,2-0,4 m de diámetro. Las paredes interiores de la HAB mostraron cráteres de desprendimiento de 1,5 m de diámetro y 0,4 m de profundidad. Luego, el S-13 fue aceptado en la producción en serie.

Sin embargo, el S-13 todavía tenía un inconveniente cuando se penetraban las HAB; los copos de hormigón se mantuvieron en su lugar mediante escudos antidesprendimiento que redujeron en gran medida el efecto de fragmentación. Los cohetes a menudo penetraban las paredes y el piso de concreto y explotaban bajo tierra, a veces sin dañar el avión objetivo. Cambiar la demora de la espoleta fue inútil porque los HAB tienen paredes de diferentes espesores y, dependiendo de qué parte del búnker fue golpeada, se necesitarían varias demoras de la espoleta.

Incluso antes de que se completaran las pruebas del S-13, el Instituto de Física Aplicada de Novosibirsk comenzó a trabajar en una variante perforadora de hormigón mejorada (el S-13T) con dos ojivas colocadas en tándem y cada ojiva con su propia espoleta. Una vez que el cohete dio en el blanco, ambas espoletas detonaron. Por lo tanto, cada ojiva era un respaldo de la otra. Si el primero detonó bajo el suelo, el segundo detonó dentro del búnker. Y si la primera ojiva detonó dentro del búnker, la segunda detonó afuera. El resultado ideal sería cuando ambos explotaran por encima del suelo.

En 1984, el Instituto de Investigación de la Fuerza Aérea Soviética realizó pruebas de campo del S-13T a bordo de un cazabombardero Su-17M4. El teniente coronel A. Shestuk fue el ingeniero principal y el teniente coronel A. Borodai fue el piloto principal de pruebas. Se realizaron 31 vuelos con un total de 99 cohetes S-13T disparados. 31 cohetes penetraron búnkeres (hormigón de 1 m de espesor y cubierta de suelo de 2 a 6 m de espesor) y explotaron dentro y por encima del suelo.

El nuevo cohete también se probó en pistas de aterrizaje. El S-13T no rebotó y estaba destruyendo entre 15 y 17,2 metros cuadrados de hormigón armado de 0,25 m de espesor. Lanzado en una salva, la desviación del impacto del cohete no superó los 10 m. También se garantizó que funcionara correctamente después de hasta veinte despegues y aterrizajes de la aeronave.

Teniendo en cuenta el calibre de este nuevo cohete, los diseñadores pronto decidieron desarrollar una nueva variante de fragmentación explosiva, denominada S-13OF (HE). Esta versión se iba a utilizar contra vehículos con blindaje ligero. Debía ser más eficiente que el S-8 y estar construido a partir de módulos altamente estandarizados.

S - 1 3 OFR eferencia

Calibre, mm:	122
Longitud, milímetro:	2,898
Peso, kg:	69
Peso de la ojiva, kg:	33
Peso de la carga de la ojiva, kg:	7
Alcance máximo, m:	1600-3000
Velocidad máxima, m/s:	530

Misiles aire-aire

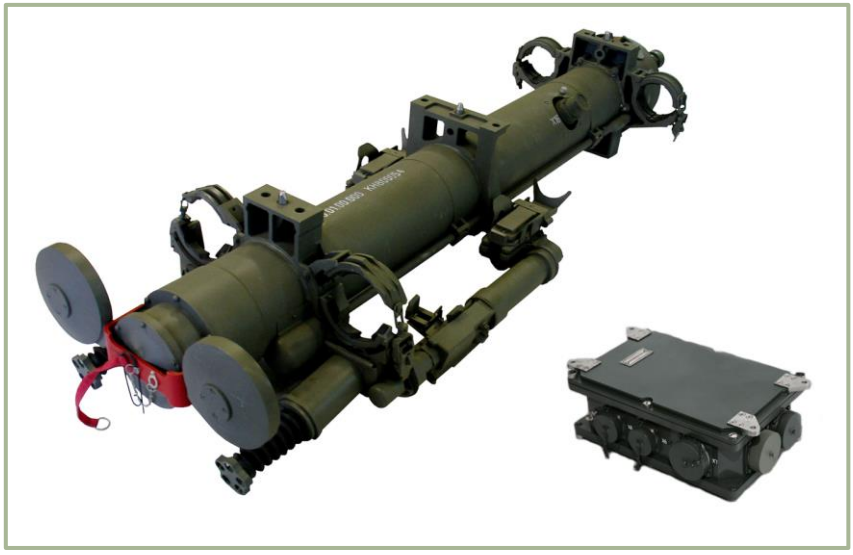
Para el combate contra objetivos aerotransportados, el Ka-50 puede llevar módulos lanzadores Strelets equipados con misiles aire-aire guiados por infrarrojos "Igla", para hasta dos misiles por módulo montados en los puntos de anclaje de extensión de la aeronave.

9S846 “Calles”

El 9S846 Strelets es un conjunto de equipos de control y módulos de lanzamiento diseñados para facilitar el lanzamiento único remoto automatizado de misiles tipo Igla desde varias plataformas terrestres, aéreas y marítimas.

El sistema Strelets se compone de los siguientes componentes:

- Un módulo de lanzamiento universal que facilita la preparación y lanzamiento de hasta dos misiles;
- Equipos de control y comunicación vinculados al sistema de control de incendios de la plataforma del portaaviones;
- Un conjunto de conectores para proporcionar conexión mecánica y eléctrica entre el sistema de lanzamiento y la plataforma de transporte;
- Equipo de prueba para el seguimiento periódico de los parámetros eléctricos del sistema de lanzamiento.

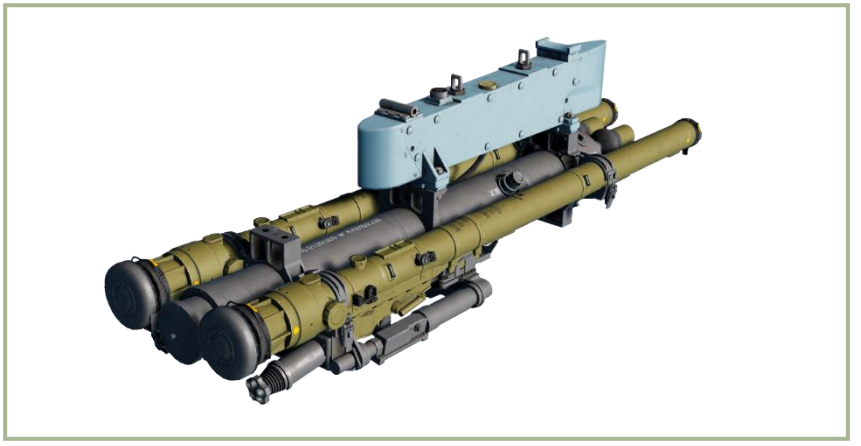


3-13: Módulo de Control y Lanzamiento, 9S846 “Strelets”

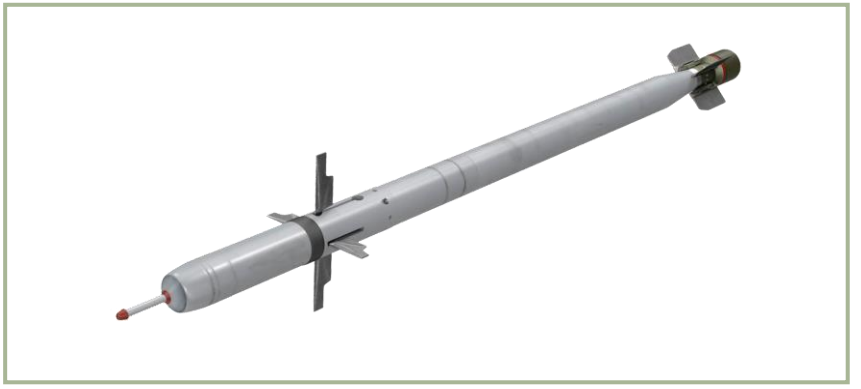
El misil guiado por infrarrojos 9M342 "Igla" es un misil aire-aire ligero de corto alcance que se basó en los MANPADS 9K338 "Igla" (clasificación de la OTAN - SA-18 Grouse). Este

La variante es una modificación diseñada para su uso con plataformas de lanzamiento como helicópteros y vehículos de defensa aérea terrestres.

El misil está diseñado para destruir objetivos aerotransportados subsónicos. Desarrollado por NPK “KB Mashinostroeniya”, con sede en Kolomna, uno de los principales centros de I+D de Rusia para la producción de tecnología militar. El misil tiene alas y aletas plegables y pesa 11,3 kg, con la ojiva propiamente dicha pesando 1,25 kg. La velocidad de vuelo del misil puede alcanzar hasta 570-600 metros por segundo y tiene un alcance efectivo de 6 kilómetros. El "Igla" tiene una alta carga G y una resistencia promedio a las contramedidas de los aviones.



3-14: Lanzador 9S846 Strelets con dos misiles “Igla”



3-15: misil 9M342 Igla

9M342 Especificación "Igla"

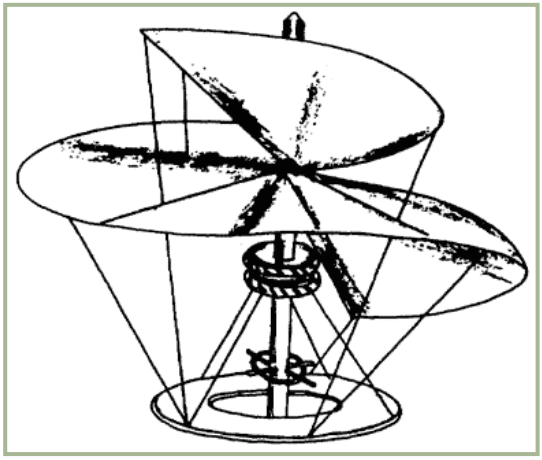
Distancia de lanzamiento, km:	
Altitud efectiva, m	10-3500
Alcance efectivo, m	500-6000
Velocidad objetivo, m/s	
- De frente	hasta 400
- Buscar	hasta 320
Cabeza armada	
Escribe	Altamente explosivo
Peso, kg	1.25
Tipo de fusible	Impacto y proximidad
9M342"Iglá"	
Sistema de propulsión principal	propelente solido
Longitud, mm	1690
Diámetro máximo, mm	72.2
maniobras en vuelo	Aerodinámico superficies
Peso inicial, kg	11.3
Peso desplegado, kg	19
tiempo de armado, s	55
Tipo de guía	Óptico, dual-espectro, servo
Sistema de control	Un canal solo
Temperatura de funcionamiento, C°	- 50 ~ +50
9S846 "Calles"	
Recuento de municiones, cohetes	2
Munición por módulo	2
Modo de disparo	Único
Peso en vacío, kg	41
Peso del equipo de control, kg	4.5

4

HELICÓPTERO
FUNDAMENTOS

4 FUNDAMENTOS DEL HELICÓPTERO

Si desarrollar el vuelo vertical hubiera sido tan simple como la idea misma, el helicóptero habría sido, sin duda, el primer avión práctico. En su forma más antigua, el helicóptero fue concebido por Leonardo da Vinci a principios del siglo XVI. En sus notas, da Vinci usó la palabra griega "hélice", que significa espiral, y combinó esta palabra con la palabra griega "pteron", que significa ala. Es a partir de esta combinación de palabras griegas que nuestra palabra helicóptero es derivado.



4-1: Bosquejo de Da Vinci del Helixpteron

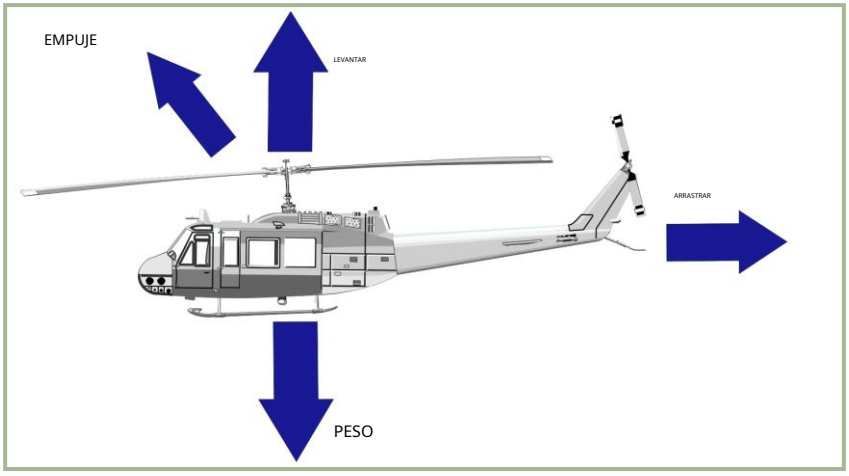
El desarrollo también demostró difícil y complicado para los primeros experimentadores porque no tenían un motor de potencia suficiente para asegurar el vuelo. Cuando se desarrollaron motores más grandes, livianos y confiables
Cientos de años después, el sueño de un helicóptero se hizo realidad.

Las mismas leyes de fuerza y movimiento que se aplican a las aeronaves de ala fija también se aplican a los helicópteros. Los controles del helicóptero son complejos;
se debe tratar el torque, la precesión giroscópica y la disimetría de sustentación. La entrada en pérdida de las palas en retirada también limita la velocidad aerodinámica de avance del helicóptero.

Este capítulo proporciona una explicación básica de los controles del helicóptero, la velocidad, el par, la precesión giroscópica, la disimetría de la sustentación, la pérdida de las palas en retirada, el asentamiento con potencia, la acción pendular, el vuelo estacionario, el efecto suelo, la sustentación traslacional y la autorrotación.

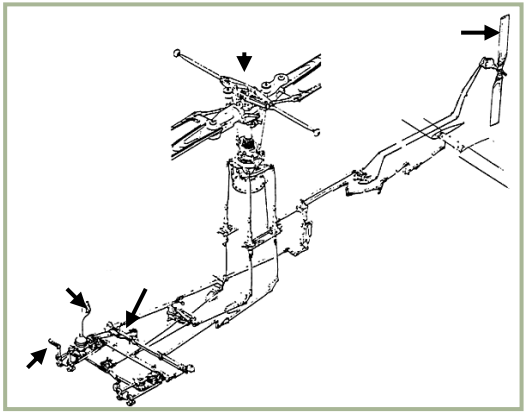
Las cuatro fuerzas que actúan sobre un helicóptero

El peso y la resistencia actúan en un helicóptero como lo hacen en cualquier avión; sin embargo, la sustentación y el empuje de un helicóptero se obtienen del rotor principal. En un sentido muy básico, el rotor principal del helicóptero hace lo que hacen las alas y una hélice para un avión de ala fija. Además, al inclinar el rotor principal, el piloto puede hacer que el helicóptero vuele hacia los lados, hacia adelante o hacia atrás.



4-2: Fuerzas que actúan sobre un helicóptero

Control S



4-3: Controles del helicóptero

el boceto en**figura 4-3**muestra el rotor principal, cíclico y colectivos, pedales antitorque y rotor antitorque. Básicamente, el control cíclico es un varillaje mecánico utilizado para cambiar el paso de las palas del rotor principal. El cambio de paso se logra en un punto específico en el plano de rotación para inclinar el disco del rotor principal. La mayoría los helicópteros militares actuales ahora tienen asistencia hidráulica además de los enlaces mecánicos. El colectivo cambia el paso de todas las palas del rotor principal por igual y simultaneamente. Los pedales antipar se utilizan para ajustar el paso en las palas del rotor antipar para compensar el par del rotor principal.

Velocidad

Las palas del rotor principal de un helicóptero deben moverse por el aire a una velocidad relativamente alta para producir suficiente sustentación para levantar el helicóptero y mantenerlo en el aire. Cuando el rotor principal alcanza la velocidad de despegue requerida y genera una gran cantidad de torque, el rotor antitorque puede anular la rotación del fuselaje.

El helicóptero puede volar hacia adelante, hacia atrás y hacia los lados según las entradas del control del piloto. También puede permanecer estacionario en el aire (flotar) con las palas del rotor principal desarrollando suficiente sustentación para mantener el helicóptero en vuelo estacionario.

Esfuerzo de torsión

El problema del par está relacionado con el diseño de rotor principal único de un helicóptero. La razón de esto es que el rotor principal del helicóptero gira en una dirección mientras que el fuselaje quiere girar en la dirección opuesta. Este efecto se basa en la tercera ley de Newton que establece que "Para cada acción hay una reacción opuesta e igual". El problema del torque en los helicópteros de un solo rotor es contrarrestado y controlado por un rotor anti-torque (de cola).

En los helicópteros coaxiales, los rotores principales giran en direcciones opuestas y, por lo tanto, eliminan el efecto de torsión.

Rotor antitorque

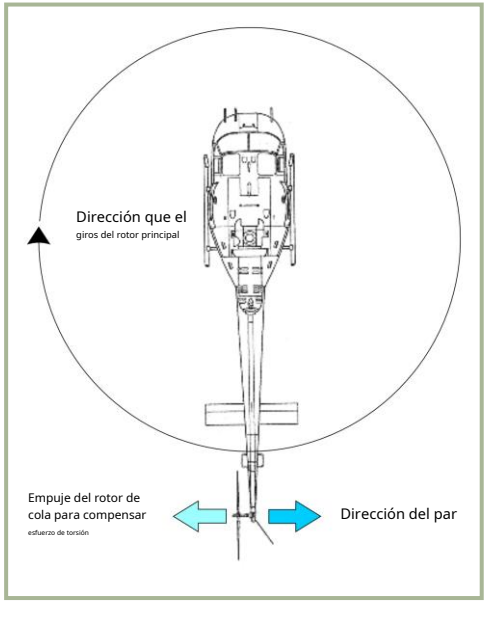


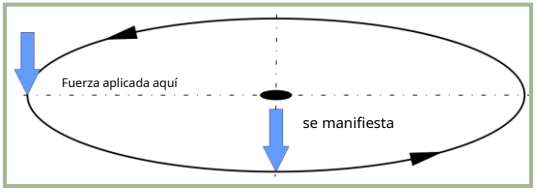
Figura 4-4muestra la dirección de desplazamiento del rotor principal, la dirección del par del fuselaje y la ubicación del rotor antipar (cola).

Un rotor antitorque ubicado en el extremo de un brazo de cola proporciona compensación de torque para helicópteros de un solo rotor principal. El rotor de cola, impulsado por el motor a una velocidad constante, produce empuje en un plano horizontal opuesto a la reacción de torsión desarrollada por el rotor principal.

4-4: Empuje del rotor de cola para compensar el par

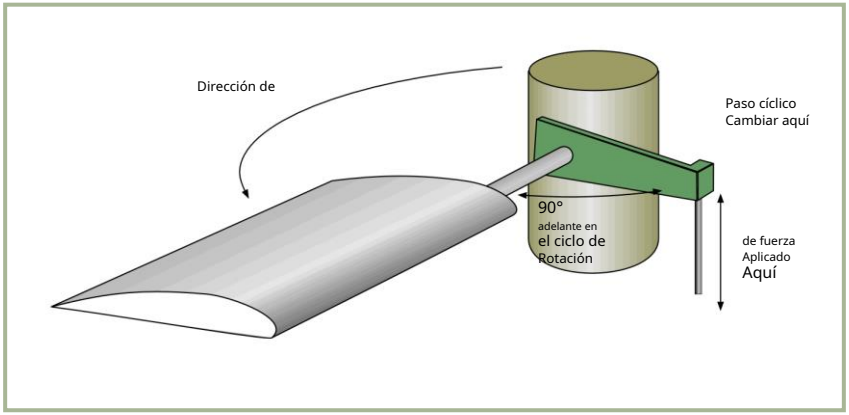
Precesión giroscópica

El resultado de aplicar fuerza contra un cuerpo giratorio ocurre a 90° en la dirección de rotación desde donde se aplica la fuerza. Este efecto se llama precesión giroscópica y se ilustra en**figura 4-5**. Por ejemplo: si se aplica una fuerza hacia abajo en la posición de las 9 en punto en el diagrama, el resultado aparece en la posición de las 6 en punto como se muestra. Esto dará como resultado que la posición de las 12 en punto se incline hacia arriba en la misma medida en la dirección opuesta.



4-5: Precesión giroscópica

Figura 4-6ilustra el enlace de control de compensación necesario para inclinar el disco del rotor principal en la dirección que el piloto ingresa con el cíclico. Si no se utilizara dicho enlace, el piloto tendría que mover el cíclico 90° a la derecha de la dirección deseada. El varillaje de control de desplazamiento está unido a una palanca que se extiende 90° en el dirección de rotación de la pala del rotor principal.



4-6: Enlace de control de compensación

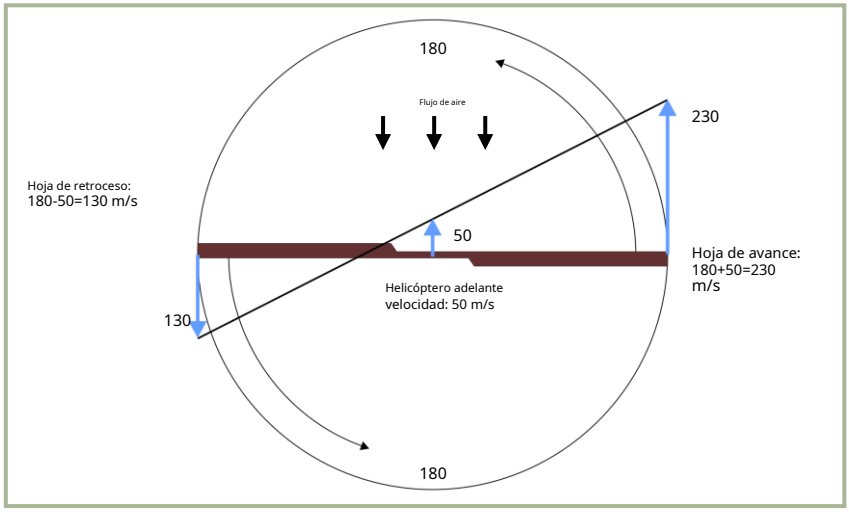
Disimetría de Ascensor

El área dentro del círculo formada por las puntas de las palas giratorias de un helicóptero se conoce como área del disco o disco del rotor. Al flotar en aire en calma, la sustentación generada por las palas del rotor es igual en todas las partes del disco. La disimetría de sustentación es la diferencia de sustentación que existe entre la mitad del disco que avanza y la mitad que retrocede; esto es creado por el vuelo horizontal y/o el viento.

Cuando un helicóptero está suspendido en aire en calma, la velocidad máxima de la pala que avanza es de aproximadamente 600 pies por segundo y la velocidad máxima de la pala que retrocede es la misma.

La disimetría de sustentación es creada por el movimiento del helicóptero en vuelo hacia adelante. La pala que avanza tiene la combinación de la velocidad de la pala y la de la velocidad aerodinámica de avance del helicóptero. Sin embargo, la pala en retirada pierde velocidad en proporción a la velocidad de avance del helicóptero.

Figura 4-7ilustra la disimetría de sustentación y muestra la aritmética involucrada en el cálculo de las diferencias entre las velocidades de las palas que avanzan y retroceden. En la figura, el helicóptero avanza a una velocidad de 50 m/seg, la velocidad del disco del rotor es igual a aproximadamente 180 m/seg y la velocidad de avance de las palas es de 230 m/seg. La velocidad de la pala en retirada es de 130 m/seg. Esta velocidad se obtiene restando la velocidad del helicóptero (50 m/seg) de la velocidad punta de 180 m/seg. Como puede verse por la diferencia entre las velocidades de las palas que avanzan y retroceden, existe una gran variación de velocidad y sustentación.



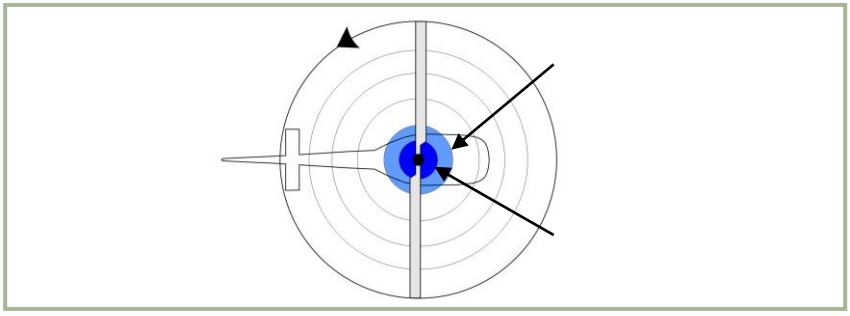
4-7: Disimetría de sustentación. (VELOCIDAD DE ROTACIÓN) ± (HELA ADELANTE VELOCIDAD) = (VELOCIDAD DEL AIRE DE LA HOJA).

El control de paso cíclico, una característica de diseño que permite cambios en el ángulo de ataque durante cada revolución del rotor, compensa la asimetría de sustentación. A medida que aumenta la velocidad de avance del helicóptero, el piloto debe aplicar más y más ciclos para mantener una determinada actitud del disco del rotor. La adición mecánica de más cabeceo a la pala que retrocede y menos a la pala que avanza continúa en todo el alcance del helicóptero.

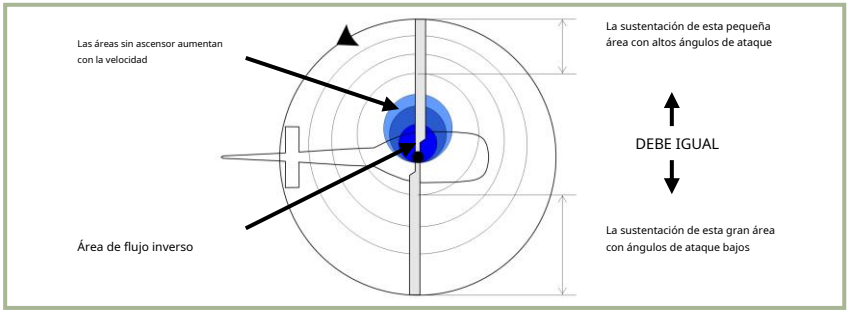
Puesto en retirada de la hoja

Figura 4-8ilustra la tendencia de las palas en retirada de un helicóptero a detenerse en vuelo hacia adelante. Este es un factor importante en la limitación de la velocidad aerodinámica máxima de avance de un helicóptero. Así como la entrada en pérdida del ala de un avión de ala fija limita la envolvente de vuelo a baja velocidad, la entrada en pérdida de una pala de rotor limita el potencial de alta velocidad de un helicóptero. La velocidad aerodinámica de una pala en retirada se ralentiza a medida que aumenta la velocidad aerodinámica hacia adelante. La cuchilla en retirada debe producir una

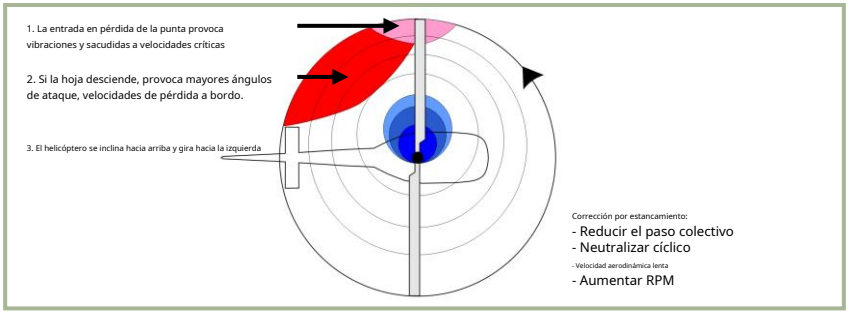
cantidad de elevación igual a la de la hoja que avanza, como se muestra en**figura 4-9**. A medida que la velocidad aerodinámica de la pala en retirada disminuye con la velocidad aerodinámica de avance, el ángulo de ataque de la pala debe aumentarse para igualar la sustentación en toda el área del disco del rotor. A medida que aumenta este ángulo de ataque, la pala finalmente se detendrá a una velocidad aerodinámica de avance alta, como se muestra en la figura. **figura 4-10**.



4-8: Patrón de elevación flotante



4-9: Patrón de elevación de crucero normal



4-10: Patrón de sustentación a velocidad aerodinámica crítica

Al entrar en una pérdida de pala en retirada, el primer efecto perceptible es la vibración del

helicóptero. Esta vibración es seguida por el levantamiento del morro del helicóptero con tendencia al balanceo. Si el cíclico se mantiene hacia adelante y el colectivo no se reduce, la pérdida se agravará y la vibración aumentará considerablemente. Poco después, el helicóptero puede volverse incontrolable.

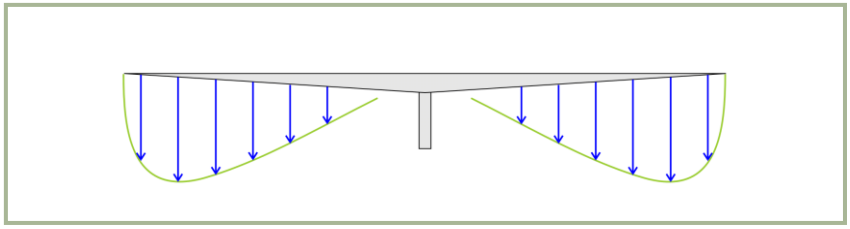
Asentamiento con energía (estado de anillo de vórtice)

Asentarse con potencia es una condición del vuelo propulsado cuando el helicóptero se asienta en la corriente descendente de su propio rotor principal; esto también se conoce como estado de anillo de vórtice.

Las condiciones propicias para asentarse con potencia incluyen un descenso vertical, o casi vertical, de al menos 300 pies por minuto con una velocidad aerodinámica de avance baja. El sistema de rotor también debe estar utilizando parte de la potencia disponible del motor (del 20 al 100 %) con potencia insuficiente disponible para retardar la tasa de caída. Estas condiciones ocurren durante las aproximaciones con viento de cola o durante las aproximaciones en formación cuando algunas aeronaves vuelan en la corriente descendente de otras aeronaves.

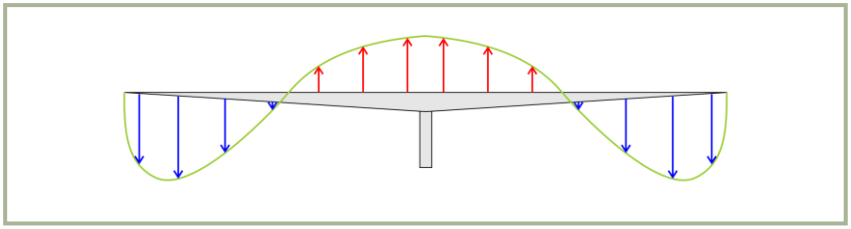
Bajo las condiciones descritas anteriormente, el helicóptero puede descender a una velocidad alta que exceda la velocidad de flujo inducida hacia abajo normal de las secciones internas de las palas. Como resultado, el flujo de aire de las secciones internas de los álabes es hacia arriba en relación con el disco. Esto produce un anillo de vórtice secundario además del vórtice de punta normal. El anillo de vórtice secundario se genera aproximadamente en el punto de la hoja donde el flujo de aire cambia de arriba hacia abajo. El resultado es un flujo turbulento inestable sobre una gran área del disco que provoca la pérdida de eficiencia del rotor, aunque todavía se aplica potencia.

Este gráfico muestra el flujo inducido a lo largo de la envergadura de la pala durante un vuelo estacionario normal:



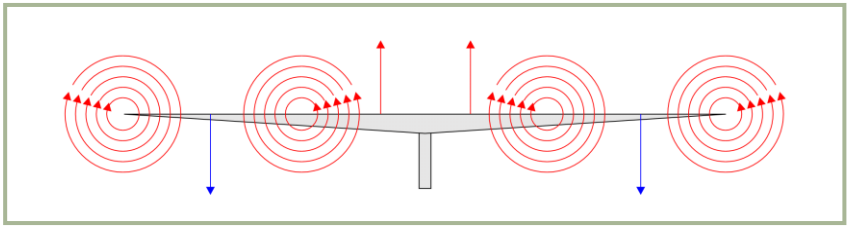
4-11: Velocidad de flujo inducida durante vuelo estacionario

La velocidad hacia abajo es más alta en la punta de la pala, donde la velocidad aerodinámica de la pala es más alta. A medida que la velocidad aerodinámica de la pala disminuye hacia el centro del disco, la velocidad hacia abajo es menor. **Figura 4-12**muestra el patrón de velocidad del flujo de aire inducido a lo largo de la envergadura de la pala durante un descenso conducente al asentamiento con potencia:



4-12: Velocidad de flujo inducida durante el estado de anillo de vórtice

El descenso es tan rápido que el flujo inducido en la parte interior de las palas es hacia arriba en lugar de hacia abajo. El flujo ascendente causado por el descenso puede superar el flujo descendente producido por la rotación de las palas. Si el helicóptero desciende en estas condiciones, con potencia insuficiente para frenar o detener el descenso, entrará en un estado de anillo de vórtice:



4-13: Estado del anillo de vórtice

Durante un estado de anillo de vórtice, se experimenta aspereza y pérdida de control debido al flujo rotacional turbulento en las palas y el desplazamiento inestable del flujo a lo largo de la envergadura de las palas.

La sedimentación de energía es una condición inestable y, si se permite que continúe, la tasa de caída alcanzará proporciones suficientes para que el flujo sea completamente ascendente a través de los rotores. Esto puede resultar en tasas de descenso muy altas. La recuperación puede iniciarse durante las primeras etapas de la estabilización de la energía poniendo una gran cantidad de exceso de energía. Durante las primeras etapas del establecimiento de la potencia, la gran cantidad de exceso de potencia puede ser suficiente para superar el flujo ascendente cerca del centro del disco del rotor. Si la tasa de caída alcanza una tasa más alta, no habrá energía disponible para interrumpir este flujo ascendente y, por lo tanto, alterar el estado de flujo del anillo de vórtice.

La tendencia normal es que los pilotos se recuperen de un descenso mediante la aplicación de potencia y cabeceo colectivo. Si no hay suficiente potencia disponible para la recuperación, esta acción puede agravar el asentamiento de la potencia y dar como resultado más turbulencia y una mayor velocidad de descenso. La recuperación se puede lograr reduciendo el paso colectivo y aumentando la velocidad de avance (empujando el avance cíclico). Ambos métodos de recuperación requieren suficiente altitud para tener éxito.

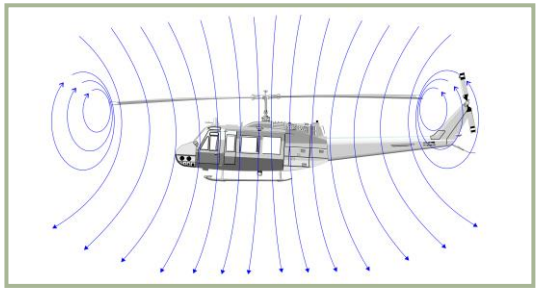
flotando

Un helicóptero flota cuando mantiene una posición constante sobre un punto en el suelo, generalmente a unos pocos pies sobre el suelo. Para flotar, el rotor principal de un helicóptero debe proporcionar sustentación igual al peso total del helicóptero, incluida la tripulación, el combustible y, si corresponde, los pasajeros, la carga y el armamento. La sustentación necesaria se genera girando las palas a alta velocidad y aumentando el ángulo de ataque de las palas.

Al flotar, el sistema de rotor requiere un gran volumen de aire sobre el que trabajar. Este aire debe extraerse de la masa de aire circundante; esta es una maniobra costosa que requiere una gran cantidad de caballos de fuerza del motor. El aire entregado a través de las paletas giratorias es jalado desde arriba a una velocidad relativamente alta, lo que obliga al sistema de rotor a trabajar en una columna de aire descendente.

El vórtice del rotor principal y la recirculación del aire turbulento agregan resistencia al helicóptero mientras se cierne. Tal suministro de aire indeseable requiere mayores ángulos de ataque de las palas y un gasto de más potencia del motor y combustible. Además, el rotor principal a menudo funciona en aire lleno de materiales abrasivos que causan un gran desgaste en las piezas del helicóptero mientras se cierne sobre el efecto suelo.

efecto suelo

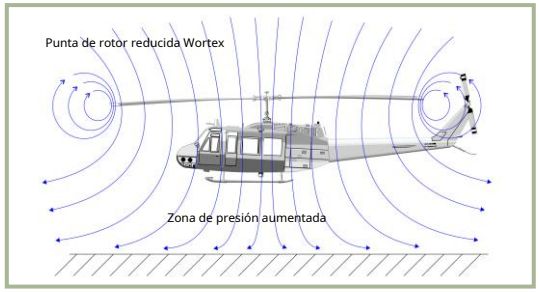


4-14: Flujo de aire cuando no tiene efecto suelo

El efecto suelo es una condición de rendimiento mejorado que se encuentra al flotar cerca del suelo. La mejor altura es aproximadamente la mitad del diámetro del rotor principal.**Figura 4- 14**ilustra el flujo de aire dentro y fuera del efecto suelo.

La eficiencia mejorada de sustentación y superficie aerodinámica mientras se opera con efecto suelo se debe a los siguientes efectos:

En primer lugar, y lo más importante, se reduce el vórtice de la punta del rotor principal. Cuando se opera en el efecto suelo, el flujo de aire hacia abajo y hacia afuera reduce el vórtice. Un vórtice es un flujo de aire que gira alrededor de un eje o centro.



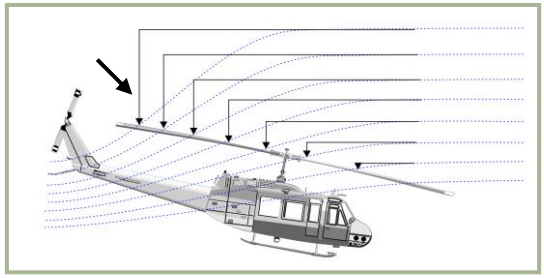
4-15: Flujo de aire cuando está en efecto suelo

Esto hace que la parte exterior de la pala del rotor principal sea más eficiente. La reducción del vórtice también reduce la turbulencia provocada por la recirculación del vórtice.

En segundo lugar, el ángulo del flujo de aire se reduce a medida que sale del perfil aerodinámico. Cuando se reduce el ángulo de la superficie aerodinámica, la sustentación resultante gira ligeramente hacia adelante; esto hace que el ángulo sea más vertical. La reducción de la resistencia inducida permite ángulos de ataque más bajos para la misma cantidad de sustentación y reduce la potencia requerida para girar las palas.

Ascensor traslacional

La eficiencia del sistema de rotor flotante mejora con cada nudo de viento entrante ganado por el movimiento hacia adelante del helicóptero o por un viento de frente en la superficie. A medida que el helicóptero avanza, entra aire fresco en una cantidad suficiente para aliviar el problema del suministro de aire y mejorar el rendimiento. Aproximadamente a 40 km/h, el sistema del rotor recibe suficiente aire libre sin perturbaciones para eliminar el problema del suministro de aire. En este momento, la sustentación mejora notablemente. Este cambio distintivo se conoce como sustentación traslacional. En el instante de la sustentación traslacional, y cuando se rompe el patrón de suministro de aire flotante, se crea una disimetría de sustentación. A medida que aumenta la velocidad aerodinámica, la sustentación traslacional continúa mejorando hasta alcanzar la velocidad que se usa para un mejor ascenso.



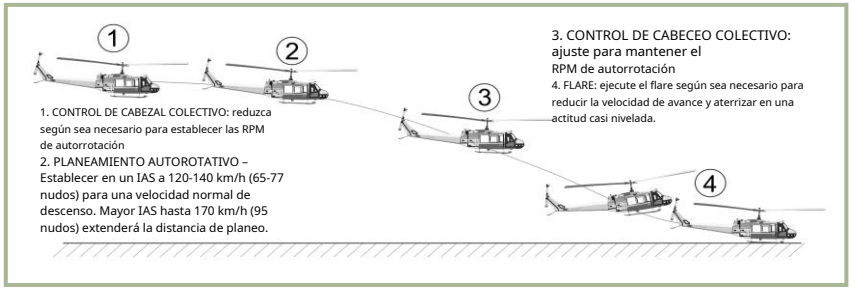
4-16: Elevación traslacional

En vuelo hacia delante, el aire que pasa por la parte trasera del disco del rotor tiene una mayor velocidad descendente que el aire que pasa por la parte delantera. Esto se conoce como

efecto de flujo transversal y se ilustra en**figura 4-16**. Este efecto, en combinación con la precesión giroscópica, hace que el rotor se incline hacia un lado y da como resultado una vibración que es más notoria al entrar en traslación efectiva.

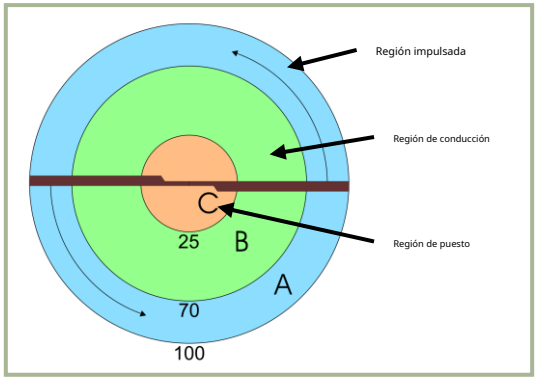
Rotación automática

Si falla la potencia del motor u ocurren otras emergencias, la rotación automática es un medio para aterrizar un helicóptero de manera segura. La transmisión de un helicóptero está diseñada para permitir que el rotor principal gire libremente en su dirección original cuando el motor se detiene.**Figura 4-17**ilustra cómo se permite que el helicóptero se deslice hacia la tierra y, utilizando las rpm del rotor principal, realice un aterrizaje suave.



4-17: Aproximación al aterrizaje, apagado

La región de conducción autorrotativa de la pala del rotor es la parte de la pala entre el 25 y el 70 por ciento de radio, como se muestra en la figura.**figura 4-18**, elemento de pala B. Debido a que esta región opera en un ángulo de ataque comparativamente alto, el resultado es una ligera pero importante inclinación hacia adelante de las fuerzas aerodinámicas. Esta inclinación proporciona empuje ligeramente por delante del eje de rotación y tiende a acelerar esta parte de la pala durante la autorrotación.

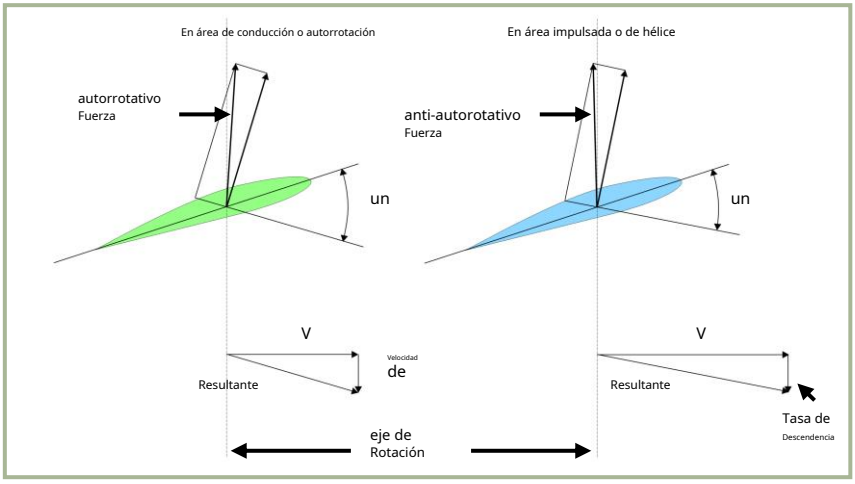


4-18: Regiones autorrotativas de las palas del rotor

El área de la pala fuera del círculo del 70 por ciento se conoce como hélice o región impulsada. Análisis del elemento de pala A: la fuerza aerodinámica se inclina ligeramente detrás del eje de rotación. Este la inclinación provoca una pequeña fuerza de arrastre que tiende a ralentizar la parte de la punta de la pala. Las rpm del rotor se estabilizan, o alcanzan el equilibrio, cuando la fuerza autorrotativa y la fuerza antiautorotativa son iguales.

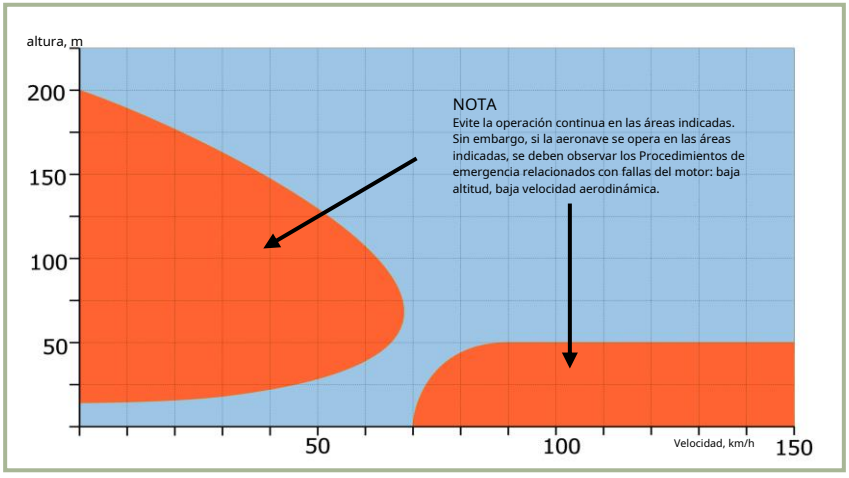
El área de la hoja dentro del círculo del 25% se conoce como la región de pérdida porque

opera por encima de su ángulo máximo de ataque. Esta región aporta una resistencia considerable que tiende a ralentizar la pala.



4-19: Fuerzas de la hoja de autorrotación

Todos los helicópteros llevan un manual del operador que tiene una tabla de velocidad del aire versus altitud similar a la que se muestra**en la figura 4-20**. Deben evitarse las áreas sombreadas en este gráfico. Esta área se denomina "curva del hombre muerto" y "curva de evitación". Las maniobras adecuadas para un aterrizaje seguro durante la falla del motor no se pueden realizar en estas áreas.



4-20: Diagrama Altura-Velocidad

Resumen

El peso, la sustentación, el empuje y la resistencia son las cuatro fuerzas que actúan sobre un helicóptero. El cíclico para control direccional, el paso colectivo para control de altitud y los pedales anti-torque para compensar el torque del rotor principal son los tres controles principales que se utilizan en un helicóptero.

El par es un problema inherente a los helicópteros de un solo rotor principal. La precesión giroscópica ocurre aproximadamente a 90° en la dirección de rotación desde el punto donde se aplica la fuerza. La disimetría de sustentación es la diferencia de sustentación que existe entre las mitades de avance y retroceso del disco del rotor.

El asentamiento con potencia puede ocurrir cuando el sistema del rotor principal está utilizando del 20 al 100 por ciento de la potencia disponible del motor y la velocidad horizontal es inferior a 10 nudos. En vuelo estacionario, el sistema de rotor requiere un gran volumen de aire sobre el cual generar sustentación. Este aire debe extraerse de la masa de aire circundante. Esta es una maniobra costosa que requiere una gran cantidad de potencia del motor.

El efecto de suelo proporciona un rendimiento mejorado cuando se cierne cerca del suelo a una altura de no más de aproximadamente la mitad del diámetro del rotor principal. La sustentación traslacional se logra a aproximadamente 18 nudos, y el sistema de rotor recibe suficiente aire libre y sin perturbaciones para mejorar el rendimiento. En el instante en que entra en efecto la sustentación traslacional y se rompe el patrón de suministro de aire flotante, se crea una disimetría de sustentación. La autorrotación es un medio para aterrizar con seguridad un helicóptero después de una falla del motor u otras emergencias. La transmisión de un helicóptero está diseñada para permitir que el rotor principal gire libremente en su dirección original si falla el motor.

5

CARACTERÍSTICAS RODINÁMICAS

HELICÓPTEROS COAXIALES

5 CARACTERÍSTICAS AERODINÁMICAS DE LOS HELICÓPTEROS DE CONFIGURACIÓN COAXIAL

Hoy en día, la industria mundial de helicópteros emplea dos configuraciones principales de rotor: rotor único y rotor coaxial. La mayoría de los helicópteros cuentan con la configuración de un solo rotor.

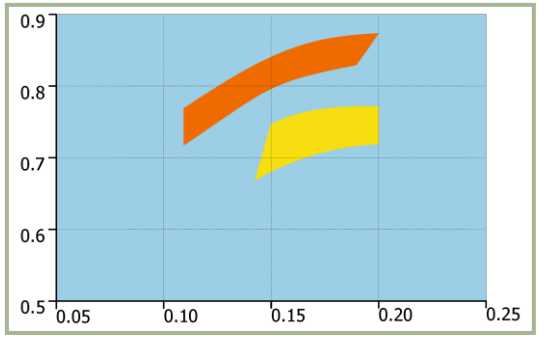
Los pioneros del desarrollo de helicópteros eran plenamente conscientes de las ventajas fundamentales que presentaba la configuración coaxial; de hecho, son bien conocidos varios proyectos e intentos de construir helicópteros coaxiales en varios momentos de la historia. Sin embargo, solo los helicópteros de un solo rotor con un rotor de cola fueron los que los diseñadores occidentales pusieron en servicio extensivo. Los helicópteros de un solo rotor también se desarrollaron y utilizaron ampliamente en la Unión Soviética y Rusia. En el desarrollo de la industria nacional de helicópteros, se emplearon fondos y esfuerzos considerables para promover el desarrollo de la configuración de un solo rotor; sin embargo, estos esfuerzos no lograron resolver ciertos defectos fundamentales inherentes a esta configuración.

Debido a sus dimensiones más pequeñas, alta relación empuje-peso, excelente maniobrabilidad y simetría aerodinámica, los helicópteros coaxiales fueron ampliamente utilizados como helicópteros a bordo de barcos operados por la Armada soviética. La aviación civil comenzó a utilizar ampliamente los helicópteros coaxiales Ka-26 y Ka-32.

Entre finales de la década de 1970 y principios de la de 1980, se desarrollaron todos los requisitos previos necesarios para el desarrollo de un helicóptero de combate de rotor coaxial; esto más tarde fue designado Ka-50. La dura y justa competencia entre el Ka-50 (rotor coaxial) y el Mil Mi-28 (rotor único) resultó en una impresionante victoria del Ka-50, y entró en producción para el ejército ruso.

Los principios de la compensación del momento reactivo

La configuración coaxial es especial porque incorpora un principio de compensación del momento reactivo que es fundamentalmente diferente al de la configuración de un solo rotor.



5-1: Rotores coaxiales y rotor único
calidad aerodinámica en el vuelo estacionario

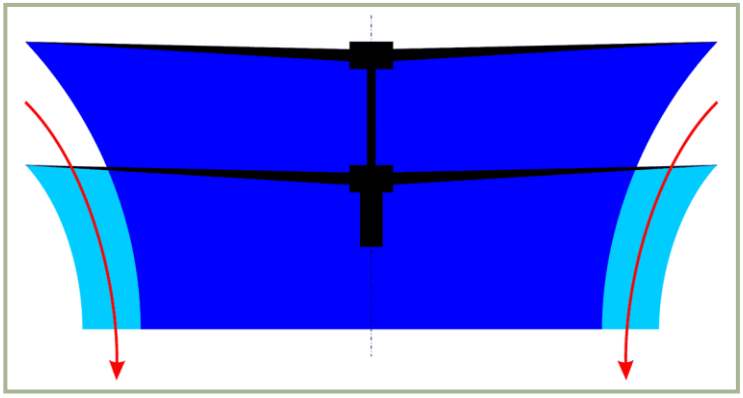
Para compensar el momento de reacción del rotor principal del helicóptero de un solo rotor, es necesario un rotor de cola antitorsión. Sin embargo, los momentos reactivos de un rotor coaxial son compensados por las fuerzas contrarrotacionales que se anulan entre sí. Esto elimina la necesidad de fuerzas adicionales como un rotor de cola. Los momentos reactivos de los rotores coaxiales se compensan automáticamente a lo largo del vuelo, por lo que requiere poca compensación por parte del piloto.

Una peculiaridad de un rotor coaxial con momento reactivo cero en vuelo equilibrado es que las acciones del pedal del piloto crean una disparidad entre los momentos reactivos superior e inferior de los motores. Este momento reactivo resumido resultante se puede utilizar para el control direccional de guiñada.

El método de compensación del momento reactivo empleado en un helicóptero de un solo rotor requiere la atención constante del piloto. Para lograr un vuelo equilibrado, el piloto necesita ajustar las fuerzas laterales del rotor de cola; esto pone al helicóptero en cierta desventaja en comparación con un diseño coaxial.

Eficiencia energetica

En lo que respecta a la potencia, el diseño coaxial tiene una ventaja considerable sobre su homólogo de un solo rotor porque toda la potencia disponible se transfiere al accionamiento del rotor, es decir, se utiliza para desarrollar sustentación. Sin embargo, el diseño de un solo rotor debe compartir la potencia entre el rotor principal y el rotor de cola; el rotor de cola puede consumir 10-12% de la potencia total.



5-2: Diagrama de flujo de aire a través de rotores coaxiales

Otra característica importante de la configuración coaxial se ilustra cuando el helicóptero está suspendido. El flujo de aire del rotor superior se estrecha entre un 15 y un 20 % con respecto al rotor inferior y esto permite que el rotor inferior aspire aire adicional. Esto, a su vez, aumenta el flujo de aire total del rotor y reduce la potencia utilizada para desarrollar la sustentación.

La contrarrotación de los rotores coaxiales conduce a una reducción significativa de la potencia necesaria para mantener el helicóptero en vuelo estacionario. Las pruebas de vuelo, así como otros datos experimentales, muestran que los rotores coaxiales son entre un 6 y un 10 % más eficientes en comparación con el helicóptero de un solo rotor.

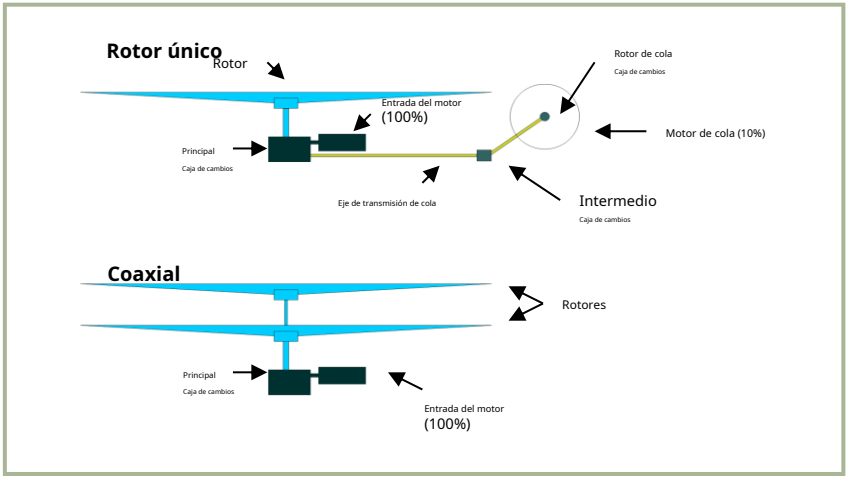
Dado que los helicópteros de rotor coaxial no tienen que usar potencia para compensar el momento reactivo, los helicópteros coaxiales son generalmente un 16-22 % más efectivos que los helicópteros de un solo rotor. Esta potencia adicional proporciona un impresionante techo flotante (500-1000 m) y una velocidad de ascenso vertical (de 4-5 m/seg).

A pesar del hecho aparente de que un mástil de rotor de sistema coaxial crearía una mayor resistencia que un mástil de sistema de rotor único, las pruebas de vuelo de helicópteros de rotor coaxial y de rotor único del mismo tipo no mostraron un aumento evidente en la resistencia. Esto se debe a las siguientes razones:

- El efecto beneficioso y mutuo de los rotores coaxiales en vuelo hacia adelante. Esto es similar al efecto biplano y proporciona una reducción sustancial en la potencia que se necesita para crear sustentación.
- La falta del rotor de cola y la necesidad de alimentarlo.
- La falta de arrastre del rotor de cola y la interferencia del rotor de cola y el brazo de cola
- La ineficiencia de los helicópteros de un solo rotor que tienen que volar con el deslizamiento forzado en la inclinación cero
- Medidas tomadas al diseñar helicópteros de rotor coaxial como el Ka-50 para reducir la resistencia (es decir, retrayendo el tren de aterrizaje en vuelo)

Dimensiones

La configuración coaxial permite que un helicóptero sea más pequeño y liviano que el de un solo rotor; esto puede proporcionar una importante ventaja táctica.



5-3: Tren de transmisión de helicópteros coaxiales y de un solo rotor

Para apreciar los cambios de dimensión y peso entre los helicópteros de un solo rotor y los de rotor coaxial, se puede ilustrar mejor en los siguientes casos:

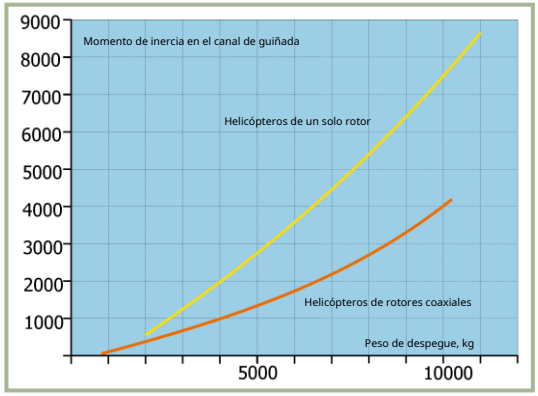
a) Los helicópteros de rotor coaxial y monorrotor tienen el mismo peso en vuelo y potencia disponible desarrollada por sus motores (Ka-50 y Mi-28)

b) Los helicópteros de rotor coaxial y monorrotor tienen las palas del rotor del mismo diámetro (Ka-50 y AH-64).

En el ejemplo a, la configuración coaxial da como resultado una reducción del tamaño del helicóptero de rotor coaxial en un 35-40% en comparación con el de un solo rotor.

Esto se debe principalmente a la reducción en el diámetro del rotor debido a una mayor potencia de elevación en vuelo estacionario, la falta de pérdida de potencia debido a la ausencia de un rotor de cola y el requisito de montar el rotor de cola del helicóptero de un solo rotor en la parte trasera de la estructura del avión. para evitar el disco de barrido de las palas del rotor principal.

El ejemplo b presenta una eficiencia aerodinámica reducida y una pérdida de potencia adicional para impulsar el rotor de cola de un helicóptero de un solo rotor, y tiene un peso de vuelo disponible reducido. En este ejemplo, la presencia del rotor de cola hace que la dimensión del helicóptero sea un 20% mayor que la del coaxial.



5-4: rotor coaxial y rotor único
momento de inercia de los helicópteros

La reducción de tamaño del helicóptero de rotor coaxial y la diferente distribución del peso a lo largo del fuselaje dan como resultado una reducción considerable de los momentos de inercia longitudinal y direccional. Esto es vital para proporcionar la capacidad de control requerida cuando se vuela un helicóptero.

Controlabilidad y Estabilidad

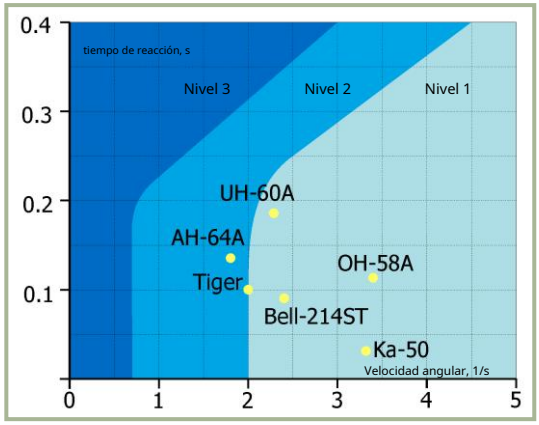
La simetría aerodinámica es la característica más importante de un helicóptero coaxial; mejora sustancialmente la capacidad de control y la estabilidad.

Con los avances en el diseño y la fabricación de helicópteros, los diseñadores han recurrido repetidamente a configuraciones aerodinámicas simétricas. Comprenden claramente la importancia de la simetría aerodinámica para lograr la facilidad de control al volar un helicóptero.

El desarrollo de aeronaves de ala fija es un buen ejemplo de esto; solo se construyen aviones simétricos de ala fija, con la excepción de algunos ejemplos no comerciales. Es difícil imaginar un avión con dos motores colocados en varios puntos de sus respectivas alas y desarrollando diferentes empujes cuya disparidad cambiaría dependiendo del modo de vuelo.

Sin embargo, los desarrolladores de helicópteros tienen que diseñar con asimetría en lo que respecta a una configuración de un solo rotor, un mal inevitable que se equilibra con la simplicidad percibida de esta solución tecnológica. Al mismo tiempo, desarrollar un rotor de cola eficiente y su transmisión resultó ser una tarea difícil.

La simetría aerodinámica de la configuración coaxial es proporcionada por la falta de momento reactivo en el fuselaje y los rotores superior e inferior relativamente cercanos y su efecto mutuo beneficioso. Esto da como resultado una pequeña diferencia de empuje cuando está equilibrado. El equilibrio lo proporcionan las fuerzas laterales de los rotores dirigidas en diferentes direcciones a medida que se equilibran entre sí con su movimiento lateral. Esto surge debido a que su separación es insignificante.



5-5: Niveles de controlabilidad del helicóptero (hover y vuelo de baja velocidad/banca)

Gracias a la falta del rotor de cola, el helicóptero de rotor coaxial no está sujeto al efecto constante de la fuerza lateral alterna. El diseño coaxial garantiza una combinación suave de control eficiente y amortiguación aerodinámica, lo que proporciona una buena capacidad de control.

Por ejemplo, las características de capacidad de control lateral del Ka-50 han sido evaluadas según el estándar ADS-33C (Requisitos de control manual para helicópteros militares) del Departamento de Aviación del Ejército de EE. UU.**Figura 5-5**muestra los resultados de la evaluación para vuelo estacionario y vuelo a baja velocidad. Es evidente que las características de controlabilidad del Ka-50 coinciden con el Nivel 1 (controlabilidad excelente) del estándar ADS-33C y que el Ka-50 tiene una ventaja significativa en el valor de retraso y la frecuencia en comparación con los otros helicópteros del estudio.

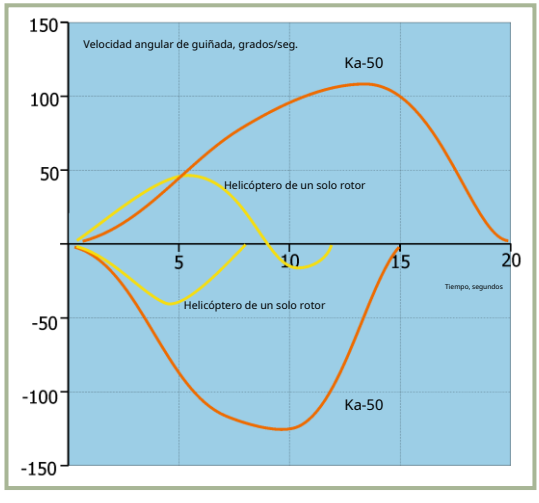
Debido a la simetría aerodinámica, un helicóptero de rotor coaxial literalmente no tiene correlación entre el movimiento longitudinal y lateral. Por ejemplo: en un helicóptero de un solo rotor, el cambio de colectivo da como resultado un cambio de compensación direccional por parte del rotor de cola; este efecto está ausente con un sistema coaxial. Sin embargo, tiene un control independiente y es fácil de dominar por cualquier piloto, independientemente de sus habilidades de vuelo. La falta de variables de modo de vuelo y movimiento de guiñada y fuerzas laterales en el fuselaje, combinada con la falta de una relación entre los cambios de potencia (paso colectivo) y el control direccional y lateral, mejora la estabilidad y controlabilidad de un helicóptero coaxial. Debido a esto, se mejora la seguridad del vuelo y es más fácil volar en condiciones extremas. Esto es especialmente cierto cuando se trata de vuelos a baja altura, pistas de aterrizaje pequeñas, terreno accidentado, altas altitudes barométricas y fallas del sistema. Controlar un helicóptero de rotor coaxial es tan simple como volar un dócil avión de entrenamiento. Al mismo tiempo, la estabilidad, el control y la maniobrabilidad son iguales, si no mejores, que los helicópteros de un solo rotor.

Maniobrabilidad

El entorno cambiante del combate moderno y la necesidad de obtener una ventaja táctica plantea la necesidad de velocidades y modos ampliados adecuados para maniobras 'planas' (es decir, maniobras destinadas a cambiar la dirección del vuelo sin el uso de gloading regular) como un máxima prioridad para un helicóptero de combate.

La eficiencia ilimitada con la que un helicóptero coaxial puede realizar maniobras planas se basa en su diseño. La configuración coaxial concentra todas las funciones importantes en el rotor coaxial: desarrollo de sustentación, fuerza propulsora, control longitudinal y direccional y control de paso colectivo.

El diseño único de un sistema de rotor coaxial y su disponibilidad inherente de control direccional del rotor, por medio de la falta de momentos de fuerza, proporciona a los helicópteros de rotor coaxial otra característica importante: el sistema de control se vuelve casi independiente del ángulo de deslizamiento lateral. Es esto y la falta del rotor de cola lo que brinda oportunidades ilimitadas para realizar maniobras planas en ángulos altos de deslizamiento lateral.



5-6: Velocidad angular de guiñada en el vuelo estacionario

Los empenajes de un helicóptero de rotor coaxial no imponen restricciones en el ángulo de deslizamiento lateral porque está diseñado para manejar ángulos de deslizamiento lateral cambiantes de 180 grados.

Una nueva maniobra radical, denominada "giro plano", ha sido probada con el Ka-50 y ha sido autorizada para uso operativo. A una velocidad de hasta 90-100 km/h, esta maniobra se puede realizar a 180 grados tanto a la izquierda como a la derecha dentro del plano horizontal con un alabeo cercano a cero.

El giro plano es puramente una maniobra de combate que puede usarse para dirigir armas fijas hacia un objetivo en el menor tiempo posible. Esto hace innecesario un soporte de anillo transversal para un arma y gana un tiempo valioso al girar en ángulos altos. La falta de cola

El rotor permite que un helicóptero coaxial utilice todas las ventajas de su control direccional y desarrolle altas tasas de guiñada sin restricciones durante las maniobras. Aunque los helicópteros de un solo rotor cuentan con un mayor movimiento de control direccional, ese movimiento no se puede emplear en todo momento; esto es especialmente cierto para una entrada de control rápida y dramática. Esto se debe a las restricciones en la velocidad de guiñada causadas por consideraciones de fuerza de transmisión y del rotor de cola, la fuerza insuficiente del brazo de cola y las consideraciones dadas para mantener el control en caso de que el rotor de cola quede atrapado en el anillo de vórtice. Ante esto, la falta de rotor de cola permite controlar el helicóptero en el plano horizontal empujando rápidamente los pedales; esto puede resultar en una maniobra de guiñada mucho más rápida. Esta capacidad de giro plano, combinado con una impresionante capacidad de vuelo estacionario, puede resultar una ventaja táctica significativa para ganar un duelo con otro helicóptero o llevar armas contra un objetivo terrestre. Emplear la maniobra plana, posible gracias a un rotor coaxial, garantiza que el despegue y el aterrizaje sean más fáciles y seguros, independientemente de las condiciones del viento. Al aterrizar en helipuertos pequeños o cuando hay obstáculos, este método de despegue y aterrizaje proporciona una ventaja operativa y táctica significativa.

Maniobrar en el plano horizontal en un helicóptero de rotor coaxial y monorrotor tiene algunas peculiaridades. Esto incluye una pérdida dramática de velocidad aérea, que a su vez influye en la maniobrabilidad del helicóptero.

El cambio de la carga g vertical requerida se realiza aumentando el ángulo de inclinación y el ángulo de ataque del rotor; la tasa de carga g dependerá entonces del ángulo de cabeceo y la tasa, es decir, dependiendo de las capacidades del sistema de control longitudinal - su eficiencia y potencia. Cuanto más eficaz sea el control longitudinal, más rápido será el cambio del ángulo de cabeceo. El cambio de carga g con una tasa de carga g creciente no tiene tiempo para disminuir y esto hace que la maniobra sea más eficiente. Si la maniobra no es eficiente, la velocidad caerá más rápido de lo que aumenta la carga g y esto puede resultar en dificultades para lograr la carga g requerida.

Los helicópteros de rotor coaxial presentan una mejor eficacia y control de potencia longitudinal que los helicópteros de un solo rotor. Esto se debe a los reducidos movimientos de inercia ya los mayores movimientos de control disponibles inherentes a los mayores valores de los brazos de fuerza aplicados a los bujes de los rotores superior e inferior por su separación. Esto se confirma mediante las dependencias estadísticas de la aceleración máxima disponible y la aceleración longitudinal de los helicópteros de rotor coaxial y de rotor único.

Con mayor eficiencia de control y potencia, un helicóptero de rotor coaxial entra en picado con mayor eficiencia y mayor seguridad. El punto en el que el helicóptero entra en picado, el cíclico es empujado hacia adelante con una caída resultante en la carga g vertical, una curva de la trayectoria y un aumento en la velocidad angular de la estructura del avión. Cuando se niega esta velocidad angular tirando hacia atrás del cíclico para entrar en una inmersión constante, el movimiento de aleteo de las palas del rotor aumenta más rápido que los cambios de velocidad angular del fuselaje. Si esto va acompañado de un cambio insuficiente en la velocidad angular, debido a la ineficiencia del control longitudinal (como el de los helicópteros de un solo rotor), la colisión del brazo de cola y las palas del rotor es posible como resultado de sus movimientos conflictivos. Así, la eficiencia y potencia del helicóptero coaxial'

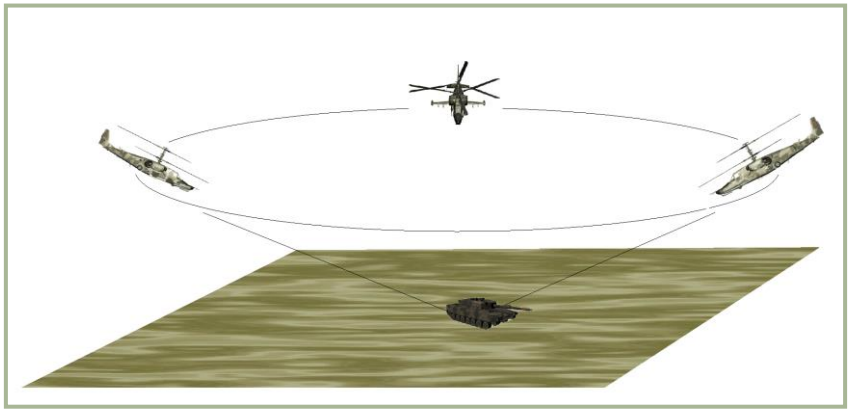
Los helicópteros coaxiales tienen una ventaja sustancial en las maniobras horizontales a baja velocidad que mejoran tanto la eficiencia de combate como la capacidad de supervivencia. Estas ventajas se producen por la potencia redundante debido a la falta de un rotor de cola y la mejor eficiencia del rotor coaxial en comparación con un rotor único a baja velocidad. Por lo tanto, el helicóptero de rotor coaxial

tiene una mayor tasa de aceleración desde el vuelo estacionario en comparación con su contraparte de un solo rotor y esto resultará en un tiempo de aceleración reducido para alcanzar la velocidad requerida.

La presencia de un rotor de cola impone limitaciones estrictas a la aceleración desde un vuelo estacionario debido a la amenaza de que el rotor de cola quede atrapado en el anillo de vórtice. La aerodinámica del helicóptero de rotor coaxial facilita que el piloto vuele en cualquier dirección en todos los rangos de velocidad aerodinámica operativa desde cero hasta el máximo permitido por el sistema de control. Las maniobras a baja velocidad son mucho más seguras cuando se vuela un helicóptero de rotor coaxial.

Si el helicóptero acelera hacia atrás y alcanza la velocidad máxima del sistema de control de vuelo, lo único que puede hacer el piloto es pisar uno de los pedales y girar el helicóptero coaxial 180 grados.

Al examinar las maniobras horizontales, se deben tener en cuenta dos maniobras importantes: el embudo y el giro acelerado. El giro acelerado se realiza casi de manera idéntica tanto en helicópteros de un solo rotor como en helicópteros de rotor coaxial. Además, una nueva maniobra radical llamada 'embudo' permite que el helicóptero mantenga un objetivo terrestre enganchado durante un período prolongado de tiempo mientras mantiene un ángulo de cabeceo negativo. Sin embargo, mantener un ángulo de inclinación negativo conduce a una aceleración hacia adelante. Esto, a su vez, conduce a la pérdida del objetivo y la subsiguiente necesidad de múltiples pases. Esto degrada la probabilidad de impacto y aumenta la vulnerabilidad del helicóptero. La maniobra del embudo brinda una ventaja vital en el combate y solo puede ser realizada por un helicóptero de rotor coaxial.



5-7: Maniobra de “embudo”

El embudo se realiza a una velocidad de entre 100 y 180 km/h con un ángulo de cabeceo negativo de entre 30 y 35 grados. Esta maniobra es, de hecho, un giro lateral en el que los ángulos de cabeceo y alabeo se intercambian. Cuando se realiza el embudo, el empuje del rotor es casi paralelo al plano horizontal y se dirige al centro del cono teórico. Las fuerzas de inercia se equilibran mientras el helicóptero gira a lo largo de la trayectoria casi circular con un ángulo de deslizamiento lateral del 90 %. Por lo tanto, el embudo se basa en la capacidad del rotor coaxial para realizar un deslizamiento lateral extendido y un movimiento lateral a alta velocidad.

El giro acelerado es una maniobra de combate que se utiliza para alterar rápidamente la dirección del vuelo. Puede ser efectivo para atacar objetivos terrestres y en combate aéreo. El único

Un aspecto importante de la realización de virajes acelerados con un helicóptero de rotor coaxial es el uso de importantes deslizamientos laterales, lo que aumenta considerablemente la eficiencia de la maniobra.

Esto se debe a la falta de restricciones en la velocidad angular de rotación y la capacidad de realizar giros acelerados con deslizamiento lateral profundo (60 grados), lo que aumenta la eficiencia del giro. El helicóptero de rotor coaxial tiene esta capacidad debido a la falta de un rotor de cola.

Los helicópteros de rotor coaxial tienen ventajas para realizar muchos otros tipos de maniobras. Estas ventajas se hacen evidentes cuando un helicóptero de este tipo realiza maniobras como hacer un giro mientras realiza un zoom. Sin embargo, una gran velocidad angular y un excelente rendimiento de deslizamiento lateral son requisitos previos para esto.

Para repasar, los helicópteros de rotor coaxial pueden realizar acrobacias aéreas: 'slant loop', balanceo ascendente, etc. Mientras realizan acrobacias aéreas, el helicóptero puede desarrollar ángulos de cabeceo de hasta 90 grados con un ángulo de alabeo que alcanza los 130-140 grados.

Rotación automática

Los helicópteros de rotor coaxial pueden operar en modos de vuelo extremos que vale la pena discutir, incluida su tasa mínima de descenso vertical en autorrotación que es 1 m2 menos que los helicópteros de un solo rotor con la misma carga. Esto se debe al efecto de celda biplano del sistema de rotor coaxial que reduce la pérdida de potencia inducida como se describió anteriormente. A pesar de los requisitos de bajo empuje en la autorrotación, un helicóptero de un solo rotor sigue consumiendo potencia, lo que se suma al aumento en la tasa de descenso vertical de los helicópteros de un solo rotor.

Un helicóptero coaxial puede realizar un descenso vertical mínimo con 57,3 kg por m2 cargado. Esto se compara con un helicóptero de un solo rotor de la misma clase con una carga de 43,4 m2; esto es 8-10% de diferencia. Esta diferencia no tiene impacto en el aterrizaje de un helicóptero coaxial debido a lo siguiente:

- La simetría aerodinámica de la configuración coaxial, la simplicidad del control, la falta de acoplamiento cruzado (p. ej., 'pedales de paso colectivo') y el control longitudinal eficiente proporcionan a los helicópteros coaxiales una fácil transición de autorrotación.

- La velocidad de aterrizaje en autorrotación de un helicóptero de rotor coaxial es aproximadamente 15 km/h menor que la de un helicóptero de rotor único; esto se debe a la nivelación más baja (de 20 a 30 m) con un ángulo de cabeceo mayor (de 10 grados), que es posible gracias al potente control longitudinal y al tamaño más pequeño de un helicóptero de rotor coaxial. Las velocidades de aterrizaje más bajas mejoran la seguridad del aterrizaje, especialmente cuando se vuela sobre terreno irregular.

Se ha abordado la falta de estabilidad direccional de los helicópteros de rotor coaxial en autorrotación. Se han desarrollado y adoptado métodos de aterrizaje con autorrotación que emplean una frecuencia de rotación del rotor que es un 3-4% inferior a la normal. Esto reduce sustancialmente la velocidad de descenso vertical (en 2-3 m/seg), mejora la eficiencia del control direccional y mejora las características de aterrizaje.

Vuelo de anillo de vórtice

En cooperación con los institutos de investigación de la industria de defensa y el Ministerio de Defensa, Kamov participó en extensas pruebas de vuelo e investigaciones dedicadas al estudio de estados de anillos de vórtice con helicópteros de rotor coaxial. Los resultados de la prueba confirman lo siguiente:

- El límite superior del anillo de vórtice para los rotores superior e inferior es el mismo; los límites derecho e inferior del anillo de vórtice (donde las características de este modo son mínimas) son algo más extensos en helicópteros de rotor coaxial
- Cuando un helicóptero de rotor coaxial entra en un estado de anillo de vórtice, es mejor utilizar la altitud disponible para ganar velocidad aerodinámica hacia adelante y salir del estado. Agregar energía solo puede exacerbar el problema. Lo mismo es cierto para los helicópteros de un solo rotor.

La seguridad de vuelo

El factor humano es fundamental para la seguridad del vuelo; sin embargo, los helicópteros de rotor coaxial son más fáciles de volar y cuentan con mejor control y maniobrabilidad que los sistemas de un solo rotor. También son más eficientes y esto ayuda a que sean más seguros en comparación.

Las dimensiones de un helicóptero son un aspecto importante de la seguridad del vuelo. El tamaño más pequeño de un helicóptero de rotor coaxial mejora su seguridad de vuelo con respecto a la evitación de obstáculos durante el vuelo a baja altitud, lo cual es vital para cualquier helicóptero de combate. Debido a que las dimensiones de un helicóptero de rotor coaxial coinciden con las del rotor principal, no hay posibilidad de que su empenaje se dañe mientras vuela cerca de obstáculos. Sin embargo, si un empenaje se dañara o se perdiera (por ejemplo, durante un aterrizaje brusco en autorrotación), esto sería irrelevante para la seguridad del vuelo.

Al comparar la seguridad de vuelo de los helicópteros de rotor coaxial con los de rotor único, los defensores de los sistemas de rotor único a menudo citan el problema de la superposición de las palas del rotor con los helicópteros de rotor coaxial. Cabe mencionar que el problema de la colisión de las palas con la estructura del avión es relevante para todos los aviones de ala giratoria. Basado en pruebas de laboratorio, investigación experimental y análisis de datos de pruebas de vuelo, se ha demostrado que los helicópteros de rotor coaxial brindan seguridad de vuelo en todos los modos de vuelo (incluso en acrobacias aéreas) con respecto a la distancia mínima de las palas del rotor.

Los helicópteros de rotor coaxial no tienen restricciones en la desviación del pedal, incluso incluyen una desviación máxima de 180 grados hacia la izquierda o hacia la derecha. La imposibilidad de usar el pedal a su máxima capacidad con los típicos helicópteros de un solo rotor puede causar problemas de seguridad de vuelo en la operación del rotor de cola.

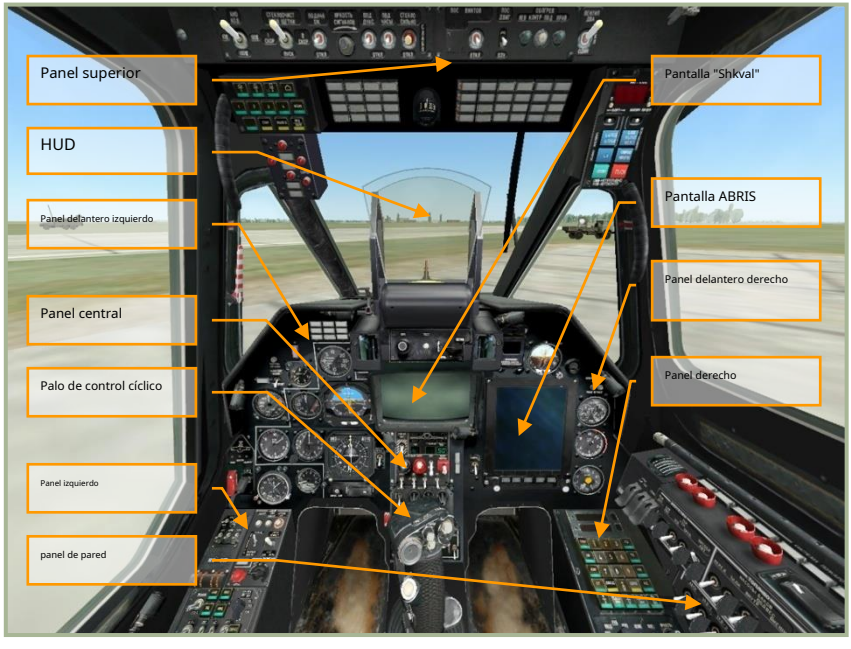
En resumen, los helicópteros de rotor coaxial son generalmente más seguros para volar que los helicópteros de un solo rotor.

6 CABINA

CONTROL S

6 CONTROLES DE CABINA

Descripción general de los paneles de instrumentos



6-1: Paneles de instrumentos del Ka-50

La cabina del Ka-50 contiene varios paneles de instrumentos que incluyen medidores e indicadores que muestran parámetros de vuelo, estados del sistema de la aeronave, estado del motor, posiciones de control y advertencias del sistema. Debido a la operación de un solo piloto de la cabina del Ka-50, todos los controles del sistema de armas y de vuelo deben ser accesibles para el piloto, mientras que a menudo se dividen entre dos cabinas en un helicóptero de ataque tradicional con asiento en tándem. ¡Esto ha llevado a una cabina bastante llena que al principio puede parecer bastante intimidante! Sin embargo, con la práctica y el estudio de este manual, la cabina pronto se sentirá como en casa.

Muchos de los controles en la cabina tienen información emergente sobre herramientas que se muestra cuando se coloca el mouse sobre ellos. Esta puede ser una herramienta útil cuando se trata de recordar las muchas funciones de control dentro de la cabina. Estos consejos sobre herramientas se pueden activar y desactivar desde el menú de opciones.

Usando su mouse, puede manipular muchos de los controles. Esto puede incluir:

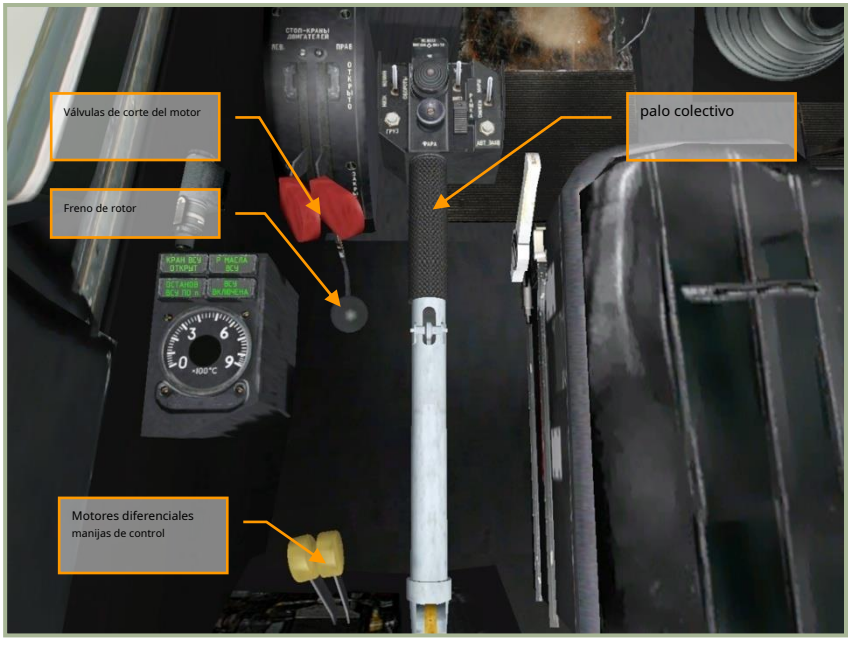
- Haga clic con el botón izquierdo del mouse para alternar un interruptor
- Haga clic con el botón izquierdo o derecho del mouse para girar un dial giratorio

- Gire la rueda del mouse para girar una perilla
- Haga clic izquierdo y arrastre para girar una perilla

Cuando el mouse se coloca sobre un control que se puede manipular, el cursor se volverá verde y le proporcionará un ícono para indicar el tipo de acción posible. Todas las funciones de clic del mouse también tienen equivalentes de pulsación de teclado; estos se pueden revisar en la lista de control de entrada del teclado. Estos comandos de teclado se enumeran en azul en este manual.

Hagamos un recorrido por las áreas principales de la cabina:

Los instrumentos de vuelo primarios están ubicados en los paneles delanteros, debajo del protector antideslumbrante del tablero.



6-2: Controles de la central eléctrica

El colectivo es su medio principal para controlar la cantidad de sustentación generada por los rotores. Cuando desee generar más sustentación, tire hacia atrás del colectivo; cuando desee reducir la fuerza de elevación, empuje el colectivo hacia adelante. Los demás controles se utilizan durante el procedimiento de arranque del motor y, a menudo, no los necesitará durante el transcurso de una misión.

- colectivo arriba[Teclado numérico + +]
- Abajo colectivo[Teclado numérico + -]

Las dos palancas de la válvula de corte del motor abren y cierran la inyección de combustible en los motores. Estas dos palancas rojas se mueven de forma independiente:

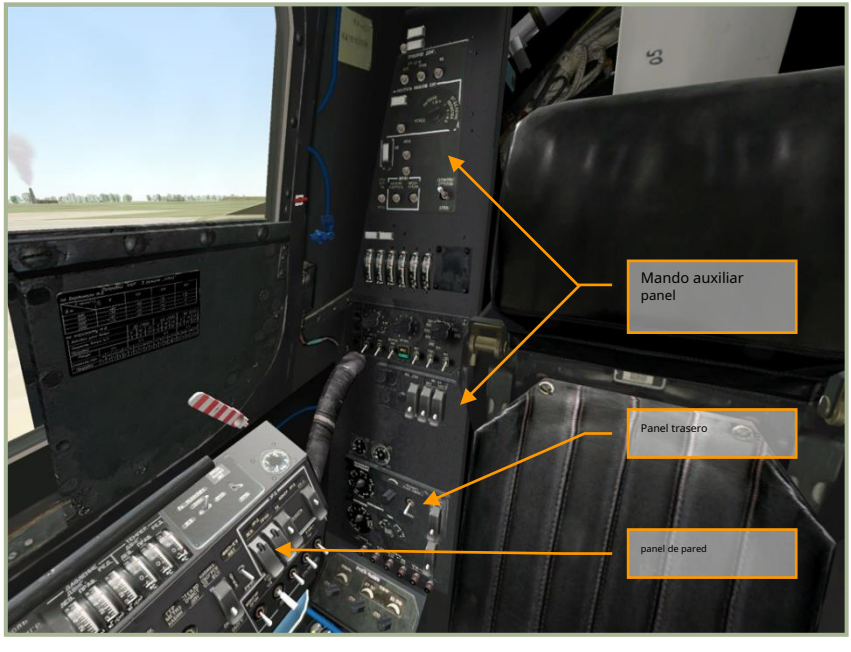
- Válvula de corte del motor izquierda[CtrlR + Re Pág]
- Válvula de corte del motor derecho[CtrlR + Av Pág]

Detrás de las palancas de la válvula de corte del motor está el freno del rotor:

- Freno de rotor[Mayús I + R]

Los dos aceleradores en la base del colectivo se utilizan para configurar las RPM de los motores y cada motor se puede configurar de forma independiente o enlazada:

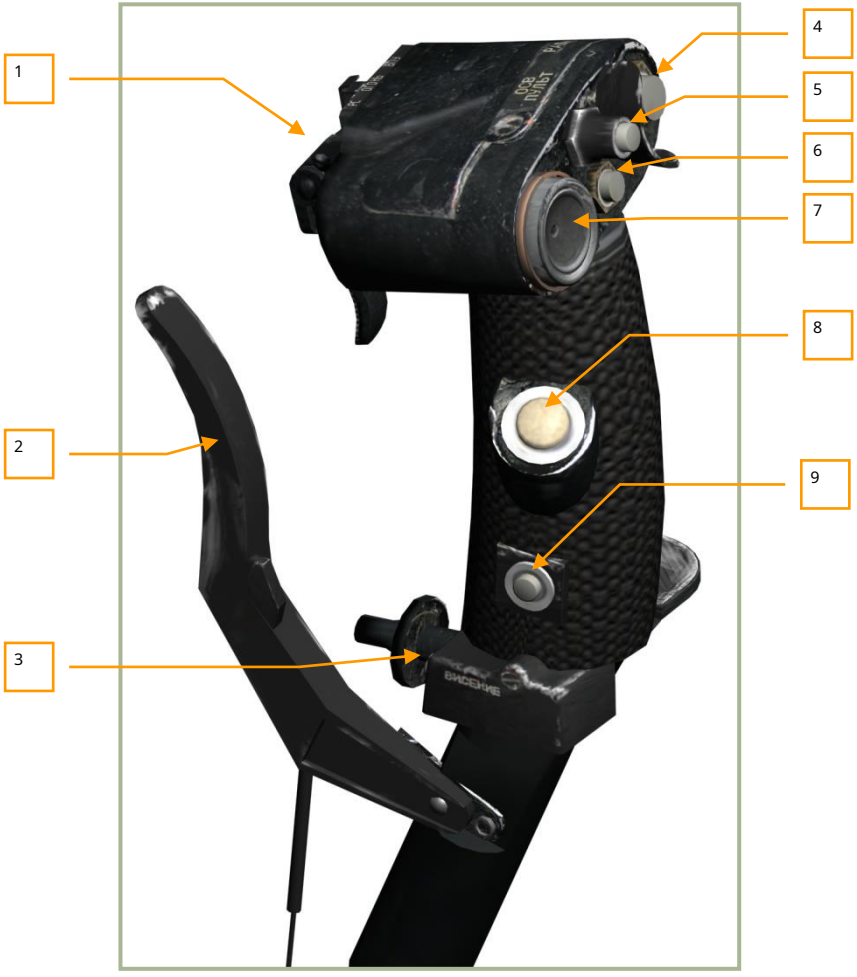
- Aceleradores vinculados hacia arriba[Página arriba]
- Aceleradores vinculados hacia abajo[Página abajo]
- Acelerador izquierdo arriba[Alt + Re Pág]
- Acelerador izquierdo hacia abajo[Alt+Av Pág]
- Acelerador derecho[ShiftD + RePág]
- Acelerador derecho hacia abajo[Mayús+Dr + Av Pág]



6-3: Paneles laterales y traseros

Esta parte de la cabina tiene una amplia gama de controles que incluyen pruebas integradas (BIT), grabadora de video, controles de dispensador de contramedidas, controles de armas, iluminación de la cabina, reguladores de motores y sistemas de monitoreo de motores, por nombrar algunos.

Palanca de control cíclica



6-4: Palanca de control de paso cíclico

El cíclico es su medio principal para controlar la actitud del helicóptero. Al igual que un avión de ala fija, empujar y tirar de la palanca afecta el cabeceo de la aeronave y mover la palanca de lado a lado introduce el balanceo. Sin embargo, a diferencia de un avión de ala fija, generalmente inclinará el helicóptero hacia adelante para iniciar el vuelo hacia adelante y tirará de la palanca hacia atrás para reducir la velocidad o incluso volar hacia atrás.

El cíclico tiene una serie de botones y sombreros que le permiten manipular los distintos sistemas del helicóptero sin tener que quitar las manos del cíclico. Éstos incluyen:

1. "**ОГОНЬ РС – ВПУ**" (Arma de fuego – cañón) dispara.
2. Paleta de freno de rueda[W].
3. "**ВИСЕНИЕ**Botón " (Hover): activa y desactiva el modo de piloto automático hover [Alt + T].
4. "**РАДИО**Botón " (Radio) – Activa la radio en modo de transmisión. Sin función.
5. "**ОСВ ПУЛЬТ**Botón " (Iluminación de indicadores): enciende y apaga la iluminación de la cabina y los indicadores.
6. "**ЦЕЛЬ УКАЗ**Botón " (Desenjaular Shkval – confirmación) – desenjaula el sistema de selección de objetivos EO "Shkval" para la designación de objetivos y la confirmación de la entrada de datos (es decir, durante el procedimiento de toma de puntos del INS del sistema de navegación)[O].
7. "**МЕТКА**" (Marcador) hat switch – Control de giro para la línea de visión "Shkval" [;], [.], [,]y[/].
8. "**ТРИММЕР**Botón " (Trimmer) – Cancela toda fuerza en cíclico con los mecanismos de recorte. Cuando se suelta, el piloto automático estabilizará los ángulos actuales de cabeceo, alabeo y guiñada.[T]. Tenga en cuenta que este es un método diferente de trimado de la aeronave en comparación con las aeronaves de ala fija.
9. "**ОТКЛ АП**" (desactivación del piloto automático) – desactivación de emergencia del piloto automático[Alto LA + A].

Si tiene una palanca de control programable en casa, es posible que desee programarla para que coincida con esta configuración. Puede hacerlo usando el administrador de control de entrada en la pantalla de opciones.

Liberar arma: gatillos de cañón

El bloque de gatillos está ubicado en el lado opuesto de la palanca del piloto. Los disparadores están destinados a generar señales de "disparo" para el sistema de armas y las armas seleccionadas.

Por defecto el "**ВПУ**El gatillo pequeño (cañón a bordo) está protegido por el más grande.**РС**" (arma de liberación) gatillo. El gatillo de arma más grande está diseñado para disparar o lanzar armas externas del tipo seleccionado (ATGM, cohetes, bombas, cartuchos y cápsulas de armas).

Tenga en cuenta que cuando dispare un misil guiado antitanque como el Vikhr, deberá mantener presionado el gatillo del arma durante un segundo completo.

6-5: Gatillos de arma (grande) y cañón (pequeño) en posición predeterminada –

El gatillo de liberación de armas funciona

6-6: Gatillos de arma (grande) y cañón (pequeño) en posición predeterminada – Suelte El gatillo del arma funciona

1. "**ОГОНЬ ВПУ**" – Disparador de cañón (pequeño) a bordo[ESPACIO]. El gatillo no funciona.

2. "**ОГОНЬ РС**" – Disparador de arma (grande)[Alt + ESPACIO]. El gatillo está operativo.

Para el empleo de cañones es necesario voltear hacia arriba[C]la "**РС**Gatillo de arma (grande). Cuando se hace eso, el sistema de armas transmite la señal para la operación del cañón y el "**ВПУ**El gatillo del cañón (pequeño) puede funcionar.

6-7: Disparadores de arma (grande) y cañón (pequeño) en la posición de funcionamiento del cañón

(El gatillo de liberación de arma (grande) está volteado hacia arriba)

1. "**ОГОНЬ ВПУ**" – Disparador de cañón (pequeño) a bordo[ESPACIO]esta operativa.
2. "**ОГОНЬ РС**" – El gatillo del arma (grande) no funciona.

Palo de control colectivo

6-8: Palanca de mando colectiva

Además de ajustar el paso de las palas del rotor y, por lo tanto, afectar la sustentación del rotor principal, el colectivo también tiene una serie de botones, sombreros e interruptores que le permiten manipular ciertas funciones. Éstos incluyen:

1. **"ОБОРОТЫ"**Selector de control para reajuste del regulador de RPM de turbina libre (rotores). Muy bajo[Alt+Alt+Teclado numérico -]y al nominal[Alt+Alt + teclado numérico +].

2. "**ГРУЗ**" Botón de carga de la eslinga - Sin función.

3. "**ФАРА**" Cambio de sombrero. Gire las luces de búsqueda/ aterrizaje. [CtrlR + ;],[CtrlR + .],[Ctrl + ,]y[Ctrl+/].

4. "**РАМКА**Selector " – Ajuste el tamaño de la puerta de seguimiento "Shkval"[[]y[]].

5. Este sombrero de cuatro posiciones permite la selección de puntos de anclaje externos.

   - "**ВНЕШН**" – Puntos de anclaje fuera de borda[Y].
   - "**ВНУТР**" – Puntos duros internos[YO].
   - "**4P**" – Todos los puntos de anclaje[U].

- "**ПС ВОЗД**" – Puntos fuertes de misiles aire-aire[CtrlL + U].

6. "**УПЗ-ШПЗ**" cambiar. Ajuste el campo de visión (FOV) de Shkval entre 23x y 7x: ancho[-]y estrecho[=].

7. "**СНИЖЕН – МАРШ**" cambiar. Interruptor de tres posiciones entre los modos de piloto automático Apagado, Descenso y Ruta[D]y[R].

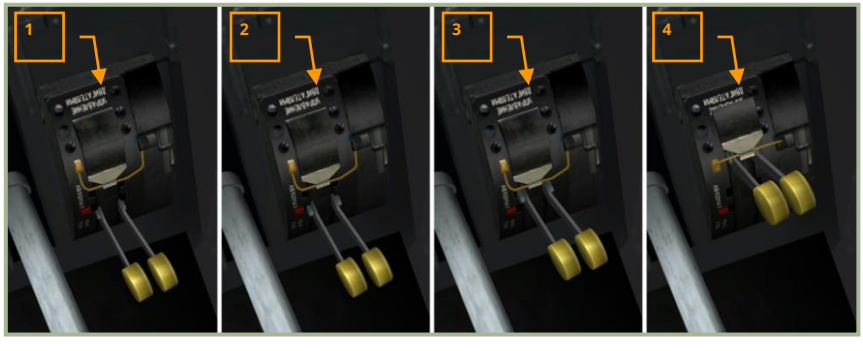
8. "**АВТ ЗАХВ**" botón. Alterna la adquisición de objetivos y el bloqueo cuando se usa Shkval [Ingresar]
.

9. Freno colectivo - Palanca de asignación de altitud[F]. Este yoalguna vezcumple dos funciones:

- Presione esta palanca para desactivar el freno de la palanca colectiva antes de mover la palanca. El freno es necesario para evitar que la palanca se mueva debido a vibraciones o toques casuales.
- Una vez que se suelta el freno y se envía una señal al sistema de navegación, la palanca se puede usar para asignar una nueva altitud cuando se usa el modo de vuelo con retención de altitud.

Palancas de aceleración de motores independientes

Las palancas separadas del acelerador del motor están ubicadas en el panel de control del motor debajo de la mano izquierda del piloto. Tienen un eje común de rotación y se mueven hacia arriba – hacia abajo.



Las palancas del acelerador tienen cuatro posiciones fijas:

1. Inactivo.
2. Fallo del gobernador.
3. Automático.
4. Máx.

En el juego, el control de las palancas del acelerador se implementa de dos maneras:

1. Botones[Re Pág], [Re Pág]para ambos motores simultáneamente. motor derecho[Mayús derecha + Re Pág], [Mayús derecha + Re Pág]. motor izquierdo[Alt + Re Pág], [Alt + Re Pág].
   Cada pulsación de botón mueve las palancas una posición hacia arriba o hacia abajo.

2. Eje analógico asignado en las opciones de ENTRADA.

En el modo IDLE se suelen realizar procedimientos de inicio y la mayoría de las pruebas funcionales de los sistemas.

GOVERNOR FAIL es necesario en caso de falla del regulador de RPM de la turbina de potencia para evitar la sobrevelocidad del motor (turbina de potencia).

AUTO es el modo principal durante el funcionamiento normal del motor. Todos los vuelos deben realizarse en esta modalidad, salvo emergencias puntuales.

El modo MAX está destinado a garantizar la máxima potencia de un motor en caso de falla del otro motor.

Paneles delanteros izquierdo y derecho

Panel delantero izquierdo

6-9: Panel delantero izquierdo

El panel delantero izquierdo está dedicado principalmente a varios indicadores de control de vuelo y sistemas de advertencia. Si bien la mayor parte de la información de vuelo principal se mostrará en la pantalla de visualización frontal (HUD), los indicadores analógicos pueden proporcionar una valiosa copia de seguridad y proporcionar información adicional que no está presente en el HUD.

1. Luz maestra de precaución: apaga la luz cuando se presiona[METRO]. La luz principal de precaución se encenderá cada vez que se active una luz de advertencia o precaución.

2. Panel de luces de precaución

3. Indicador de velocidad vertical (VVI)

4. Indicador Director de Actitud (ADI)

5. Altímetro barométrico

6. Indicador de Situación Horizontal (HSI)

7. Curso automático/manual y cambio de fuente de rumbo

8. Interruptor de modo de designador/telémetro láser

9. Botón de reinicio del designador láser

10. Indicador de paso del rotor

11. Reloj mecánico

12. Indicador de posición de marcha

13. Indicador de RPM del rotor

14. Radar altímetro

15. Indicador de velocidad aerodinámica indicada

16. Luz de advertencia de RPM del rotor[B]

17. Sistema de advertencia de misiles con bloqueador láser, selección del modo de funcionamiento del sistema de autoprotección, sin función

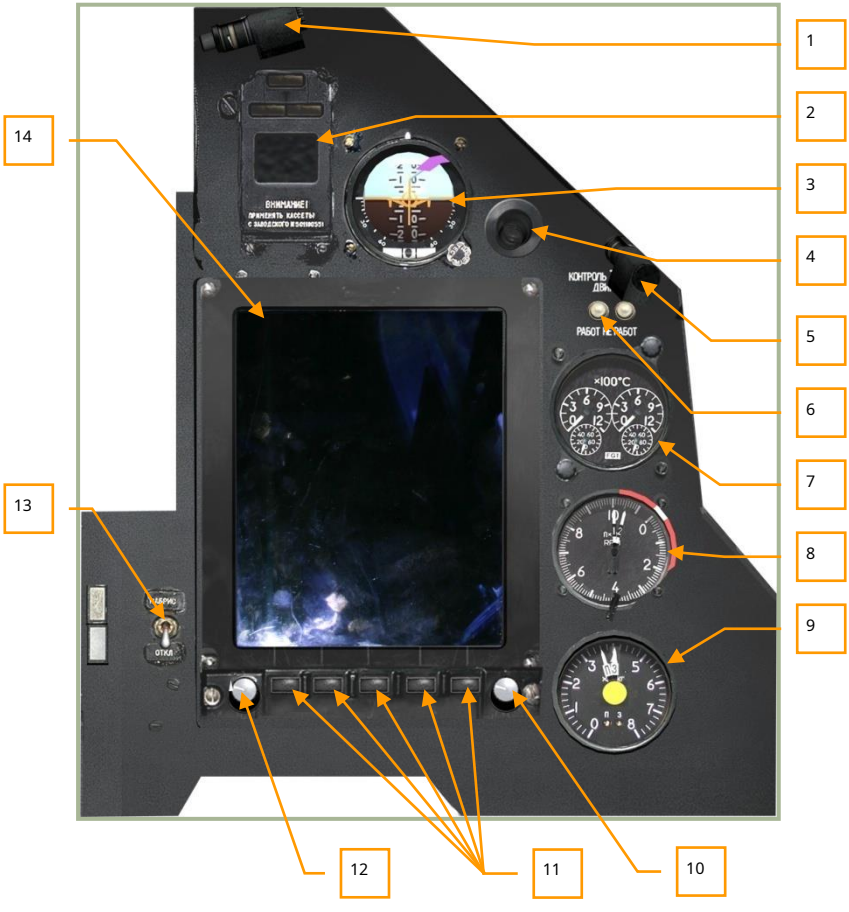
18. Botón de prueba de las luces de advertencia, precaución y aviso[Mayús+L]

19. Acelerómetro

Los detalles de los medidores e indicadores anteriores se describen a continuación.

Tenga en cuenta que las lecturas de indicador y calibre de ejemplo que se muestran en las figuras pueden no ser indicativas.

Panel delantero derecho



6-10: panel delantero derecho

El panel delantero derecho está dominado por la pantalla ABRIS, pero también incluye indicadores para el control de vuelo, dispositivos de prueba, gestión del motor y gestión del combustible.

1. Luz de cabina

2. Pantalla del sistema de advertencia EKRAN

3. Indicador de actitud de espera (SAI)

4. Ventilación del aire acondicionado de la cabina

5. Luz nocturna

6. Botones de prueba del indicador de temperatura de los gases de escape

7. Indicador de temperatura de los gases de escape

8. Indicador de RPM del motor doble

9. Indicador de cantidad de combustible

10. Control de cursor ABRIS

11. Botones multifunción ABRIS

12. Perilla de visualización de brillo ABRIS

13. Interruptor de encendido/apagado ABRIS

14. Pantalla ABRIS

Consulte la sección ABRIS de este manual para obtener una explicación detallada de este subsistema.

Indicador Director de Actitud (ADI)

El indicador de dirección de actitud (ADI), también conocido como "horizonte artificial", indica la orientación del helicóptero en relación con el horizonte.

Para operar el ADI, la energía eléctrica deberá estar activa después de que se complete la secuencia de encendido de la Unidad de navegación inercial (INU).

La IDA incluye las siguientes indicaciones:

- Ángulos de cabeceo (inclinación hacia delante y hacia atrás) y alabeo (inclinación de lado a lado)
- Cabeceo y alabeo deseados (para alcanzar el siguiente waypoint)
- Velocidad aerodinámica asignada
- Altitud asignada
- Desviación lateral de la ruta de vuelo asignada o posición de vuelo estacionario
- ángulo de guiñada
- Mal funcionamiento de ADI

6-11: Indicador de actitud y dirección (ADI)

1. **Desviación lateral de la ruta de vuelo asignada**. Ubicada en la parte superior del ADI, esta línea indica el grado en que la aeronave está volando a lo largo del rumbo asignado a lo largo del tramo de la ruta. Si la aeronave está volando en el rumbo correcto, la línea vertical estará centrada en la ventana. Sin embargo, si la línea está a la derecha, estás volando a la izquierda de la ruta de vuelo deseada y viceversa si la línea está a la izquierda.

2. **Indicación de dirección de cabeceo y alabeo asignada no disponible**. Si no hay información de dirección disponible, esta bandera roja será visible en la esquina superior izquierda de la ADI.

3. **Desviación de la velocidad aerodinámica asignada**. A lo largo del lado izquierdo del ADI hay una escala vertical que representa la velocidad actual de la aeronave en relación con la velocidad establecida para el tramo actual de la ruta. Si el indicador está por debajo del centro, indica que la aeronave viaja demasiado rápido y viceversa si la línea está por encima del centro.

4. **símbolo de avión**. Con la apariencia de un avión de ala fija, este símbolo indica el cabeceo y balanceo actual del avión en relación con el horizonte artificial. Tenga en cuenta que es diferente de los instrumentos ADI occidentales que tienen un símbolo de avión estático. Con el ADI de estilo ruso, la aeronave se moverá según el ángulo de alabeo.

5. **Indicador de mal funcionamiento de ADI**. Si la INU no proporciona información de actitud o la ADI no recibe energía, esta bandera será visible.

6. **Botón de autodiagnóstico**. La primera pulsación de este botón abrirá la cubierta.[LCtrl + LAlt + LShift + A]y una segunda pulsación ejecutará una autoprueba[ALT+L+Mayús+A].

7. **Escala de tono**. Estas líneas, que se muestran en grandes incrementos de 10 grados con marcas de control de 5 grados entre ellas, están inscritas en la bola de horizonte artificial ADI e indican el ángulo de cabeceo de la aeronave en relación con el símbolo de la aeronave.

8. **barra de dirección del banco**. Esta barra gris vertical puede moverse hacia la izquierda y hacia la derecha e indica el nivel de alabeo necesario para alinear la aeronave en la dirección correcta.

curso. Si la aeronave está en curso o no hay información de dirección disponible, la barra estará centrada.

9. **Desviación de la altitud asignada**. Esta escala vertical y el símbolo de intercalación amarillo en el lado derecho de la ADI indican la altitud actual de la aeronave en relación con la altitud asignada para el tramo actual de la ruta. Si la aeronave está demasiado alta o demasiado baja, el signo de intercalación estará debajo o encima de la marca central. El signo de intercalación sobre el punto central indicaría que la aeronave estaba por debajo de la altitud del tramo de ruta asignado.

10 **Barra de dirección de cabeceo**. Esta barra gris horizontal puede moverse hacia arriba y hacia abajo e indica el ángulo de cabeceo necesario para alinear la aeronave en la altitud correcta del curso de gobierno. Si la aeronave está en curso a la altitud correcta o no hay información de gobierno disponible, la barra estará centrada.

11 **Perilla de ajuste del símbolo de la aeronave**. Esta perilla se puede girar a la izquierda[Alt + Shift L + ,]y derecho[Alt + Mayús L + .]para mover la línea del horizonte en la bola ADI verticalmente. Puede utilizar esta función para corregir cualquier desalineación antes del vuelo. Este control también se puede usar para "poner a cero" la indicación del horizonte para el ángulo de ataque dado. Esto puede ser útil para simplificar el control de vuelo nivelado a una velocidad determinada.

12 **indicador de guiñada**. Indicando la guiñada de la aeronave, este indicador muestra una bola en un tubo lleno de líquido. Si no hay guiñada en la trayectoria de vuelo, la bola estará centrada. Si hay guiñada, la pelota se mostrará en la dirección opuesta a la guiñada. La bola de indicación de deslizamiento lateral se mueve por aceleración local, por lo que no siempre mostrará el deslizamiento lateral real. Esto depende mucho del tipo de maniobra que estés volando.

Indicador de Situación Horizontal (HSI)

El indicador de situación horizontal (HSI) está ubicado en el panel delantero izquierdo y muestra el rumbo de la aeronave, el desplazamiento de la ruta de vuelo asignada y la posición relativa a una referencia de navegación seleccionada que puede ser un punto de maniobra, un punto fijo, una radiobaliza o un aeródromo.

Aunque los datos de navegación primarios pueden mostrarse en el HUD, el HSI proporciona información adicional para una navegación precisa.

Para operar el HSI, será necesario habilitar la energía eléctrica y el interruptor "K-041" o "Sistema de navegación" debe estar en ON. El HSI funcionará después de que se complete la alineación INU.

Punto de ruta vs Steerpoint

A menudo se usan incorrectamente de manera intercambiable, los dos términos son de hecho diferentes. Un waypoint es una lista de puntos de navegación que tienen coordenadas y nombres únicos. Un steerpoint, por otro lado, es el waypoint actual que se selecciona para la navegación. Como tal, puede haber muchos waypoints, pero solo puede haber un steerpoint a la vez.

El HSI incluye las siguientes indicaciones:

1. Rumbo actual (demarcado en incrementos de 5).
2. Rumbo de la ruta de vuelo deseada, según plan de vuelo o ingresado manualmente.

3. Rumbo deseado (mostrado tanto con aguja analógica como con contador digital), según plan de vuelo o ingresado manualmente.

4. Distancia al punto de maniobra.

5. Demora a una estación de radio, medida por la radio-brújula ARK-22.

6. Desviación lateral de la ruta de vuelo asignada o posición de vuelo estacionario.

7. Desviación longitudinal de una posición de vuelo estacionario asignada.

6-12: Indicador HSI

1. **Rumbo poco fiable,"KC"bandera**. Si el INU no proporciona el rumbo actual o el HSI no recibe energía, se verá esta bandera en la parte superior del instrumento.

2. **Punto de referencia de distancia**. Mostrado como un número, este número indica el alcance directo al punto de maniobra en kilómetros.

3. **Índice de rumbo deseado (DH)**. Este indicador de línea amarilla gruesa en el exterior de la tarjeta de la brújula indica el rumbo deseado al punto de maniobra o un rumbo establecido manualmente.

4. **Falla de la computadora de navegación"k"bandera**. Si el BIT de la computadora de navegación falla continuamente, se verá esta bandera en el lado izquierdo del instrumento.

5. **Puntero de ángulo de seguimiento deseado (DTA).**Esta flecha está de acuerdo con el plan de vuelo o se ingresa manualmente. Este indicador aparece como dos líneas blancas con una flecha al final. Existe una "cola" correspondiente 180 grados en el lado opuesto de la brújula.

6. **Desviación longitudinal de una posición de desplazamiento asignada**. Esta línea gris horizontal en el centro del instrumento indica la posición de vuelo estacionario longitudinal relativa del helicóptero en comparación con cuando se inició el modo de vuelo estacionario. Si la línea está por debajo del punto central, indica que el helicóptero está flotando demasiado adelante del punto de vuelo estacionario inicial. Por el contrario, si la línea está por encima del punto central, indica que el helicóptero se ha movido demasiado hacia atrás. Lo ideal es que las líneas horizontales y verticales formen una cruz en el centro.

7. **Botón de autodiagnóstico**. Presione este botón para ejecutar una autocomprobación del instrumento.[CtrlL + LAlt + H]

8. **Perilla de ajuste de Rumbo deseado**. Si el interruptor de "fuente DH/DTA" está en la posición Manual, esta perilla se puede girar hacia la izquierda[CtrlL + MayúsL + ,]y derecho [CtrlL + MayúsL + .]para establecer manualmente el índice de rumbo deseado en steerpoint.

9. **Flecha de referencia del rumbo actual**. En la parte superior de la tarjeta de la brújula hay una flecha que apunta hacia abajo que indica el rumbo actual de la aeronave cuando se compara con el rumbo de la brújula a continuación.

10**Contador digital del ángulo de seguimiento deseado**. Este número, que se muestra como un número, indica el ángulo de seguimiento deseado al punto de maniobra o un número en grados seleccionado manualmente.

11**tarjeta de brújula**. Este indicador circular gira según el rumbo actual de la aeronave. El encabezado actual se muestra en la parte superior de la tarjeta debajo de la flecha de referencia del encabezado.

12**Desviación lateral de la ruta de vuelo asignada o posición de vuelo estacionario**. Esta línea gris vertical en el centro del instrumento indica la posición lateral relativa del helicóptero en comparación con cuando se inició el modo de vuelo estacionario, o con la ruta de vuelo asignada entre los puntos de maniobra anteriores y actuales. Si la línea está a la izquierda del punto central, indica que el helicóptero se desplaza demasiado hacia la derecha. Por el contrario, si la línea está a la derecha, indica que el helicóptero se ha movido demasiado a la izquierda. Lo ideal es que las líneas horizontales y verticales formen una cruz en el centro. Tenga en cuenta que si el modo Hover está inactivo y el "modo de ruta de vuelo Rumbo/Curso" en el panel del piloto automático está configurado en la posición Rumbo, el indicador de desviación se desactivará (se centrará). En el modo Rumbo, se utiliza el método de vuelo directo al punto de maniobra.

13**"ЗПУ-ЗК РУЧН – АВТ" (interruptor de fuente DH/DTA)**.
Este interruptor se usa para seleccionar entre el rumbo deseado automático y manual y la configuración del ángulo de derrota deseado del HSI. Cuando está en la posición hacia abajo predeterminada, automático "**АВТ**El modo " está seleccionado. Cuando está en modo automático, el sistema de navegación actualizará los punteros de rumbo y curso y cambiará automáticamente de acuerdo con el waypoint actual. Cuando está en la posición superior, manual "**РУЧН**Se selecciona el modo " y se usa la perilla DH y DTA para ajustar los punteros.[Ctrl+H]

14**Falla de la computadora de navegación"Ã"bandera**(igual que el punto 4). Si la computadora de navegación tiene una falla continua de BIT, esta bandera aparecerá en el lado derecho del instrumento.

15.**Rumbo RMI a estación de radio**. Esta pequeña flecha amarilla apunta al rumbo de la estación de radio seleccionada. Este rumbo se lee desde el EXTERIOR, sin movimiento

escala y la estación de radio se selecciona a través del panel de control del buscador de dirección automático ARK-22.

dieciséis.**Escala exterior**. Esta escala estática tiene marcas para 6, 12, 24 y 30, y se usa para leer el rumbo hacia la estación de radio indicada por la flecha amarilla.

17**Perilla de ángulo de pista deseada**. Si el interruptor de "fuente DH/DTA" está en la posición Manual, esta perilla se puede girar hacia la izquierda[LCtrl + LAlt + ,]y derecho[CtrlL + AltL + .]para establecer un DTA manualmente en el puntero del punto de maniobra.

Panel de designación láser

6-13: Panel de designación láser

1. El pequeño**"СБРОС ЛДП"**El botón de reinicio del designador de láser se usa para detener la iluminación del láser, si aún no se ha agotado después de 20 segundos.[Ctrl+I+Alt+O]

2. El buscador de rango láser / modo de designador láser cambia**"ЛД-ЛДП"**El interruptor está ubicado directamente debajo del HSI y está configurado en la**"ЛД"**posición del telémetro láser por defecto.[MayúsL + O]Cuando se establece en el**"ЛДП"**posición del designador láser, el láser se puede usar para designar objetivos para armas como Kh-25ML, Kh-29L o bombas láser. El Ka-50 puede buscar un objetivo e iluminarlo durante 20 segundos con una segunda pulsación de la tecla Intro. Este cambio no afecta el empleo "Vikhr".

Indicador de paso del rotor

El indicador de inclinación de las palas del rotor se utiliza para controlar el ángulo de inclinación de las palas del rotor. El control de paso colectivo se puede utilizar para aumentar el paso del rotor hasta 15-.

6-14: Indicador de inclinación de las palas del rotor

Altímetro barométrico

El altímetro barométrico indica la altitud sobre el nivel del mar (ASL) actual de la aeronave. El dial del altímetro tiene dos manecillas: una rotación completa de la manecilla larga representa 100 metros y una rotación completa de la manecilla corta representa 1000 metros.

El altímetro tiene una perilla de calibración para el ajuste de presión QFE de la presión barométrica local (que se muestra en la ventana pequeña). La escala en el dial de presión está demarcada en milímetros de mercurio (mmHg). La presión de aire local generalmente se ingresa mientras el helicóptero está parado en tierra.

6-15: altímetro barométrico

1. Mano corta (1.000 metros)
2. Mano larga (100 metros)
3. La perilla QFE se puede girar a la izquierda[Mayús+D + -]y derecho[Mayús+D + =]
4. Error de altitud deseado (establecido manualmente)
5. Escala de presión QFE en milímetros de mercurio (mmHg). La marca roja indica una presión normal de 760 mmHg.

Indicador de velocidad vertical (VVI)

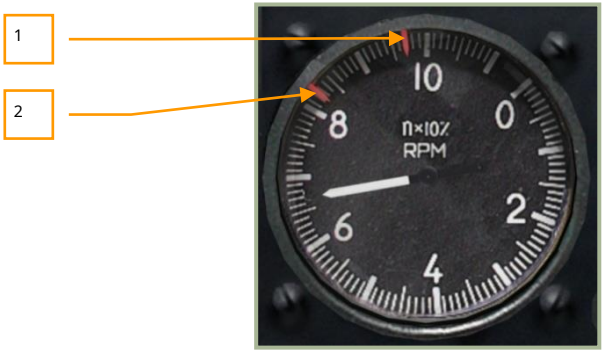
El VVI mide la velocidad de ascenso o descenso de la aeronave. La velocidad vertical se mide en metros por segundo (m/s) y los valores máximos medidos son -30 m/s.

6-16: Indicador de velocidad vertical (VVI)

Indicador de RPM del rotor

El indicador de RPM del rotor muestra la medida del tacómetro de las revoluciones por minuto (RPM) del rotor como un porcentaje de su valor máximo. Este instrumento no requiere energía eléctrica.

Si las RPM del rotor caen por debajo del valor mínimo seguro de 83%, el amarillo "**HB**La luz de advertencia (rotor) en el panel delantero izquierdo parpadeará y se escuchará una advertencia de audio en los auriculares del piloto. Para restablecer la advertencia, puede hacer clic en la luz de presión.[LCtrl + LAlt + R]



6-17: Indicador de RPM del rotor

1. RPM máximas permitidas del rotor: 98 %
2. RPM mínimas seguras en vuelo: 83 %

Indicador de velocidad aerodinámica

El indicador de velocidad aerodinámica muestra la velocidad de avance de la aeronave. Los valores indicados comienzan en 20 km/h y utilizan una escala ampliada hasta 50 km/h. Después de 50 km/h, la escala se demarca en incrementos de 10 km/h. Sin embargo, el indicador es incapaz de medir la IAS por debajo de 50-70 km/h o cuando se vuela hacia atrás.

6-18: Indicador de velocidad aerodinámica

Acelerómetro

El acelerómetro (o "medidor G") indica la carga de maniobra actual en el helicóptero; se mide con respecto a la gravedad normal (1 G). Las agujas rojas indican el G más alto y más bajo alcanzado durante una salida. Se utiliza un botón en la parte inferior derecha de la escala para restablecer la G más baja y la más alta alcanzada.

La escala comienza en 1 G (la gravedad normal de la tierra) y está delimitada de -2 a +4 G.

6-19: Acelerómetro ("G-metro")

1. G más bajo obtenido
2. G actual
3. Mayor G obtenido
4. Botón de reinicio de agujas[Mayús+L + -]

Altímetro de radar

El radar altímetro muestra la altitud sobre el nivel del suelo (AGL) del helicóptero, hasta una altitud máxima de 300 m AGL. La altitud se mide con un pequeño radar orientado hacia abajo.

6-20: Altímetro de radar

1. Error de umbral de altitud segura amarillo establecido por la perilla de configuración de altitud segura.

2. Un botón TECT (Prueba) para probar el instrumento. Cuando se presiona este botón, la flecha se mueve a 15 m de altitud e indica que el altímetro está funcionando correctamente.[ALT+L+Mayús+R]

3. Bandera de falla del instrumento. La presencia de esta bandera indica que el altímetro no está funcionando.

4. Perilla combinada para configurar la altitud mínima segura y la luz de advertencia amarilla. La lámpara de advertencia triangular amarilla se encenderá después de alcanzar la altitud segura durante el descenso del helicóptero. Simultáneamente, se escuchará un tono de advertencia. La perilla se puede girar a la izquierda[Mayús+L]y derecho[Mayús+L + .].

La escala está calibrada de 0 a 300 metros y tiene los siguientes sub-rangos:

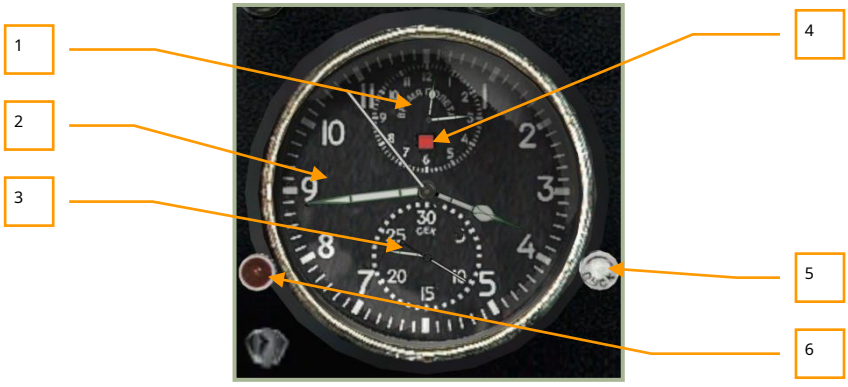
- De 0 a 20 m – delimitado en incrementos de 1 m
- De 20 a 50 m – delimitado en incrementos de 2 m
- De 50 a 200 m – delimitado en incrementos de 10 m
- De 200 a 300 m – delimitado en incrementos de 50 m

Al volar por encima de los 300 m AGL, la flecha sube hasta el sector de 300 m y la bandera de falla desaparecerá para indicar que el altímetro no está funcionando.

El altímetro de radar se enciende con la activación del sistema de orientación y navegación colocando el interruptor K-041 en ON. Aproximadamente 10 segundos después de encender, la flecha girará al rango máximo y luego regresará; la bandera de advertencia se apagará simultáneamente. Cuando la flecha del puntero pase de 0, el error de umbral de altitud segura entrará en acción y se escuchará la luz amarilla de advertencia y el tono de advertencia de audio.

Reloj

El reloj mecánico muestra la hora actual del día en horas, minutos y segundos. También se puede utilizar para medir el tiempo de la misión en horas y minutos, y como cronómetro para medir períodos de tiempo cortos (hasta una hora) en minutos y segundos.



6-21: Reloj

1. Esfera del reloj de tiempo de la misión

2. Esfera del reloj de la hora del día

3. Esfera del cronómetro

4. Indicador de tiempo de misión

5. Perilla derecha

6. Perilla izquierda

Las funciones del reloj incluyen:

La visualización de la hora del día funciona continuamente. El tiempo de la misión se puede activar como se desee presionando la perilla izquierda[Ctrl+D+Alt+D+Mayús+C]. El cronómetro se puede activar como se desee presionando la perilla derecha[Alt+D+Mayús+C].

Para configurar la hora, gire la corona del botón derecho en el sentido de las agujas del reloj[Ctrl+D+Mayús+.]cuando el segundero señala las 12: esto detendrá el reloj. Luego tire de la corona del botón izquierdo[ShiftR + M]mientras mantiene presionado el botón derecho del mouse y gírelo en sentido contrario a las agujas del reloj[Alt + ,]o en el sentido de las agujas del reloj[Alt + .]para configurar el tiempo deseado. Al girar la corona del botón derecho en el sentido contrario a las agujas del reloj, se reanuda el funcionamiento del reloj con el nuevo ajuste de hora.[Ctrl+D+Shift+,].

El tiempo de la misión se indica en la pequeña escala en la parte superior de la esfera del reloj. Presione el botón rojo izquierdo para iniciar el temporizador[Ctrl+D+Alt+D+Mayús+C]. Se encenderá una luz roja y el temporizador comenzará a correr. Para detener el temporizador, presione el botón rojo nuevamente [Ctrl+D+Alt+D+Mayús+C]. Aparecerá un punto rojo y blanco en la escala del temporizador. Para restablecer este temporizador, presione el botón rojo una vez más[Ctrl+D+Alt+D+Mayús+C]o[ShiftD + M].

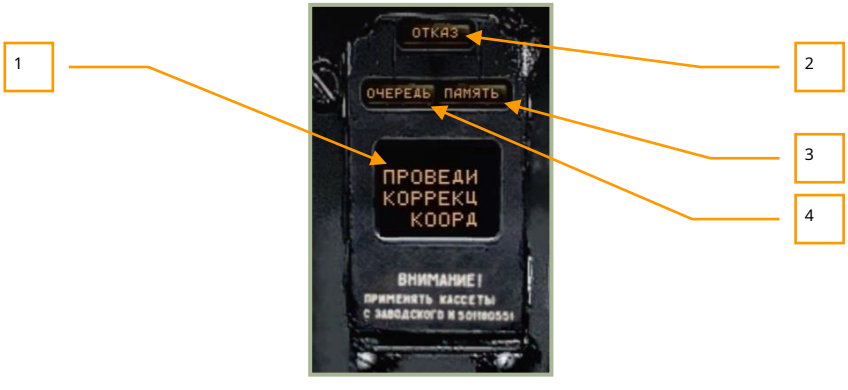
Traducido del inglés al español - www.onlinedoctranslator.com

El cronómetro es la pequeña escala en la parte inferior de la esfera del reloj y se utiliza para medir con precisión lapsos de tiempo cortos (hasta 1 hora). Se controla con el botón blanco de la derecha, de forma similar al reloj de tiempo de la misión.

El muelle del reloj se da cuerda manualmente girando la corona del botón izquierdo hasta su tope mecánico. El resorte contiene suficiente energía para dos días de funcionamiento.

Sistema EKRAN

El sistema interno de diagnóstico y advertencia comunica mensajes de audio y texto al piloto a través de la pantalla EKRAN-32-03. La pantalla EKRAN se encuentra en el panel delantero derecho.



6-22: Panel de señal universal del sistema EKRAN

1. Ventana de visualización
2. Luz de FALLA
3. Luz MEMORIA
4. ENCIENDA la luz

La pantalla de prueba incorporada (BIT) EKRAN-32-03 ("EKRAN" para abreviar) es parte del sistema de información de cabina integrado. Las funciones de EKRAN incluyen:

- Diagnósticos de todos los sistemas y componentes de la aeronave que informan al piloto de cualquier falla y (en el modo de seguimiento del sistema) indicaciones de cualquier anomalía en el funcionamiento del equipo en vuelo.
- Diagnóstico de equipos utilizando sensores integrados y documentación de los resultados de las pruebas durante las comprobaciones previas al vuelo y el mantenimiento en tierra.

El EKRAN se puede activar configurando el "**ВМГ ГИДРО ЭКРАН"**(Central eléctrica, hidráulica, sistemas de autocomprobación EKRAN) interruptor[CtrlL + MayúsL + N](ubicado en la parte inferior del panel de control auxiliar) a la posición hacia abajo. En caso de emergencia, se proporciona energía eléctrica de respaldo al sistema EKRAN desde las baterías a bordo. [ALT+L+Mayús+H]

El EKRAN opera en dos modos:

- Control de vuelo
- Control de suelo, sin función

Cuando está en el modo de control de vuelo, el EKRAN proporciona las siguientes funciones a menos que ya no se suministre energía:

- Visualización de mensajes de texto sobre fallas del sistema y operación de emergencia de los componentes y sistemas. Los mensajes proporcionarán una recomendación al piloto (por ejemplo: "**ПРОВЕДИ КОРРЕКЦ КООРДИНАТ"**(COMPROBAR CORRECCIÓN DE COORDENADAS), para llamar la atención del piloto sobre el sistema de alerta de la cabina. Este sistema de advertencia generalmente consta de la luz de advertencia principal intermitente (MWL) y un mensaje de voz.
- Almacenar los datos entrantes para una mayor priorización y luego enviarlos a la pantalla EKRAN para que el piloto pueda acceder a ellos.
- Documentar los datos entrantes a la información de EKRAN en una cinta especial con indicaciones de los tiempos de recepción calculados desde el momento en que se enciende el EKRAN.
- Impresión automática a cinta de los códigos digitales de los últimos 64 mensajes registrados (entre el encendido y apagado de EKRAN).

Según el número de parámetros controlados, el modo de control de vuelo se puede dividir en cuatro etapas:

1. Desde el arranque del EKRAN hasta el arranque de los motores.
2. Desde que los motores comienzan a despegar y aterrizar hasta que EKRAN se apaga.
3. Vuelo.
4. Imprime las últimas 64 señales que ocurrieron en vuelo y ocho segundos después del aterrizaje.

Primera etapa

La primera etapa comienza en el momento en que se enciende el EKRAN y finaliza cuando la válvula de corte del motor se coloca en la posición ABIERTA o la palanca del acelerador se mueve a la posición AUTO. Para evitar la indicación de falla prematura durante el arranque, la siguiente indicación de parámetros del motor y de la caja de cambios está activada únicamente:

- **"ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ПРИВОДОВ"**(PRENSA DE ACEITE ACCESORIO)
- **"ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ЛЕВ/ПРАВ РЕД"**(PRENSA DE ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS IZQUIERDA/DERECHA)
- **"ПРЕДЕЛ ВИБРАЦИЯ ЛЕВ/ПРАВ ДВ"**(VIBRACIÓN CRÍTICA IZQUIERDA/DERECHA ESP)
- **"ТЕМПЕР МАСЛА РЕД ЛЕВ/ПРАВ"**(TEMPERATURA DEL ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS IZQUIERDA/DERECHA)
- **"СТРУЖКА ЛЕВ/ПРАВ ДВ"**(CHIP DE MOTOR IZQUIERDO/DERECHO)
- **"ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ЛЕВ/ПРАВ ДВ"**(PRESIÓN DE ACEITE DEL MOTOR IZQUIERDO/DERECHO)
- **"ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ГЛАВ РЕД"**(PRENSA DE ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS PRINCIPAL)
- **"ТЕМПЕР МАСЛА ГЛАВ РЕД"**(TEMPERATURA DEL ACEITE DE LA CAJA DE CAMBIOS PRINCIPAL)

- **“СТРУЖКА ГЛАВ РЕД”**(CHIP DE CAJA DE CAMBIOS PRINCIPAL)

Segunda etapa

La segunda etapa comienza cuando cualquiera de las palancas del acelerador se coloca en la posición AUTO y termina en el despegue (enganche de la palanca del tren de aterrizaje). Todos los datos de los sistemas, componentes y modos monitoreados están activados, excepto aquellos que se activan en el despegue. Después de aterrizar, el ”**ДОКУМЕНТ”**(DOCUMENTO) se imprime en la pantalla del EKRAN y la segunda etapa de la operación del EKRAN continuará hasta que se apague toda la energía del helicóptero.

Tercera etapa

La tercera etapa, VUELO, comienza en el despegue (enganche de la palanca del tren de aterrizaje) y el registro del tiempo de despegue se calcula a partir del encendido del EKRAN y la aparición del “**РЕЙС”**(VUELO) en la pantalla del EKRAN. Cuando está en la etapa de VUELO, todos los datos de monitoreo del sistema, componente y modo están conectados al EKRAN, y solo una parte de los datos se indica en la pantalla. El resto de los datos se registra en la memoria EKRAN. 11 mensajes de emergencia se indican mediante luces rojas en las luces de mensajes de emergencia. Además, se reproducirá dos veces un mensaje de audio de la emergencia.

Los mensajes reproducidos en la pantalla con cambio de cuadro van acompañados del mensaje de audio “**СМОТРИ ЭКРАН**” (MIRA A EKRAN). Si el "**ВКЛ АВАР**” (ON EMERG) (en la parte inferior del panel central) se coloca en la posición EMERG, se reproducirán los mensajes de voz correspondientes a los mensajes almacenados.

Esta etapa finaliza ocho segundos después del aterrizaje (compresión del tren de aterrizaje).

cuarta etapa

La Cuarta etapa consiste en la impresión automática a cinta de los códigos digitales de los últimos 64 mensajes ocurridos durante la etapa de VUELO. Esto comienza ocho segundos después del aterrizaje y se indica mediante la visualización del mensaje DOCUMENTO en la pantalla del EKRAN. La impresión dura unos 20 segundos y finaliza la cuarta etapa. La segunda etapa continúa hasta que se apaga toda la energía del helicóptero.

Los mensajes grabados en la cinta y en la memoria continúan en todas las etapas de operación, mientras que la impresión desde la memoria solo es posible para las señales que ocurrieron durante la etapa de VUELO.

Prioridad

Los mensajes se envían a la pantalla después de la priorización. En caso de una recopilación simultánea de mensajes, se muestra el de mayor prioridad y el “**ОЧЕРЕДЬ”** Aparece el mensaje (PEDIDO).

Cada nueva grabación en la memoria de un mensaje va seguida de un MWL intermitente. Los mensajes se pueden revisar presionando simultáneamente el MWL.

Después de la primera pulsación de MWL, el modo de parpadeo se desactiva; después de la segunda pulsación, el mensaje que se muestra en el EKRAN va a la memoria, que muestra un " **ПАМЯТЬ”** (MEMORIA) en la pantalla EKRAN y luego se muestra la siguiente señal. Después de revisar todos los mensajes, la luz de MEMORIA se apaga; la última señal permanece en la pantalla EKRAN.

Códigos de mensajes digitales

Los mensajes digitales se muestran durante la impresión en el siguiente formato: código de mensaje (número de tres dígitos) – hora de recepción de la señal (número de cuatro dígitos).

En el siguiente ejemplo: El primer mensaje tiene el código 132, el tiempo de recepción es de 00 minutos, 17 segundos después de encender el EKRAN, el segundo mensaje tiene el código 066, el tiempo es de 03 minutos, 20 segundos.

6-23: Códigos digitales de los mensajes para imprimir 8 seg después de aterrizar

1. Señal de código digital
2. Tiempo – decenas de minutos
3. Tiempo – unidades de minutos
4. Tiempo – decenas de segundos
5. Tiempo – unidades de segundos

Servicio mensajes en la pantalla EKRAN en modo Vuelo Control

САМОКОНТ	AUTOPRUEBA	Comienzo de la prueba integrada (BIT)
ЭКРАН ГОДЕН	EKRAN LISTO	Fin del TBI: EKRAN se puede reparar
ЭКРАН ОТКАЗ	EKRAN FALLA	Fin de BIT: falla detectada
РЕЙС	VUELO	Inicio etapa VUELO
ДОКУМЕНТ	DOCUMENTO	Comienzo de la etapa DOCUMENTO

Tabla de mensajes en modo FC

Adormecer eh en catálogo gue	Previo idad	Mensaje (ruso/inglés)		Descripción
1	1	ПРИНЯТЬ ЦУ	RECIBIR DL OBJETIVO	Información sobre el objetivo entrante a través del enlace de datos
2	2	ОСНОВНАЯ ГИДРО	PRINCIPAL HIDRO	Fallo del sistema hidráulico principal
3	3	ОБЩАЯ ГИДРО	COMÚN HIDRO	Falla común del sistema hidráulico
4	4	ВЫПУСТИ ШАССИ	Extender ENGRANAJE	El tren de aterrizaje no está bajado y bloqueado Vuelo a baja altura con descenso y IAS < 30,0 km/h
5	5	ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ГЛАВ РЕД	PRINCIPAL CAJA DE CAMBIOS ACEITE PRENSA	Presión mínima de aceite de la caja de cambios principal
6	6	ТЕМП МАСЛА ГЛАВ РЕД	PRINCIPAL CAJA DE CAMBIOS TEMPERATURA DE ACEITE	Sobrecalentamiento del aceite de la caja de cambios principal
7	7	СТРУЖКА ГЛАВ РЕД	PRINCIPAL CAJA DE CAMBIOS CHIP	Chip de caja de cambios principal
10	8	ВКЛЮЧИ ЗАП КОД ОТВЕТЧИК	ENCENDER RESPALDO TRANSPORTE	Activar código de respaldo de IFF
11	9	СЕТЬ НА АККУМУЛ	ELEC ENCENDIDO ACUMULAR	El helicóptero está en el autobús de la batería
30	24	РАБОТАЙ С ИТ	USAR LA TELEVISIÓN	K-041 falla, use el canal de televisión del «Shkval»
31	25	ВКЛЮЧИ РУ РАБОТАЙ С КИ-ИТ	ENCENDER ATAQUE HOMBRE USAR HUD-TV	Falla de la computadora de combate durante el lanzamiento de ATGM
34	28	ВКЛЮЧИ РЗН	ENCENDER NAV RESPALDO	Fallo del ordenador de navegación. Copia de seguridad de las tareas de navegación

14	12	ОТКАЗ СУО-РС	CTRL WPN COHETE FALLA	Fallo en el control de cohetes
247, 250	13	ОТКАЗ ППУ	PISTOLA CONDUCIR FALLA	Fallo del sistema de accionamiento de la pistola Falla del sistema de control de armas
dieciséis	14	ПЕРЕДНИЙ БАК 110	DELANTERO TANQUE 110	Tanque de combustible delantero nivel de combustible bajo
17	15	ЗАДНИЙ БАК 110	TRASERO TANQUE 110	Tanque de combustible trasero bajo nivel de combustible
20	dieciséis	ОБЛЕДЕН ВКЛЮЧИ ПОС ВИНТ	ENCENDER ROTOR ANTIICIO	Formación de hielo detectada
21	17	РАДИО ВЫСОТОМ	RADAR alternativa	Fallo del radioaltímetro
22	18	КУРСО-ВЕРТИК	INU	Fallo de la unidad de navegación inercial
23	19	ОТКАЗ ЭЗУ-Ц	DL MEMORIA FALLA	Falla de la memoria de la computadora del enlace de datos
24	20	ВКЛЮЧИ СЕТКУ РАБОТАЙ С НПУ	ENCENDER SBY RTCL UTILIZAR REVISIÓN PISTOLA	Falla del componente de conexión de dirección de pistola K-041
25	21	РАБОТАЙ С НПУ	UTILIZAR REVISIÓN PISTOLA	K-041 falla del canal de control de dirección de la pistola
26	22	ОТКАЗ ТЕЛЕКОДА	ENLACE DE DATOS FALLA	Fallo de enlace de datos
40	31	ВКЛЮЧИ ПРЕОБРАЗ	ENCENDER INVERSOR	Cambiar el inversor a manual
44	35	ОТКАЗ ЛР-РЭП	LWS FALLA	LWS falla en todos los canales
45	36	ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ЛЕВ РЕД	IZQUIERDA CAJA DE CAMBIOS ACEITE PRENSA	Presión mínima de aceite de la caja de cambios izquierda
46	37	ТЕМПЕР МАСЛА ЛЕВ РЕД	IZQUIERDA CAJA DE CAMBIOS ACEITE TEMPERATURA	Sobrecalentamiento del aceite de la caja de cambios izquierda

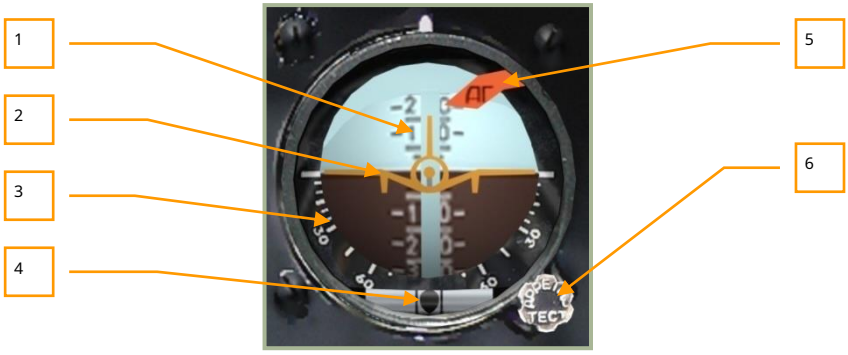
47	38	СТРУЖКА ЛЕВ РЕД	IZQUIERDA CAJA DE CAMBIOS CHIP	Chip de caja de cambios izquierdo
50	39	ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ПРАВ РЕД	CORRECTO CAJA DE CAMBIOS ACEITE PRENSA	Presión mínima de aceite de la caja de cambios derecha
51	40	ТЕМПЕР МАСЛА ПРАВ РЕД	CORRECTO CAJA DE CAMBIOS TEMPERATURA DE ACEITE	Sobrecalentamiento del aceite de la caja de cambios derecha
52	41	СТРУЖКА ПРАВ РЕД	CORRECTO CAJA DE CAMBIOS CHIP	Chip de caja de cambios derecho
53	42	ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ПРИВОДОВ	CONDUCIR ACEITE PRENSA	Presión mínima de aceite de la caja de cambios de accesorios
54	43	ВКЛЮЧИ БЛОКИР СУО	ENCENDER SISTEMA DE BRAZO SW SEGURO	Los usuarios del sistema de armas están apagados
55	44	РЕЗЕРВ АВИА ГОРИЗОНТ	APOYAR ACTITUD INDIANA	fracaso de la EFS
56	44	ОТКАЗ ОБОГРЕВА ПВД ЛЕВ	IZQUIERDA INVESTIGACION CALOR FALLA	Fallo calentamiento pitot izquierdo
57	44	ОТКАЗ ОБОГРЕВА ПВД ПРАВ	CORRECTO INVESTIGACION CALOR FALLA	Falla de calentamiento de pitot derecho
60	45	ИК-ВСП	DATOS AÉREOS SISTEMA	Falla del sistema de datos de aire
61	46	ДИСС	DOPPLER SISTEMA NAV	Dispositivo Doppler para fallas de velocidad respecto al suelo y ángulo de deriva
41	32	НЕСХОД ИЗДЕЛИЯ	COLGADO ARMA	Arma no lanzada
42	33	ОТКЛЮЧИ СОЭП-РЭП	APAGAR L-140	Apague L-140
62	47	КАНАЛ КУРСА	BÓVEDA INVÁLIDO	Fallo en el canal de rumbo

63	48	НЕТ СЧИСЛЕН КООРД	TPV NAV INVÁLIDO	Error de cálculo de coordenadas de navegación
64	49	СБОЙ РАСЧЕТА МАРШРУТА	RUTA NAV FALLA	Error de navegación de ruta
sesenta y cinco	50	ЭЗУ-Н	DATOS NAV MEMORIA FALLA	Fallo en la memoria de la computadora de navegación
66	51	ПРОВЕДИ КОРРЕКЦ КООРД	LLEVAR A CABO TPV NAV ARREGLAR	Ingrese las coordenadas del área para la corrección (dentro de R~18 km del punto fijo)
67	52	ЛЕВ ГЕНЕР	IZQUIERDA GEN	Fallo del generador izquierdo
70	53	ПРАВ ГЕНЕР	CORRECTO GEN	Falla del generador derecho
71	54	ЛЕВ ВЫПРЯМИТ	CC IZQUIERDA RECTIFICAR FALLA	Fallo del rectificador izquierdo
72	55	ПРАВ ВЫПРЯМИТ	CC DERECHA RECTIFICAR FALLA	Fallo rectificador derecho
73	56	ЭЛЕКТРОН РЕГУЛЯТ ЛЕВ ДВ	IZQUIERDA ESP GOBERNADOR	Fallo del regulador electrónico del motor del motor izquierdo
74	57	ЭЛЕКТРОН РЕГУЛЯТ ПРАВ ДВ	CORRECTO ESP GOBERNADOR	Fallo del regulador electrónico del motor del motor derecho
43	34	ОТКАЗ ЛТЦ-РЭП	CMD FALLA	Falla del dispensador de bengalas UV-26
35	29	РАЗГЕРМ КАБИНЫ	BAJO CABINA PRENSA	Despresurización de cabina
76	59	НЕТ НАДДУВА ГИДРО	SIN HIDRO PRENSA	Sin presión de refuerzo de tanques hidráulicos
36	29	ОТКАЗ СКВ	AIRE ACONDICIONADO FALLA	Fallo en el sistema de aire acondicionado y ventilación de la cabina
37	30	ОТКАЗ ПОС ВИНТОВ	ROTOR ANTIICIO FALLA	Fallo del sistema antihielo del rotor

77	60	ПРЕДЕЛ ВИБРАЦИЯ ЛЕВ ДВ	HOLA VIBRACION IZQUIERDA ESP	Vibraciones críticas del motor izquierdo
100	61	ПРЕДЕЛ ВИБРАЦИЯ ПРАВ ДВ	HOLA VIBRACION CORRECTO ESP	Vibraciones críticas del motor derecho
142	62	ОТКАЗ РЕГИСТР	VUELO DATOS REC FALLA	Falla del registrador de datos de vuelo
102	63	ЭЗУ-Á	CTRL WPN MEMORIA FALLA	Activar copia de seguridad de tareas de combate
103	64	СТРУЖКА ЛЕВ ДВ	IZQUIERDA ESP CHIP	Chip de aceite del motor izquierdo
104	sesenta y cinco	СТРУЖКА ПРАВ ДВ	CORRECTO ESP CHIP	Chip de aceite del motor derecho
105	66	ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ЛЕВ ДВ	IZQUIERDA ACEITE ENG PRENSA	Presión mínima de aceite del motor izquierdo
106	67	ДАВЛЕНИЕ МАСЛА ПРАВ ДВ	CORRECTO ACEITE ENG PRENSA	Presión mínima de aceite del motor derecho
107	68	НЕТ СТОПОРА ППУ	SIN ARMA DETENER LCK	Fallo en el bloqueo de la pistola de dirección

Indicador de actitud de espera (SAI)

El horizonte artificial de respaldo está destinado a indicar la actitud de alabeo y cabeceo del helicóptero, el deslizamiento lateral y proporcionar datos de actitud al registrador de datos de vuelo. Sirve como instrumento de respaldo.



6-24: Indicador de actitud de espera

1. Escala de tono

2. Datum de la aeronave en movimiento

3. Balanza bancaria

4. Indicador de deslizamiento lateral (bola)

5. Bandera de advertencia

6. Mango de prueba de jaula/control

Las indicaciones principales del instrumento incluyen:

- El banco se indica mediante la rotación del datum de la aeronave en relación con la escala de banco fija. En el sentido de las agujas del reloj, margen derecho y el contrario para el izquierdo. Para referencia bancaria, la escala tiene 5 pasos en el rango de 0...30 y los pasos adicionales están en 15. Las indicaciones para ángulos de inclinación de 30 y 60 están escritas en la escala.
- El cabeceo se indica mediante la escala de cabeceo en movimiento en relación con el punto de referencia de la aeronave. Cuando la escala se mueve hacia abajo desde la posición neutral (cero), se indica un ascenso; si sube, se indica una inmersión. La escala tiene marcas para 5-10-15-20 con 5 pasos. Los dígitos 10-20-30-40-50-60-70 ángulos están escritos en la escala.

El deslizamiento lateral está indicado por la bola en movimiento dentro del tubo horizontal. Cuando la pelota se mueve a la izquierda del centro (el espacio entre las dos barras verticales), se indica deslizamiento a la derecha y viceversa cuando la pelota se mueve a la derecha.

Después de que la energía ha sido suministrada por el**"РЕЗЕРВ АГ"**(Alimentación del indicador de actitud en espera), libere el giroscopio (suelte el mango) después de 60 segundos. El tiempo necesario para alinear el eje con la vertical es de hasta 30 segundos.

Funciones de la manija de prueba de jaula/control:

- Para realizar una prueba, presione el mango
- Enjaulamiento. Tire del mango. Si es necesario, coloque el mango en la posición tirada girándolo en el sentido de las agujas del reloj. Para hacerlo con el mouse, coloque el cursor en el mango SAI y gire la rueda del mouse mientras mantiene presionado el botón derecho del mouse. Mientras sigue girando la rueda del ratón, suelte el botón derecho del ratón.

- Para establecer la escala de tono, gire el controlador

Cuando el instrumento está recibiendo energía, las barras de desviación del localizador/deslizamiento se moverán fuera del campo de visión del instrumento.

La bandera roja de advertencia cae cuando falla el horizonte artificial, cuando se realiza la prueba del indicador o cuando se enjaula el giroscopio.

El error del horizonte verdadero puede deberse a los siguientes factores:

- Deriva giroscópica constante y aleatoria
- La rotación de la Tierra
- El movimiento del helicóptero en relación con la Tierra.
- Desviaciones causadas por desequilibrio de masas: depende de las aceleraciones del helicóptero.

La corrección radial alinea el eje del giroscopio con la vertical 'imaginaria'. Por vertical 'imaginaria' nos referimos a la suma vectorial de la aceleración de la gravedad y todas las demás aceleraciones del helicóptero. La corrección radial está inactiva cuando el ángulo entre el vector de aceleración total del helicóptero y el eje principal del giroscopio supera los 8 grados.

La deriva del giroscopio oscila entre 0 y 5 grados por minuto.

Indicador de temperatura de gases de escape

El indicador de temperatura de los gases de escape (EGT) muestra la temperatura de los gases de escape de cada motor. Las escalas grandes miden la temperatura en cientos de grados centígrados y las dos escalas más pequeñas brindan lecturas más precisas en decenas de grados.

6-25: Indicador de temperatura de los gases de escape

1. “**КОНТРОЛЬ Т ГАЗОВ ДВИГ РАБОТ**Botón ” (Prueba del indicador de temperatura de los gases de escape de los motores en marcha)[CtrlL + P]. Después de presionar el botón, el indicador no debe indicar más de 150 °C.

2. “**КОНТРОЛЬ Т ГАЗОВ ДВИГ НЕ РАБОТ**Botón ” (Prueba del indicador de temperatura de los gases de escape de los motores parados)[ALT+P]. Después de presionar el botón, el indicador no debe indicar más de 800°C.

3. Las escalas grandes miden la temperatura en cientos de grados Celsius.

4. Las escalas pequeñas miden la temperatura en decenas de grados Celsius.

Las lecturas de temperatura deben leerse primero en la escala grande en cientos de grados y luego en la escala pequeña en decenas de grados.

Tacómetro

El tacómetro indica las RPM de cada turbina del motor. La báscula está calibrada para mostrar RPM como porcentaje del máximo. 100% equivale a 19.537 RPM. El manómetro consta de dos agujas, una para cada turbina. Tenga en cuenta que este medidor no requiere energía eléctrica.

6-26: Indicador de RPM del motor

Modo de despegue – 97%

Vuelo normal – 95%

Modo crucero 1 – 93%

Modo crucero 2 – 92%

Inactivo – 72...78%

Indicador de cantidad de combustible

El indicador de cantidad de combustible mide el combustible restante en los tanques delantero y trasero. El metro está demarcado de 0 a 800 kilogramos.

6-27: Indicador de cantidad de combustible

1. Aguja del tanque trasero
2. Aguja del tanque delantero

3. “**КОНТРОЛЬ ТОПЛИВОМЕРА**Botón ” (Indicador de cantidad de combustible de autocomprobación) [CtrlL + AltL + MayúsL + P]

4. “**П**” (Adelante) y “**Ç**Luces del tanque (trasero)

La cantidad máxima de combustible en el tanque delantero es de 705 kg y el tanque trasero es de 745 kg.

Al alcanzar el umbral mínimo de emergencia de 110 kg en cualquiera de los tanques, la luz de advertencia principal comienza a parpadear y los sistemas EKRAN muestran el texto "**ПЕРЕДНИЙ БАК 110 КГ**" (para tanque delantero – 110 kg) o "**ЗАДНИЙ БАК 110 К**Г" (para depósito trasero – 110 kg).

Con "**КОНТРОЛЬ ТОПЛИВОМЕРА**” (Indicador de cantidad de combustible de prueba automática) presionado, las agujas indicadoras de combustible mostrarán los valores determinados del combustible restante actual y ambas luces del tanque se iluminarán.

Panel de luces de precaución

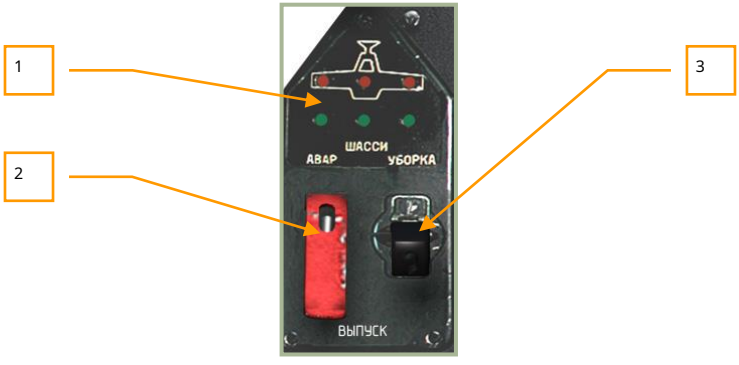
6-28: Panel de luces de precaución

Luces de precaución del panel delantero izquierdo

ruso	inglés	Descripción

n ст ПРЕД ЛЕВ ДВИГ	**LH ENG SOBREPD**	Sobrevelocidad de la turbina de potencia del motor izquierdo
n ст ПРЕД ПРАВ ДВИГ	**RH ING SOBREPD**	Sobrevelocidad de la turbina de potencia del motor derecho
norte$_y$	**SOBRE-G**	límite de G
ВИБРАЦИЯ ЛЕВ ДВИГ	**LH ENG VIBRACIÓN**	Se excedió la vibración del motor izquierdo
ВИБРАЦИЯ ПРАВ ДВИГ	**RH ING VIBRACIÓN**	Se excedió la vibración del motor derecho
Vmax доп	**NIC MÁX.**	IAS máximo permitido excedido
ГЛАВ РЕД	**GRBX PRINCIPAL**	Presión mínima de aceite de la caja de cambios principal Sobrecalentamiento del aceite de la caja de cambios principal Viruta metálica de aceite detectada
ПОЖАР	**FUEGO**	Incendio motor izquierdo Incendio motor derecho fuego APU Incendio en la bahía hidráulica Incendio en la caja de cambios principal
ОТКАЗ СРО	**SI FALLA**	falla IFF
АТАКА БЕРЕГИСЬ	**LÁSER ADVERTENCIA**	¡Precaución! Se detecta una nueva amenaza de advertencia láser
ВЫПУСТИ ШАССИ	**Extender ENGRANAJE**	Extender el tren de aterrizaje

Panel de control del tren de aterrizaje



6-29: Panel de control de marchas

1. **Indicadores de posición de marcha**. Las luces rojas superiores están ENCENDIDAS cuando los engranajes están retraídos. Las luces verdes inferiores indican que los engranajes están extendidos.

2. **Selector hidráulico de marchas de emergencia**. Cuando está en la posición superior (predeterminada), los engranajes se controlan desde el sistema hidráulico común. Si el sistema común está dañado, el sistema hidráulico principal se utilizará para el control de marchas. Para ello, levante la cubierta protectora roja[CtrlL + G]y mueva el interruptor a la posición inferior.[Alt LA + G]

3. **Levantar/extender la palanca de cambios**. Esta palanca es el medio principal para subir y bajar el tren de aterrizaje y es accionada por el sistema hidráulico común.

[GRAMO]

Panel superior

6-30: Panel superior, lado izquierdo

1. **Interruptor de brillo para luces de navegación traseras y de punta de ala rojas, verdes y blancas**. Este es un interruptor de cuatro posiciones que se puede alternar con cada clic del botón izquierdo del mouse en el interruptor. Las configuraciones posibles incluyen apagado, 10%, 30% y 100%[ALT+L]. El cuarto**"АНО КОД"**La posición (clic con el botón derecho del mouse) es una posición momentánea y se utiliza para enviar señales visuales 'codificadas' (por ejemplo, código Morse) a otras aeronaves y unidades terrestres en caso de falla de la comunicación por radio.[Alt + L].

2. **Interruptor de limpiaparabrisas.**Este interruptor de cuatro posiciones y tres velocidades y posiciones de apagado). Para devolver el limpiaparabrisas a la posición predeterminada, presione el "**СТЕКЛООЧИСТ ВОЗВ ЩЕТКИ**" (retorno del limpiaparabrisas) con un clic del botón derecho del mouse.[CtrlL + AltL + W]

3. **Interruptor de líquido lavaparabrisas**, Sin función

4. **Perilla de ajuste de brillo**, Sin función

5. **Puerto estático Pitot y interruptor de calor de sensores AoA**. Colocar este interruptor en la posición superior calentará el sensor y evitará que se forme hielo en él en condiciones de frío. El desarrollo de hielo puede resultar en indicaciones erróneas de la velocidad del aire. Este interruptor también se usa para controlar el calentamiento del ángulo de ataque (AoA) y los sensores de paletas de deslizamiento lateral. [ALT+L+Mayús+S].

6. **Interruptor de calor de reloj y aire ram de Pitot**. Colocar este interruptor en la posición superior calentará el sensor y evitará que se forme hielo en él en condiciones de frío. El desarrollo de hielo puede resultar en indicaciones erróneas de la velocidad del aire. Este interruptor también se usa para calentar el reloj mecánico integrado (de lo contrario, puede aumentar la tasa de error de tiempo).[CtrlL + MayúsL + S]

7. **Interruptor de calentador de parabrisas.**

8. **Brújula**. Esta es una brújula de respaldo estándar, llena de líquido, que no requiere energía eléctrica. Consulte la sección de brújula magnética a continuación para obtener más detalles.

Luces de aviso y advertencia del panel superior izquierdo

ruso	inglés	Descripción
Н рв СТАБ	MANTENER ALT R	El modo de piloto automático para mantener la altitud del radar está activado
ВИСЕНИЕ	HOVER AUTOMÁTICO	El modo de piloto automático Hover está activado
СНИЖЕН	AUTO DESCENDENCIA	El modo de piloto automático de descenso controlado está activado
МАРШРУТ ЗК	ENR NAV ENCENDIDO	La navegación de ruta con vuelo directo al punto de maniobra está habilitada
МАРШРУТ ЛЗП	CURSO ENR	La navegación de ruta con seguimiento de rumbo está habilitada
ППМ РАЗВОРОТ	PRÓXIMO WP	Notificación de pasar un waypoint y avanzar al siguiente
КОНЕЦ МАРШРУТА	Fin ENR	Notificación de último waypoint alcanzado; final del plan de vuelo
СЧИСЛЕНИЕ ГРУБОЕ	AC-POS. CALIFORNIA. DATOS	La posición de la aeronave se calcula aproximadamente utilizando la información de los sistemas de datos aéreos.
ВЗРЫВ (rojo)	ARMA. BRAZO (rojo)	armas armadas
ППУ	CAÑÓN	El cañón se ha alejado de la posición de puntería
ППУ ◊	CAÑÓN ◊	El cañón se ha girado hacia abajo alejándose de la posición de puntería, sin función
КОЛЬЦЕВ ОТКРЫТО	ALIMENTACIÓN X VLV ABIERTA	El combustible se comparte entre los tanques (alimentación cruzada activada)
МУФТА ОТКЛ	TURBO ENGRANAJE	Caja de cambios de accesorios desconectada de la transmisión del rotor
Р масла ПРИВОДОВ	AGB PRENSA DE ACEITE	Presión de aceite de la caja de cambios normal (antes del arranque)
ЗАМОК ОТКРЫТ	GANCHO SL ABIERTO	El bloqueo de carga de la eslinga (gancho) está abierto, no funciona

6-31: Panel superior, lado derecho

1. **Interruptor del sistema de deshielo del rotor**. Colocar este interruptor en la posición hacia arriba calentará las palas del rotor hasta el punto de evitar la formación de hielo. Si se forma hielo en las palas del rotor, perderán drásticamente la capacidad de generar sustentación. Siempre es mejor encender esto cuando se opera en aire frío.[LCtrl + LAlt + LShift + S]

2. **Interruptor de los sistemas de deshielo/protección contra el polvo de los motores**. Para evitar que se forme hielo en las entradas del motor, coloque este interruptor en la posición hacia arriba. Esto calentará los colectores de admisión de aire y evitará que se forme hielo en condiciones de frío. Si se forma hielo, se impedirá el flujo de aire a los motores. El sistema también evitará la acumulación de polvo en condiciones polvorientas.[ALT+I], [Ctrl+I+Alt+I]

3. **Lámpara indicadora de calor de pitot izquierda/derecha**. Estas luces se iluminarán cuando se presione el botón de control de calor de Pitot y el sistema de calor del tubo de Pitot esté funcionando normalmente.

4. **Botón de prueba de calor Pitot**. Al presionar este botón, se encenderán las lámparas de control de calor de Pitot izquierda/derecha (si el calor de Pitot está habilitado).

5. **Interruptor del ventilador de ventilación de la cabina**, Sin función

L uz de mensaje del panel superior derecho

ruso	inglés	Descripción
БОЕВАЯ СЕТЬ ВКЛ	MAESTRO ARMADO ENCENDIDO	ARM maestro está encendido
ТРЕНАЖ	WAEPON CAPACITACIÓN	El modo de entrenamiento para armas guiadas está activado.
ОБЗОР (amarillo)	HMS FALLO (amarillo)	Se detectó un mal funcionamiento de la vista montada en el casco
РАНЕТ (amarillo)	HUD NO ESTÁ LISTO (amarillo)	HUD falla o no está listo
К-ЦВМ	COMPUTADORA DIAGNOSTICAR	Computadoras a bordo que funcionan en modo de diagnóstico
ЦВС (amarillo)	FALLA DE LA COMPUTADORA (amarillo)	Falla de una o más computadoras centrales
ПРЕОБРАЗ	INVERSOR ENCENDIDO	El inversor eléctrico de CC/CA está encendido
И-251В (amarillo)	FALLO "SHKVAL" (amarillo)	Se detectó una falla en el sistema de orientación de Shkval
ПОС ЛЕВ ДВИГ	LH ENG ANTI-HIELO	Deshielo motor izquierdo activo
ПЗУ ЛЕВ ДВИГ	LH ENG ANTIPOLVO	El protector de polvo del motor izquierdo está activo
ОГРАН РЕЖ ЛЕВ (amarillo)	CONJUNTO DE POTENCIA IZQ. LIM (amarillo)	LÍMITE DE POTENCIA DEL MOTOR IZQUIERDO El motor izquierdo tiene exceso de velocidad y estaba limitado por el regulador electrónico del motor
ПОС ВИНТ	ROTOR ANTI HIELO	El sistema de deshielo del rotor está activo
ПОС ПРАВ ДВИГ	RH ING ANTI-HIELO	El deshielo del motor derecho está activo
ПЗУ ПРАВ ДВИГ	RH ING ANTIPOLVO	El protector de polvo del motor derecho está activo
ОГРАН РЕЖ ПРАВ (amarillo)	CONFIGURACIÓN DE POTENCIA DERECHA LIM (amarillo)	LÍMITE DE POTENCIA DEL MOTOR DERECHO El motor derecho tiene exceso de velocidad y estaba limitado por el regulador electrónico del motor
ОБОГРЕВ ВУО	PARABRISAS CALENTADOR ENCENDIDO	El calentador del parabrisas está encendido

БАК ПЕРЕДНИЙ	**TANQUE ADELANTE** **BOMBEAR EN**	El tanque de combustible delantero tiene presión
КРАН ЛЕВ ЗАКРЫТ (amarillo)	**VLV IZQ** **CERRADO (amarillo)**	La válvula de combustible del motor izquierdo está cerrada
БАК ЛЕВ ВНЕШН	**EXTERIOR IZQUIERDO** **BOMBA DE TANQUE**	El tanque de combustible exterior izquierdo tiene presión
БАК ЛЕВ ВНУТР	**INTERIOR IZQUIERDO** **BOMBA DE TANQUE**	El tanque de combustible interior izquierdo tiene presión
БАК ЗАДНИЙ	**TANQUE DE POPA** **BOMBEAR EN**	El tanque de combustible de popa tiene presión
КРАН ПРАВ ЗАКРЫТ	**VLV RH** **CERRADO (amarillo)**	La válvula de combustible del motor derecho está cerrada
БАК ПРАВ ВНЕШН	**EXTERIOR DERECHO** **BOMBA DE TANQUE**	El tanque de combustible exterior derecho tiene presión
БАК ПРАВ ВНУТР	**INTERIOR DERECHA** **BOMBA DE TANQUE**	El tanque de combustible interno derecho tiene presión

Panel de control de enlace de datos PRTz

El panel de control de enlace de datos está ubicado en el lado izquierdo del panel superior. Está integrado con el Sistema de Control de Armas (WCS) y su propósito es enviar y recibir información sobre objetivos en el campo de batalla hacia y desde otros miembros del vuelo. El piloto puede seleccionar un tipo de objetivo, intercambiar datos de objetivos con otros miembros del vuelo y asignar objetivos y puntos iniciales a los wingmen.

6-32: Panel de control de enlace de datos

El panel de control consta de tres filas de botones que le permiten enviar y recibir información de orientación. Los botones incluyen:

1. **Objetivo DLINK #1 como tipo de vehículo**. Indica que el objetivo para enviar o recibir de un punto es un tipo de vehículo de objetivo.[MayúsL + 1]
2. **Objetivo DLINK #2 como tipo SAM o AAA**. Indica que el objetivo para enviar o recibir de un punto es un objetivo de defensa aérea.[MayúsL + 2]
3. **DLINK a Wingman 1**. Elige enviar el objetivo del enlace de datos al compañero de ala 1. [CtrlL + 1]
4. **DLINK a Wingman 2**. Elige enviar el objetivo del enlace de datos al wingman 2. [CtrlL+2]
5. **DLINK a Wingman 3**. Elige enviar el objetivo del enlace de datos a Wingman 3. [CtrlL+3]
6. "**СТИР**Botón ": Borrar DLIN. Después de que se haya seleccionado un tipo de objetivo y un receptor de destino ingresado, este botón se puede presionar para borrar la información.[MayúsL + T]
7. **ENLACE**destino #3 como tipo Otro. Indica que el objetivo para enviar o recibir de un punto es un objetivo que no sea un vehículo o una defensa aérea.[Mayús+L + 3]
8. **DLINK Punto inicial**. Al igual que los vehículos, las defensas aéreas y otros, puede enviar y recibir un punto inicial hacia y desde los puntos a través del enlace de datos. Esto puede ser útil para comunicar una posición de batalla o un punto de emboscada.[MayúsL + 4]
9. **DLINK a Wingman 4**. Elige enviar el objetivo del enlace de datos a Wingman 4. [CtrlL+4]

10. "**ВСЕМ**Botón ": DLINK to All. Además de enviar información de objetivos a un punto específico, también puede presionar este botón para enviar los datos a todo el vuelo. [CtrlL+5]

11. "**ВЫХОД**Botón ": DLINK ingreso automático al objetivo. Este botón activa la funcionalidad para apuntar automáticamente la aeronave en la dirección del objetivo vinculado de datos asignado.[MayúsL + Y]

12. "**ПРД/ПАМ**" Botón: DLINK enviar/memoria. Después de haber seleccionado el tipo de objetivo y un receptor de enlace de datos, puede presionar este botón para enviar la información a través del enlace de datos. Además, cuando reciba datos de enlace de datos de otro miembro del vuelo, presione este botón El botón aceptará el datos/asignación.[MayúsculasI + U]

Consulte el capítulo "Uso del enlace de datos" para obtener más información sobre el uso del panel PRT con respecto al uso del enlace de datos.

Receptor de advertencia láser (LWR)

El receptor de advertencia láser (LWR) está ubicado justo debajo del panel de control del PRT y es capaz de proporcionarle advertencias sobre la energía láser que ilumina su aeronave. Esto es particularmente útil porque los tanques de batalla principales y otros vehículos terrestres de combate a menudo usan sus telémetros láser para ingresar datos precisos del rango objetivo en sus sistemas de control de tiro antes de disparar. Una advertencia en el LWR es una indicación segura de que un vehículo terrestre u otro helicóptero le está apuntando. Para contrarrestar, es posible que desee maniobrar su avión (un objetivo inmóvil es un objetivo muerto) y/o dispensar contramedidas de bengalas si cree que se puede haber lanzado un misil tierra-aire guiado por infrarrojos. Para evitar ser golpeado por un arma de fuego directo como una ronda de pistola de tanque o un ATGM, asegúrese de no volar directamente hacia el tirador. En su lugar, proporcióneles un objetivo de cruce.

Tenga en cuenta que las tripulaciones de tanques de muchas fuerzas armadas están entrenadas para usar sus armas principales como arma antihelicóptero y lo atacarán si se encuentra dentro de los 1500 metros y les presenta un objetivo que no se cruza. Otros vehículos, como los lanzadores ATGM, también lo atacarán, pero incluso a distancias más largas. además, muchos vehículos tienen ametralladoras secundarias que lo usarán para atacarte cuando estén a corta distancia.

Antes de usar el LWR, debe encender el interruptor del sistema de advertencia láser (LWS). El Este interruptor está ubicado en el panel de control auxiliar en el panel posterior.

Use el LWR junto con maniobras para evitar amenazas; ¡Un objetivo inmóvil es un objetivo muerto cuando está dentro del alcance de las armas enemigas!

6-33: Receptor de advertencia láser (LWR)

El panel LWR consta de los siguientes elementos:

1. **Lámparas indicadoras de rumbo láser entrantes**. Estas cuatro luces rojas indican la dirección relativa desde la que se detecta la energía láser. Las luces superior e inferior representan detecciones delante y detrás de usted y las luces de la izquierda y la derecha indican la designación del láser a la izquierda y a la derecha. Después de encender una lámpara, deberá presionar el botón Restablecer LWR para apagarla; las lámparasno se apaga automáticamente una vez que la iluminación se detiene.

2. **Hemisferio láser entrante**(arriba abajo). Dependiendo de si el objetivo está por encima o por debajo de usted, se encenderá una de estas dos luces. Si la luz superior está encendida, probablemente indica que un avión enemigo te está designando para un ataque.

3. **El láser está en modo de búsqueda de rango**. Si esta luz está encendida, indica que la energía del láser es lo suficientemente fuerte como para que el arma enemiga esté probablemente dentro del alcance de alcanzarte.

4. **Restablecer botón LWR**. Al presionar este botón, se restablecerá cualquier rumbo, hemisferio de altitud, alcance del láser y luces de guía que estén encendidas.[L]

5. **El láser está en modo de guía**. Algunos láseres modulan su frecuencia cuando realmente guían un arma. Si se detecta una señal de este tipo, esta luz se encenderá para indicar que probablemente un arma esté siendo guiada hacia usted. Este suele ser el caso con las armas ATGM.

Panel de control de contramedidas UV-26

El panel de control de contramedidas UV-26 está ubicado a la derecha del panel superior y se usa para configurar la liberación de contramedidas de bengalas infrarrojas (IR). Estos se utilizan como señuelos contra misiles buscadores de calor como el Igla (SA-16), FIM-92 Stinger, AIM-9 Sidewinder, R-60 (AA-8 Aphid) y R-73 (AA-11 Archer). El objetivo del lanzamiento de bengalas es proporcionar al buscador de misiles IR un objetivo más atractivo que su helicóptero. La clave para el uso exitoso de bengalas a menudo se puede basar en el rango contra el que comienza a dispensar bengalas

un misil entrante, el número y el intervalo en el que los lanza, y el aspecto que mantiene su avión en relación con las bengalas lanzadas y el misil. El UV-26 le permite programar modos de liberación para engañar mejor a un buscador IR enemigo.

Tenga en cuenta que las bengalas no tendrán ningún efecto en los misiles guiados por radar o ópticos.

Desde el editor de carga útil de la misión, puede seleccionar cuántas bengalas desea cargar en su helicóptero.

Para activar el panel UV-26, primero debe encender el interruptor de encendido del sistema de contramedidas (CMS). Este interruptor está ubicado en el panel de control auxiliar, al lado de los controles de prueba y alimentación del LWS en el panel trasero.

6-34: Panel de control de contramedidas UV-26

El panel UV-26 tiene los siguientes controles:

1. **Visualización del programa**. La lectura digital indica los parámetros de dispensación de bengalas actualmente seleccionados. Cuando el "**НАЛИЧ-ПРОГР**"el interruptor está en el" **НАЛИЧ**" (cantidad), la pantalla muestra la cantidad restante de bengalas (el Ka-50 puede llevar un máximo de 128). Cuando está en la "**ПРОГР**posición " (programa), el primer número indica el "**СЕРИЯ**" (número de secuencias), el segundo número indica "**ЗАЛП** " (destellos en secuencia) y el tercer número muestra la configuración para "**ИНТЕРВАЛ** " (intervalo de dosificación).

2. **Lámpara lateral del dispensador**–Indicación de que se dispensarán bengalas desde el dispensador izquierdo.

3. "**БОРТ**"Interruptor de selección de liberación (lateral). Este es un interruptor de tres posiciones que se puede configurar en la posición central para liberar bengalas desde ambos lados; a la izquierda para liberar bengalas desde el dispensador del ala izquierda o a la derecha para liberar bengalas

solo del ala derecha. Dependiendo de la selección, las lámparas apropiadas estarán visibles en el campo de visualización de arriba.[ALT+Borrar], [Mayús+Borrar]

4. "**СЕРИЯ**". Al presionar este botón se alterna entre las opciones de número de secuencias de bengalas. El número de secuencias es igual al número de veces que se ejecutará el programa (excepto 5 cuando el número de secuencias es 12 y 7 cuando el número de secuencias es 12). es 15) Cuando el valor se establece en 0, las bengalas se dispensarán de forma continua.[Mayús+Dr + Insertar]

5. "**ЗАЛП**Botón " (salvo). Presione este botón para alternar entre el número de bengalas que se lanzarán en una sola secuencia de programa. Los valores van del 1 al 8. [Ctrl+Dr + Insertar]

6. "**СТОП**Botón " (detener). Detiene el programa que se está ejecutando actualmente.[Borrar]

7. Lámpara: indicación de que las bengalas se dispensarán desde el dispensador correcto.

8. "**НАЛИЧИЕ – ПРОГР**Interruptor " (cantidad-programa). Cuando se establece en "**НАЛИЧИЕ**", la pantalla indica el número de bengalas restantes; cuando se establece en "**ПРОГР**", muestra el código numérico del programa de bengalas actual.[CtrlR +]]

9. "**ИНТЕРВАЛ**" (intervalo). Al presionar este botón, se alterna entre el tiempo de retardo entre los ajustes de liberación de bengalas. El retardo está en segundos y es igual al número mostrado excepto en los casos de 7, 9 y 0, para los cuales los intervalos son 0.25, 0.5 y 0,125 segundos respectivamente.[Alt + Insertar]

10. "**СБРОС ПРОГР**Botón " (restablecer programa). Este botón restablece los parámetros programados al valor predeterminado, "110".[Ctrl+Borrar]

11. "**ПУСК**Botón " (dispensar). Al pulsar este botón se ejecuta el programa de dispersión de bengalas configurado.[Insertar]

Programas de ejemplo:

110: 1 secuencia, dispensar 1 bengala, retardo de 0,125s. Al presionar "ПУСК" se libera una sola bengala desde la vaina lateral seleccionada (dependiendo de la posición del interruptor "БОРТ"). Este es el programa predeterminado.

622: 6 secuencias, 2 bengalas en una secuencia, intervalo de 2 segundos. Las bengalas se dispensarán en pares, una de cada lado o solo de un lado, nuevamente dependiendo de la posición del interruptor "БОРТ".

529: 12 secuencias, 2 bengalas en una secuencia, intervalo de 0,5 s entre lanzamientos.

Un script LUA programable por el usuario para controlar el panel de control de contramedidas UV-26 se encuentra en el archivo \Scripts\Aircrafts\Ka-50\Cockpit\Devices_specs\UV_26.lua.

Brújula magnética KI-13

La brújula magnética es un instrumento indicador de dirección autónomo e independiente que no requiere una fuente de alimentación. Sirve como respaldo para otros instrumentos de navegación.

Su funcionamiento se basa en un imán que reacciona al campo magnético terrestre.

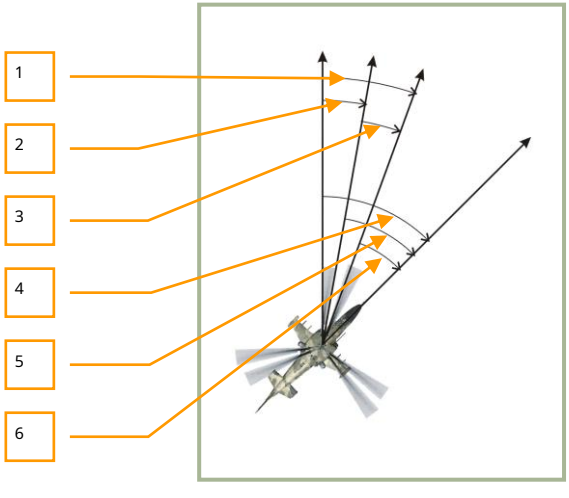
La báscula está calibrada en incrementos de 5 grados y tiene una lectura numérica cada 30 grados. Norte y Sur están marcados “**0**” y “**180**” respectivamente.

6-35: brújula magnética

Características de la brújula:

- La medida de la incertidumbre es -1-
- Brújula "adherencia" - menos de 1-
- Máximo error dinámico -menos de 35-
- Tiempo para que la báscula se detenga: no más de 17 s
- Rango de temperatura de funcionamiento -60-C

Tenga en cuenta que la brújula no indica el rumbo real de la aeronave debido a la variación magnética o al error de inclinación final de la desviación. Por lo tanto, se deben aplicar las correcciones apropiadas al determinar el rumbo verdadero.



6-36: Curso de aeronaves

1. Variación completa

2. Variación magnética

3. Desviación

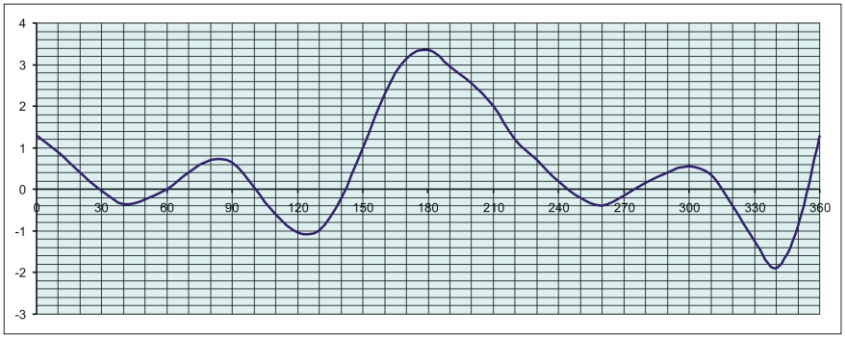
4. Rumbo verdadero

5. Rumbo magnético

6. Rumbo de la brújula

En la región del Cáucaso donde se desarrolla DCS: Black Shark, la variación magnética es de aproximadamente 5 grados.

La desviación de la brújula es causada por el propio campo magnético del helicóptero.



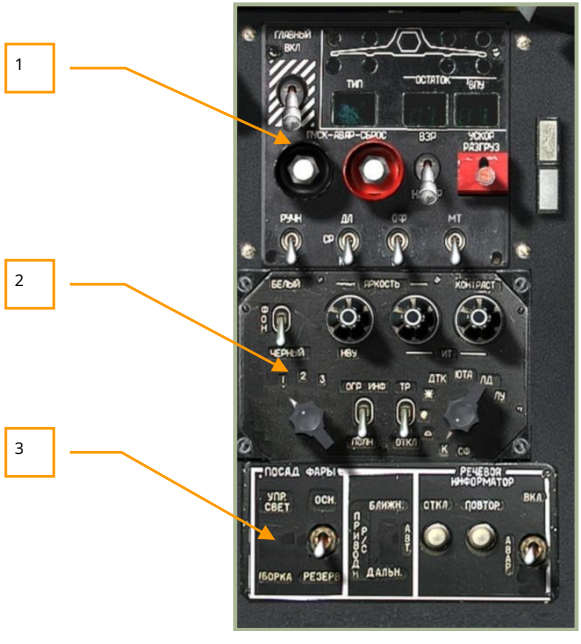
6-37: Desviación de la brújula en Ka-50

La Tabla 6-2 muestra la desviación de la brújula en nuestra simulación Ka-50.

- Eje Y – desviación (en grados)
- Eje X: rumbo de la brújula del helicóptero

Para encontrar la desviación actual, observe el rumbo de la brújula del helicóptero en el eje X y luego dibuje la línea vertical paralela al eje Y. La intersección entre la línea vertical y el gráfico indicará el valor de la desviación en grados.

Panel central



6-38: Panel central

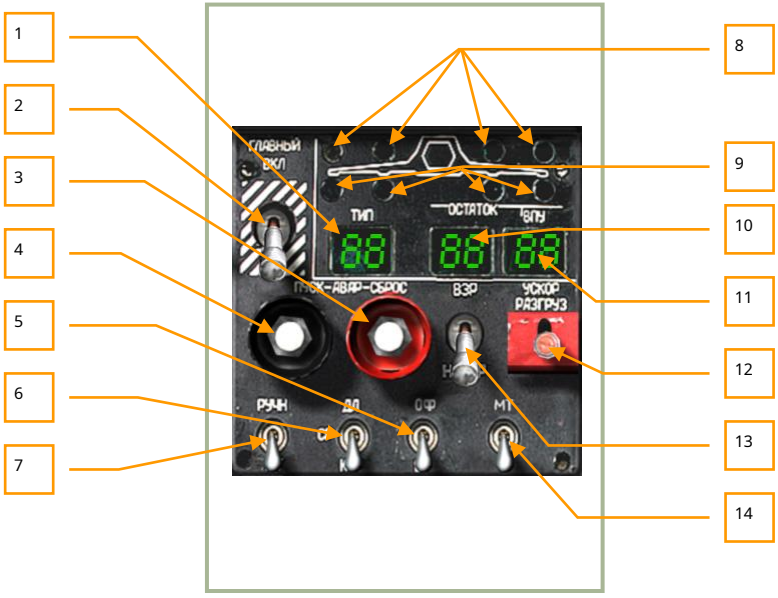
El panel central está ubicado en la parte inferior central del tablero delantero y tiene sus funciones divididas en tres áreas principales:

1. Panel de control de armas
2. Panel de control de la pantalla de orientación
3. Panel de control de luces de aterrizaje y advertencia de voz ("Betty")

Debido a la posición del panel, es posible que deba quitar el cíclico o usar los comandos del teclado para acceder a las funciones.

Panel de control y estado de armas PUI-800

El panel de estado y control del arma se encuentra en la parte superior del pedestal y le permite seleccionar el tipo de arma активa, ver el inventario y el estado del arma y controlar aspectos del uso del arma.



6-39: Estado del arma y panel de control

El panel de control de armas tiene las siguientes funciones:

1. **“ТИП” (Tipo de tienda)**. Este campo muestra una indicación de dos caracteres del tipo de tienda seleccionado: "**НР**" = cohetes, "**ПС**" = misiles antitanque, "**ÁÁ**" = bombas, "**ПБ**" = tanques de combustible externos.

2. **“ГЛАВНЫЙ” (interruptor de brazo maestro)**. El brazo maestro se enciende cuando el interruptor está en la posición hacia arriba. Cuando está en la posición hacia abajo, todas las armas son seguras y no se pueden emplear armas.[Alto LA + W]

3. **“АВАР СБРОС” (Botón de lanzamiento de emergencia).**Se utiliza para desechar todas las provisiones externas, excepto ATGM "Vikhr".[ALT+D]

4. **“АВАР ПУСК”.**Lanzamiento de emergencia de misiles AA. Sin función.

5. **“ОФ-БР” (interruptor selector redondo de cañón HE-API)**. El cañón 2A42 de 30 mm se alimenta con cinturones de proyectiles altamente explosivos y perforantes. Puede seleccionar entre los dos con este interruptor: "**ОФ**" = alto explosivo (HE), "**БР**" = incendiario perforante (API).[CtrlL + C]

6. **“ДЛ-СР-КР” (interruptor de modo de arma largo-medio-corto)**. El cañón 2A42 tiene tres modos de disparo: ráfaga larga "**ДЛ**", ráfaga media"**СР**", y ráfaga corta"**КОР**". Use este interruptor de tres posiciones para seleccionar el modo. Este interruptor

también controla la cantidad de salvas de cohetes y si Vikhr se lanza uno a la vez o en parejas.[S], [MayúsI+S]

7. **“РУЧН-АВТ” (interruptor de control de arma manual/automático)**. Colocando este interruptor en la parte superior"**РУЧН**"mandos de posición manual de control de armas y sensores, y colocando el interruptor en la posición de abajo"**АВТ**La posición ordena el control automático. Cuando está en modo manual, la autorización de lanzamiento calculada, el tamaño de seguimiento de puerta automatizado y el lanzador Vikhr de compensación vertical al objetivo están ausentes. Solo debe usar el modo manual cuando el modo automático no está operativo.[A]

8. **Indicador de preparación de armas**. Las cuatro luces verdes representan cada uno de los cuatro puntos de anclaje bajo las alas. Cuando una tienda adjunta a un punto fijo esté lista para disparar, se encenderá la lámpara verde sobre la estación.

9. **Indicador de presencia de armas**. Estas cuatro luces amarillas debajo de cada uno de los puntos fijos representan una carga que se está cargando en la estación.

10 **Armas seleccionadas restantes**. Este campo consta de dos dígitos y muestra el número de armas seleccionadas (cohetes o Vikhr) restantes.

11 **Rondas de cañón restantes**. Este campo muestra el número de proyectiles de cañón restantes según la configuración del interruptor selector de proyectiles de cañón. Este número se muestra en decenas.

12 **Selector de lanzamiento de ATGM “УСКОР РАЗГРУЗ”cambiar**. Cuando se mantiene presionado este interruptor, todos los Vikhr ATGM se lanzarán rápidamente desde el lanzador sin guía. [Ctrl+W]

13 **“ВЗР – НЕ ВЗР” (Armado/desarmado interruptor de armado de desecho de armas)**. Este interruptor determina si el arma se armará antes de desecharla. "**ВЗР**" = armado, "**НЕ ВЗР**" = desarmado para desechar.[Alt + LMayús + W]

14 **“МТ-БТ” (Interruptor de velocidad de disparo (ROF) de cañón bajo-alto)**. El cañón de 30 mm tiene dos velocidades de disparo que se pueden seleccionar con este interruptor: **“МТ**" = bajo y "**БТ**" = alto.[MayúsL + C]

Panel de control de visualización de objetivos

Ubicado directamente debajo del panel de control de armas, este panel controla cómo se muestran los datos en las diferentes pantallas de orientación y navegación.

6-40: Panel de control de visualización de objetivos

El panel de control de la pantalla de orientación tiene las siguientes funciones:

1. **“ЯРКОСТЬ НВУ” (perilla de control de brillo HMS).** Esta perilla puede ser girado para controlar el brillo de las gafas de visión nocturna y la retícula de la vista montada en el casco (HMS). Esta perilla se puede girar hacia arriba [Ctrl+DAlt+Mayús+D+]]y abajo.[Ctrl+DAlt+Mayús+D+[]
2. **“ФОН БЕЛЫЙ – ЧЕРНЫЙ” (interruptor de polaridad Shkval).** Con este interruptor, puede mostrar "**БЕЛЫЙ**" = indicación blanca o "**ЧЕРНЫЙ**" = indicación negra en la pantalla Shkval.[Ctrl+D+Mayús+B]
3. **“ОГР ИНФО – ПОЛН” (interruptor de limpieza de HUD).** Use este interruptor para eliminar la simbología no esencial de la pantalla de avisos: "**ОГР ИНФ**" = despejar, "**ПОЛН**" = datos completos.[Ctrl+D]
4. **Selector de código láser**. El dial giratorio tiene tres posiciones y se puede usar para seleccionar el código láser que usará el Shkval cuando el láser ilumine un objetivo. Este dial se puede girar a la izquierda[Ctrl+D+Alt+D+Mayús+I]y derecho[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + O]
5. **“ЯРКОСТЬ ИТ” (perilla de brillo de la pantalla del televisor)**. Gire esta perilla a la izquierda[CtrlR + RAlt +]]y derecho[Ctrl+DAlt+[]para ajustar el brillo de la pantalla del televisor Shkval.
6. **“КОНТРАСТ ИТ” (perilla de contraste de la pantalla de TV)**. Gire esta perilla a la izquierda[CtrlR + Mayús derecha +]]y derecho[Ctrl+D+Mayús+[]para ajustar el contraste de la pantalla de TV “Shkval”.
7. **“ТР – ОТКЛ” (interruptor trazador)**. Sin función.

8. **"СФ", "К", " ", " ", "★ ", etc. dial de filtros ópticos de color**. este dial ajusta la óptica Shkval para diversas condiciones climáticas. Sin función.

Panel de control de luces de aterrizaje y advertencia de voz ("Betty")

El panel de control de aterrizaje y aviso por voz ("Betty") se encuentra en la parte inferior del panel central. Controla las luces de aterrizaje, los canales de navegación y la unidad automática de mensajes de voz (VMU). Las luces de aterrizaje se utilizan para iluminar la posición de aterrizaje en ausencia de iluminación en el suelo. Las luces de aterrizaje se encuentran debajo del fuselaje y se pueden girar.

6-41: Panel de control de luces de aterrizaje y aviso por voz ("Betty").

El panel de luces y VMU contiene las siguientes funciones:

1. **"ОСН-РЕЗЕРВ"**(Interruptor de luz de aterrizaje principal y de respaldo). Para seleccionar las luces de aterrizaje principales o de respaldo, coloque este interruptor en "**ОСН**" posición para encender la luz de aterrizaje principal o seleccione la "**РЕЗЕРВ**" posición para seleccionar la luz de respaldo. [Ctrl + :]

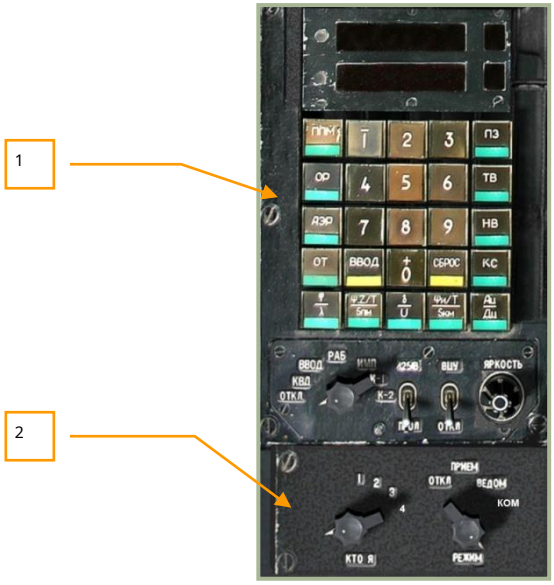
Tenga en cuenta que ambas luces también se pueden controlar mediante el botón "**ПОСАД ФАРЫ**" encender el colectivo, independiente del "**ОСН-РЕЗЕРВ**" posición del interruptor. Además, puede girar la luz de aterrizaje principal manteniendo presionada la tecla de control derecha y presionando[;],[,],[.] y[/]

2. **"УПР. СВЕТ – УБОРКА"**(Interruptor ON/OFF de la luz de aterrizaje). Este es un interruptor de tres posiciones que controla la luz de aterrizaje principal. Los "**УПР СВЕТ"**extiende la luz y la enciende; la posición media apaga la luz, y la "**УБОРКА**La posición " apagará la luz y la retraerá.[Mayús+L], [Ctrl+D+Alt+L]

3. **"ПРИВОД Р/С. БЛИЖН-АВТ-ДАЛЬН"**(interruptor de modo de baliza INTERIOR-AUTO-EXTERIOR de NDB). El interruptor de modo de baliza no direccional (NDB) tiene tres posiciones y se utiliza para seleccionar el canal ADF. "**ДАЛЬН**" (Exterior) selecciona el modo de navegación con referencia a una baliza exterior del aeródromo mientras que el "**БЛИЖН**" (Interior) la configuración es para la navegación a la baliza interior del aeródromo. El "**АВТ**El modo (Auto) no está implementado en el helicóptero.[Alt + =]

4. **“РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАТОР ОТКЛ”**(botón de mensaje de cese de VMU). Los "**ОТКЛ**El botón " (APAGADO) detiene los mensajes de voz actuales.[MayúsI+Alt+V]
5. **“РЕЧЕВОЙ ИНФОРМАТОР ПОВТОР”**(botón Repetir mensaje VMU). El botón Este inicia una reproducción de los mensajes de falla activos.[LA Alt + V]
6. **“ВКЛ – АВАР”**(interruptor de emergencia). “**ВКЛ”**es el modo normal y “**АВАР”** es el modo de emergencia con la duplicación de todos los mensajes de EKRAN con sonido VMS.[CtrlL +V]

Panel de pared, sección delantera



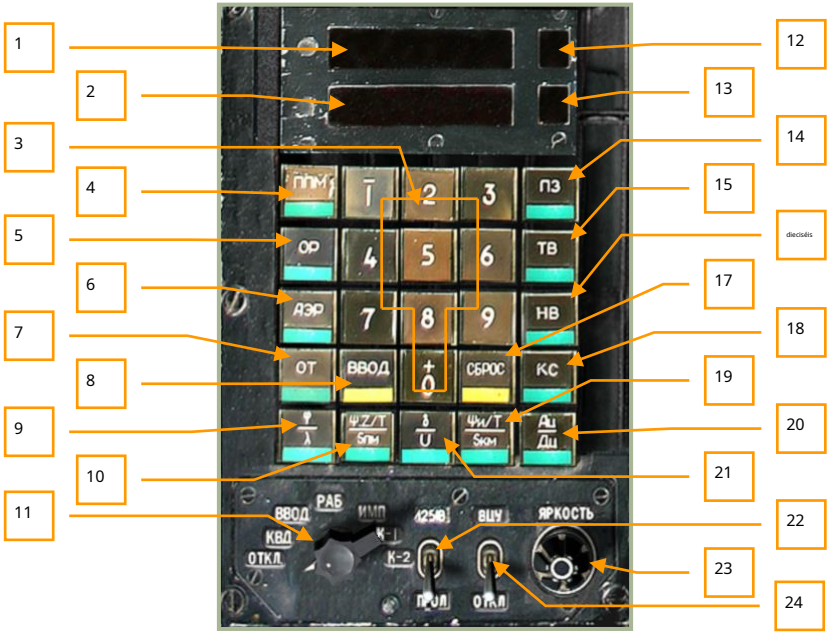
6-42: Panel de pared, sección delantera

1. Panel de control de navegación PVI-800

2. Panel de modo de enlace de datos de objetivo externo PVTz-800

Panel de control de navegación PVI-800

El PVI-800 funciona en paralelo con el sistema de navegación ABRIS, pero mientras que el ABRIS utiliza entradas del sistema de navegación por satélite, el PVI-800 utiliza datos de la Unidad de navegación inercial (INU).



6-43: panel PVI-800

1. Ventana de visualización superior

2. Ventana de visualización inferior

3. Teclado[ALTA + 0 – 9]

4. “**ППМ**Botón ” (modo de punto de ruta). Para seleccionar un waypoint del plan de vuelo, presione este botón modal (el botón se iluminará) y luego presione el botón del waypoint deseado desde el teclado. Tras la selección, el waypoint se convertirá en el steerpoint. El PVI-800 puede almacenar hasta seis waypoints. Cuando en “**ППМ**”, la ventana superior mostrará la coordenada de latitud y la ventana inferior mostrará la coordenada de longitud. El punto de referencia seleccionado El número se mostrará en la ventana del waypoint. Tenga en cuenta que la dirección del waypoint la información mostrada en el HUD será del PVI-800 y no del ABRIS. [ALT+Q]

5. "**OP**Botón " (actualización del punto de referencia). Se utiliza para seleccionar un punto de referencia para una actualización de INU. Se pueden configurar hasta cuatro puntos de referencia INU en el editor de misiones. [Alt + E].

6. "**АЭР**Botón " (Aeródromo). Este modo se utiliza para seleccionar un aeródromo para el modo RTB y muestra las coordenadas de uno de los dos aeródromos. En la simulación, el aeródromo 1 será su lugar de despegue y el aeródromo 2 será su lugar de aterrizaje. Si no se especifica una ubicación de aterrizaje o despegue en el editor de misiones, esta función no hará nada.[Alt+T]

7. "**OT**Botón " (Punto objetivo). Este modo se utiliza para seleccionar un punto objetivo (TP) para el ingreso e ingresar coordenadas para nuevos TP. Se pueden guardar hasta 10 TP. Los TP se pueden definir como una ubicación de sobrevuelo o con un bloqueo Shkval.[Alt+U]

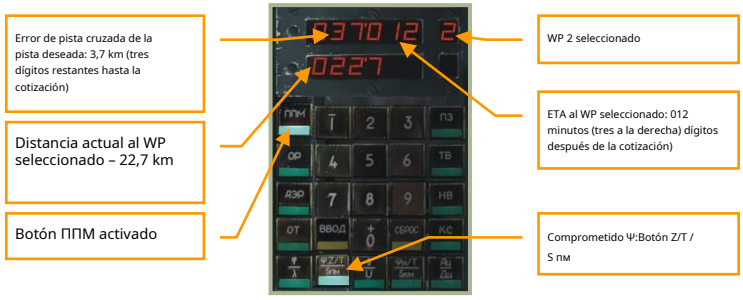
8. “**ВВОД**botón ” (Entrar). Se utiliza para el ingreso de datos.[ALT+I].

9. “**φ/λ**Botón ” (Coordenadas del avión propio). Muestra las coordenadas de propiedad.[ALTA + A]

10. “**Ψ:Z/T/Sпм**" botón. Indicación de DTA (submodo DH) o XTE (submodo DT), tiempo y distancia al waypoint actual en los modos de navegación Waypoint, Reference, Airfield y Target.[Alt + S]

Indicación del submodo DH:

Indicación de submodo DT:



11. El selector de modo maestro PVI se puede girar a la izquierda[ALTA + V]y derecho[ALT+B]:

- "**ОТКЛ**" = Apaga el PVI-800.
- "**КВД**" = Verificación de los datos ingresados. Este modo le permite comprobar las coordenadas de un waypoint y otros datos sin cambiar el modo de navegación activo o el punto de maniobra.
- "**ВВОД**" = Editar punto de referencia. Esta función le permite ingresar las coordenadas del waypoint, las condiciones del viento y otros datos. Para hacerlo:
  - Seleccione EDITAR
  - Prensa "**ППМ**" y la pequeña ventana superior mostrará el número total de waypoints almacenados actualmente.
  - Presione 1 – 6 en el teclado para seleccionar el número de punto de referencia deseado y se mostrarán las coordenadas del punto de referencia actual.
  - Usando el teclado, ingrese nuevas coordenadas para el waypoint seleccionado. Tenga en cuenta que debe indicar N/S o E/W antes de ingresar la coordenada. Para hacer que la coordenada sea positiva, presione primero la tecla 0; para hacer que la coordenada sea negativa, presione primero la tecla 1. Cuando se establece en negativo, aparecerá un símbolo "-" a la izquierda de la coordenada.
  - Una vez ingresada la coordenada, presione el botón Enter. O bien, puede presionar CANCELAR para borrar los datos en la pantalla.
- "**РАБ**" = OPER (funcionamiento normal)
- "**ИМП**" = Vuelo simulado. Este modo simulará el plan de vuelo ingresado con una velocidad respecto al suelo simulada de 1000 km/h. Esto se puede usar para verificar todos los rumbos, rangos, pistas y otros datos antes del vuelo.
- "**K-1**", "**K-2**" = Modos de programación no funcionales.

12. Visualización de puntos de ruta

13. Visualización del número de aeródromo, punto fijo, punto objetivo o punto de corrección.

14. “**ПЗ**botón ” (Reejecutar). Unidad de navegación inercial (INU) para realineación en vuelo. Sin función.

15. "**ТВ**Botón ” (alineación precisa). Alineación precisa INU. Esto alineará la brújula giroscópica INS y proporcionará la alineación más precisa con la función de búsqueda de rumbo. Esta alineación tarda unos 30 minutos en completarse.[Alt + R]

dieciséis. "**НВ**botón ” (alineación normal). Alineación normal INU.[Alt+Y]

17. “**СБРОС**" (Botón de reinicio. Pulse este botón para eliminar los datos introducidos en el modo EDITAR.[Alt+O]

18. “**КС**Botón ” (Coordenadas del punto inicial). Presionar este botón mostrará su punto de coordenadas inicial y le permitirá ingresar uno nuevo. Por defecto, la coordenada del punto inicial proviene del editor de misiones. En este caso, el punto inicial (KC) y el propio avión (“**φ/λ**”) las coordenadas serán similares.[ALT+P]

19. “**Ψи/Т/Sкм**Botón ” (rumbo/tiempo/distancia verdaderos). Indicación de rumbo verdadero, tiempo y distancia al punto de referencia final en los modos de punto de referencia, referencia, aeródromo y objetivo.[ALTA + F]

20. “**Ац/Дц**Botón ” (rumbo/distancia al punto de destino). Indicación de rumbo y distancia al objetivo en el modo Ingreso.[Alt+G]

21. "**δ/V**Botón " (Dirección/velocidad del viento). Indicación de la dirección y velocidad del viento. Dirección del viento meteo utilizada (desde) que difiere en 180° grados del viento de navegación (hacia).[Alt + D]

22. "**И-251В - ПРОЛ**" (I-251V Shkval – Fly over actualización INU) interruptor. Modo de operación para la corrección INU. Cuando se establece en "**И-251В**", las coordenadas INU se corregirán utilizando la óptica Shkval. Cuando se establece en "**ПРОЛ**", las coordenadas se corregirán sobrevolando un punto de referencia.[Ctrl+V]

23. "**ЯРКОСТЬ**perilla " (brillo). Ajuste el brillo de la retroiluminación del panel. Aumentar el brillo[Mayús+D+Ctrl+P]y disminuir el brillo[Mayús+D+Alt+P].

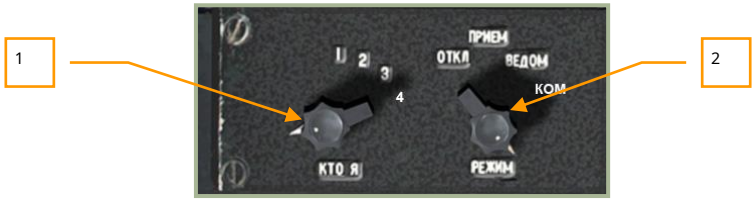
24. "**ВЦУ - ОТКЛ**" (Enlace de datos – Apagado). Encendido y apagado del enlace de datos de orientación externa, respectivamente.[Ctrl+B]

Formulario de indicación de navegación PVI

Parámetro	Display viento w	Señal	dígitos						Rango	Comentarios
			1	2	3	4	5	6	Unidades	
φ	Superior			Grados		Minutos		decimales	±0...75°	Indicación durante el modo VUELO con φ/λ activado botón (9)
		±		decenas	Unidades '	decenas	Unidades '			
λ	Más bajo		Grados			Minutos		decimales	±0...180°	
		±	cientos	decenas	Unidades '	decenas	Unidades '			
Ψ:Z/T	Superior		Grados			minutos de tiempo			0...360° ±0...99.9km	Indicación durante los modos RUTA, RETORNO, INGRESO con Ψ comprometida: Botón Z/T / Sпм (10) Ψ – en modo DH; Z – en modo DTA («+» XTE derecha, «-» XTE izquierda).
			cientos	decenas	Unidades '					
			Kilómetros			cientos	decenas	Unidades	0...300 minutos	
		±	decenas	Unidades	decimales	*	Unidades '	decimales		
S пм	Más bajo		Kilómetros						0...999.9 kilómetros	* Indicación con tiempo restante menos 10 minutos.
			cientos	decenas	Unidades '	decimales				
Ψ/T	Superior		Grados			minutos de tiempo			0...360°	Indicación durante los modos RUTA, RETORNO, INGRESO con Ψи comprometido/Botón T / S êm (19) * Indicación con tiempo restante menos 10 minutos.
			cientos	decenas	Unidades '	cientos	decenas	Unidades	0...300 minutos	
						*	Unidades '	decimales		
S км	Más bajo		Kilómetros			decimales			0...999.9 kilómetros	
			cientos	decenas	Unidades '					
d	Superior		Grados						0...360°	Indicación durante el modo VUELO con el botón δ/V activado (21)
			cientos	decenas	Unidades '					
V	Más bajo		Metros por segundo						0...50 m/s	
			decenas	Unidades						
Ац	Superior		Grados						0...360°	Indicación durante el modo VUELO con activado Botón Ац/Дц (20)
			cientos	decenas	Unidades '					
Дц	Más bajo		Kilómetros			Decimal			0...999.9 kilómetros	
			cientos	decenas	Unidades '					

Panel de modo de enlace de datos de orientación externa PVTz-800

Este panel está ubicado directamente debajo del panel de control de navegación PVI-800 descrito anteriormente. La función del PVTz-800 es administrar la identificación del enlace de datos propios y el modo de envío y recepción.



6-44: Panel de modo de enlace de datos de objetivo externo PVTz-800

El panel de enlace de datos PVTz-800 le permite configurar su número de identificación de enlace de datos y la forma en que envía y recibe información con los miembros de su vuelo a través del enlace de datos (máximo de cuatro aeronaves por grupo de enlace de datos). Consulte la sección ABRIS de este manual para saber cómo se le presenta visualmente la información del enlace de datos.

En una misión multijugador, es posible tener varios grupos de enlace de datos en la misión al mismo tiempo; sin embargo, cada uno tendría que estar en una frecuencia diferente.

El panel de enlace de datos consta de dos diales, el "**КТО Я**" marcar y el "**РЕЖИМ**" marcar.

Los "**КТО Я**" (mi número de ID), se puede configurar del 1 al 4 y le permite configurar su propio número de identificación de enlace de datos. A cada miembro del vuelo se le debe asignar un número de ID único y al líder del vuelo se le debe asignar el ID 1.[Ctrl+I]

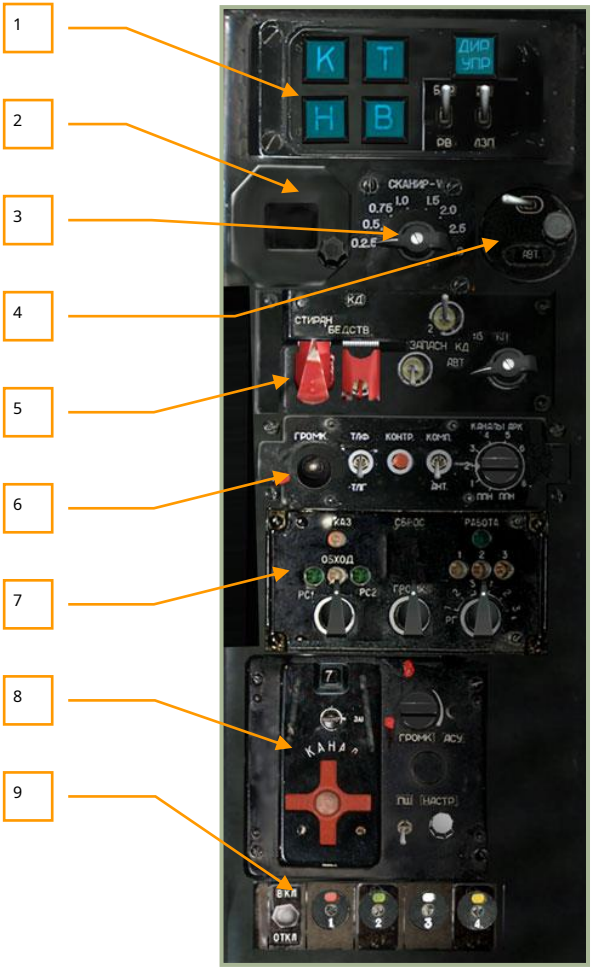
Los "**РЕЖИМ**" (modo de datos), le permite seleccionar una de las cuatro opciones con respecto a cómo recibe y pasa la información del enlace de datos al resto de su vuelo.[CtrlL + M], [MayúsL + M]Las opciones incluyen:

1. "**ОТКЛ**" (Deshabilitar) deshabilita la comunicación por enlace de datos con su vuelo.
2. "**ПРИЕМ**"(Recibir) es un modo de solo recepción de datos (no puede enviar datos) y es un modo seguro que es difícil de detectar por los sistemas de detección de emisiones electrónicas del enemigo.
3. "**ВЕДОМ**El modo (Wingman) le permite enviar y recibir información de otros miembros del vuelo, incluido el líder del vuelo (ID 1). Los iconos de Wingman se mostrarán en el ABRIS.
4. "**КОМ**El modo (Comandante) le permite enviar y recibir información solo del líder de vuelo. Los íconos Wingman se mostrarán en el ABRIS.

Para obtener más información sobre el envío y la recepción de información de enlace de datos, consulte el capítulo anterior Panel de control de enlace de datos PRT de este manual.

Panel derecho, sección central

Este panel está ubicado debajo del brazo derecho del piloto:



6-45: Panel derecho, sección central

1. Panel de piloto automático. Consulte la sección Panel de piloto automático.

2. Panel de variación magnética. Este panel muestra la variación magnética según lo ingresado por la perilla de control debajo de él. Para la región del Cáucaso, el valor de la variación magnética es de unos 5 grados.

3. Velocidad de escaneo de la óptica Shkval. Cuando se coloca en el modo de escaneo automático, este dial se puede ajustar para controlar la velocidad a la que el Shkval escanea de lado a lado. Aumentar la tasa de exploración[CtrlL + MayúsL + M]o disminuir la tasa[Ctrl+I+Alt+M].

4. Corrección de latitud. Dependiendo de en qué hemisferio de latitud esté operando el helicóptero, este interruptor y perilla permiten al operador ajustar la compensación de navegación de latitud necesaria.

5. Control de transpondedor de identificación de amigo o enemigo (IFF), sin función.

6. Buscador de dirección automático. Consulte la sección ADF ARK-22.

7. Control de enlace ascendente especial, sin función.

8. Panel del sistema de radio del ejército R-828. Consulte la sección Panel de control R-828.

9. Control de bengalas de señalización. Consulte la sección Panel de bengalas de señales.

Panel de piloto automático

El sistema de piloto automático cumple dos funciones principales. En primer lugar, puede actuar como un sistema de aumento de la estabilidad y, en segundo lugar, puede utilizarse junto con varios modos de vuelo automáticos.

6-46: Panel de piloto automático

1. **T**–Amortiguador de tono: retención de tono. Habilita el canal de piloto automático de cabeceo.[MayúsL + P]

2. **k**–Amortiguador de banco - Retención de banco. Habilita banco de canal de piloto automático.[MayúsL + B]

3. **H**–Amortiguador lateral - Control de rumbo/rumbo. Habilita el canal de piloto automático lateral. [MayúsL + H]

4. **B**–Retención de altitud. Habilita la retención de altitud. La fuente de altitud depende de la posición del "**БАР - РВ**Interruptor " (Baro – Altitud del radar).[MayúsL + A]

5. "**ДИР УПР**" – Botón de modo de director de vuelo. Desactiva la estabilización angular automática del piloto automático (excepto la función de amortiguación) y habilita el modo de director de vuelo en el HUD.[CtrlL + A]

6. "**БАР-РВ**" (Baro – Altitud de radar) Selección de fuente de datos de retención de altitud de piloto automático [Ctrl+X],[MayúsL + X]:
   "**БАР**" – por altímetro de presión;

"**РВ**" – por radar altímetro;
Neutro: deshabilita los submodos.

7. "**ЗК-ЛЗП**" (Rumbo deseado – Ángulo de derrota deseado) Rumbo del piloto automático/Modo de retención de rumbo[ALT+X],[Ctrl+I+Alt+X]: "**ЗК**" – retención del rumbo deseado; "**ЛЗП**" – mantenimiento del ángulo de seguimiento deseado; Neutro: deshabilita los submodos.

Buscador de dirección automático (ADF) ARK-22

El ADF ARK-22 controla la aguja del indicador magnético de radio (RMI) en el indicador de situación horizontal (HSI), apuntándolo en la dirección de la señal de transmisión. Con el ADF, puede seleccionar uno de los ocho canales preestablecidos, cada uno de los cuales almacena dos frecuencias de radio. Puede seleccionar manualmente cuál de las dos frecuencias en el canal seleccionado en casa usando el interruptor de modo de baliza INTERIOR-AUTO-EXTERIOR del NDB. Por ejemplo, la primera frecuencia en un canal ADF determinado puede establecerse en casa en la baliza de localización exterior del aeródromo y la segunda en la baliza de localización interior, etc. El piloto puede verificar la selección de la baliza correcta configurando el ADF para proporcionar una señal de audio. transmisión de la identificación de la baliza. Mientras que en la vida real las frecuencias para cada canal ADF las establece el personal de tierra,

El ARK-22 ADF también se puede conectar a la radio VHF R-800L1. En este caso, la aguja RMI en el HSI se dirige hacia el transmisor en la frecuencia actualmente seleccionada para la radio R-800L1. Por ejemplo, el líder de vuelo puede mantener la marcación con su compañero de ala cuando el compañero de ala está transmitiendo una llamada de radio.

6-47: panel del alimentador automático de documentos

El panel ADF está encendido cuando "**К-041**" está encendido o cuando el "**ПНК**El interruptor de encendido/apagado del sistema de navegación está encendido (panel lateral derecho).

1. "**КОНТР**" (Prueba) botón de autoprueba. Cuando se presiona, la flecha de rumbo a radiobaliza en el HSI gira a un ángulo establecido. Cuando se presiona en "**АНТ**" (antenas), se emite un tono continuo. Tenga en cuenta que el "**УКВ-1**" Interruptor de radio VHF-1 R-828 y "**УКВ-2**El interruptor de radio VHF-2 R-800 en el panel derecho debe estar encendido (arriba).[CtrlL + AltL + T]

2. "**ТЛГ-ТЛФ**" (Telégrafo-Teléfono) interruptor de modo. La baliza no dirigida (NDB) puede transmitir en dos modos, "**ТЛГ**" o "**ТЛФ**". En esta simulación, todas las balizas transmiten en el "**ТЛГ**modo " (interruptor en la posición hacia abajo).[LCtrl + LAlt +]]

3. "**ГРОМК**" (Volumen) control de volumen. Girando esta perilla hacia la izquierda[LCtrl + LAlt + =] y derecho[CtrlL + AltL + -]controla el volumen del código de señal de audio NDB y el tono de autocomprobación.

4. "**АНТ-КОМП**" (Antena – Brújula) Interruptor de modo ADF.Este interruptor le permite seleccionar "**АНТ**" modo de antena o "**КОМП**" modo brújula. Cuando en "**АНТ**", el ADF le proporciona la señal de audio NDB como un código Morse. cuando en el "**КОМП**", el ADF le proporciona datos de dirección RMI en su HSI y ABRIS HSI.[LCtrl + LAlt + []

5. "**КАНАЛЫ АРК**" (canales ADF) dial de canal de la brújula. Este dial tiene 10 posiciones, cualquiera de las cuales le permite ajustar el ADF a un par NDB preconfigurado ("**ДАЛЬНИЙ – БЛИЖНИЙ**", balizas Exterior-Interior). Se puede ver una lista de estos canales preconfigurados en la hoja blanca adherida a la pared derecha de la cabina. Puede seleccionar entre balizas internas y externas mediante el uso del interruptor de modo de baliza en el panel de mensaje de voz y aterrizaje. Los dos canales de servicio (posiciones 9 y 0) se utilizan para la configuración preliminar por parte del personal de tierra. Los canales se pueden seleccionar girando el dial hacia la izquierda[CtrlL + =] y derecho[CtrlL + -]

El ADF, junto con las balizas no direccionales (NDB) basadas en tierra, es un sistema de radionavegación de medición de ángulos que le brinda orientación hacia un transmisor de radio activo en el rango de frecuencia VHF. Cada frecuencia tiene su propio indicativo único o comandos transmitidos en ella. ADF permite las siguientes tareas de navegación:

- Vuelo hacia un NDB con indicación visual del ángulo de rumbo (rumbo)
- Aproximación de aterrizaje en "**ОСП**" (Enfoque ICAO 2NDB) junto con otros indicadores
- Cálculo continuo y visualización de rumbo.
- Recepción de audio de tonos indicativos NDB

El rumbo a NDB se indica en el HSI y en la página HSI ABRIS en función del rumbo a la posición de la flecha RMI de la radiobaliza. Para mostrar la orientación en la página ABRIS HSI, primero debe configurar la fuente de señal ADF para RMI-1 o RMI-2. Para ello, vaya a la página MENÚ ABRIS y seleccione OPCIONES. Desplácese hacia abajo en la lista de opciones y seleccione RMI-1 o RMI-2 y, con el botón CAMBIAR, configure la fuente del ADF en RADIO. En las páginas ABRIS HSI y ARC, la flecha RMI-1 (2) RADIO correspondiente ahora mostrará un ángulo de rumbo similar a la flecha RMI en el HSI.

El ADF funciona como un receptor VHF NDB clásico y automático. La señal emitida por el NDB es recibida simultáneamente por antenas de cuadro estacionarias no dirigidas y dirigidas. La señal de estas antenas se transforma (selección de frecuencia, amplificación y detección) y luego se compara la fase. Como resultado, se crea una señal que corresponde a la desalineación del rodamiento. Luego, esta señal impulsa un electromotor (con caja de cambios) que mueve el patrón direccional de la antena de marco fijo hasta que el patrón direccional recibe una señal mínima para alinearse con la ubicación del NDB (rumbo). La rotación del patrón direccional se transmite eléctricamente y hace girar la aguja RMI del HSI y el ABRIS HSI (señal de intercalación de RADIO) para indicar el rumbo NDB actual.

Modos ADF:

- **КОМПАС (КОМП)**–modo brújula

- **АНТЕННА (АНТ)**–recibir señales de audio de una antena no direccional
- **КОНТРОЛЬ**-Autoprueba del alimentador automático de documentos

Parámetros de funcionamiento del alimentador automático de documentos:

- Rango de frecuencia de 150 a 1750 kHz
- 16 canales
- Paso de ajuste de frecuencia – 0,5 кHz
- Incertidumbre del cálculo del rodamiento ±1,5°
- Velocidad de indicación no inferior a 30 grados/seg.
- Tiempo para cambiar entre canales no más de 2,5 segundos

La configuración inicial del canal ADF la realiza el personal de tierra desde el panel de configuración inicial ubicado en la parte trasera del helicóptero. En el juego, puedes modificar la configuración inicial editando el siguiente archivo: BS\Scripts\Plane\Cockpit\Ka-50\ARK\ARK.lua. Los canales predeterminados se enumeran en la hoja de papel blanca adherida a la pared derecha de la cabina.

El uso de ADF en vuelo debe usarse de acuerdo con el plan de vuelo o como un sistema de navegación de respaldo en caso de falla de ABRIS. Los canales se pueden cambiar usando el botón “**КАНАЛЫ АРК**” interruptor o el “**ДАЛЬН-БЛИЖН**Interruptor ” (Balizas Exterior-Interior) en el panel central del pedestal (panel de control de luces y unidad de mensajes de voz).

Para escuchar la señal de audio de una estación de radio NDB, configure el “**КОМП-АНТ**" cambiar a "**АНТ**”. El volumen se puede ajustar usando la perilla de ajuste de volumen en el panel ADF.

Para seleccionar datos NDB de ABRIS, debe hacer lo siguiente: en la página MAP, vaya a INFO y seleccione la estación de radio deseada y presione INFO nuevamente. Se mostrará la información de la estación de radio, incluido el tipo, el nombre, la frecuencia, el indicativo, las coordenadas del código Morse y la desviación magnética. La señal de sonido debe corresponder a su código Morse.

Canales ADF preestablecidos

Canal	ДАЛЬНИЙ – БЛИЖНИЙ, (Interior y exterior posición de la perilla)	Objeto	Escribe	Señal de llamada	frecuencia KHz
1	ДАЛЬН	Krasnodar-Centro	Exterior NBD	Oyo; MEGABYTE	625.0
1	БЛИЖН	Krasnodar-Centro	Exterior NBD	O; METRO	303.0
2	ДАЛЬН	Majkop-Hanskaya	Exterior NBD	director general; RK	288.0
2	БЛИЖН	Majkop-Hanskaya	Exterior NBD	D; R	591.0
3	ДАЛЬН	Krymsk	Exterior NBD	KW; YuO	408.0

3	БЛИЖН	Krymsk	Interno NBD	K; O	830.0
4	ДАЛЬН	Anapa-Vityazevo	Exterior NBD	UN; punto de acceso	443.0
4	БЛИЖН	Anapa-Vityazevo	Interno NBD	NORTE; PAGS	215.0
5	ДАЛЬН	Mozdok	Exterior NBD	HACER, RM	525.0
5	БЛИЖН	Mozdok	Interno NBD	DR	1064.0
6	ДАЛЬН	Nálchik	Exterior NBD	Países Bajos	718.0
6	БЛИЖН	Nálchik	Exterior NBD	norte	350.0
7	ДАЛЬН	Mineralniye Vody	Exterior NBD	NR; Maryland	583.0
7	БЛИЖН	Mineralniye Vody	Interno NBD	NORTE; METRO	283.0
8	ДАЛЬН	Kislovodsk	NBD	kilovatios	995.0
8	БЛИЖН	Peredovaya	NBD	relaciones públicas	1210.0

\\Scripts\Aircrafts\Ka-50\Cockpit\ARK\ARK.lua script para la lista de balizas ADF: \\Bazar\Terrain\Beacons.lua

Resolución de problemas cuando no se recibe una señal NDB:

Si se escucha el indicativo del código Morse, verifique que el “**КОМП-АНТ”**el interruptor está en la posición “**КОМП”**(se escuchará la señal de audio). El modelo de física de radio calcula cada transmisión en tiempo real y determina la intensidad de la señal local de acuerdo con numerosas variables, incluida la hora del día (efecto de la ionosfera), el tipo de superficie (terreno accidentado, superficie pavimentada, agua, etc.), la longitud de onda, el alcance, el transmisor energía, etc. Debido a que el tráfico de radio se transporta “en vivo”, la recepción puede interrumpirse en cualquier punto por interferencias naturales o artificiales, como la topología del terreno o la configuración de radio. Por ejemplo, si cambia la frecuencia de radio, la recepción cesará, pero puede reanudarse en su punto real al reconfigurar la radio a la frecuencia del transmisor.

Si no se puede escuchar el indicativo del código Morse, verifique la perilla de control de volumen "**ГРОМК”**, el selector de canales y el “**ДАЛЬН-БЛИЖН”**selector. Si todo está configurado correctamente, es posible que el helicóptero esté fuera del alcance de la estación. Si esto sucede, cambie a otra estación cercana.

Panel de control de radio R-828

La radio VHF R-828 se utiliza para la comunicación con un controlador aéreo avanzado (FAC) y otras unidades de la fuerza terrestre. El sistema proporciona comunicación por radio constante dentro de la línea.

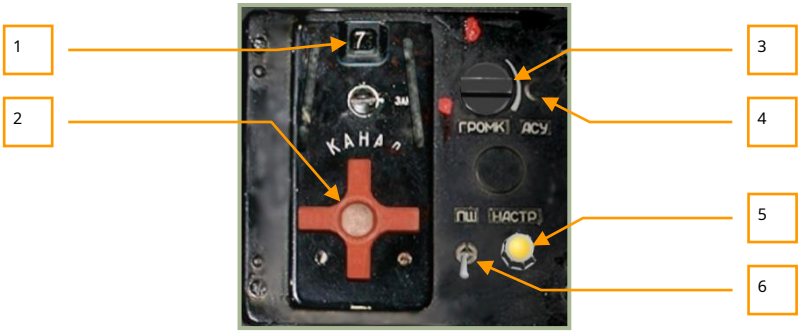
fuera de la vista y no requiere búsqueda y ajuste de frecuencia. El rango de frecuencia es de 20 - 60 MHz.

La radio se enciende configurando el VHF-1 "**УКВ-1"**cambie a la posición arriba, encendido. El interruptor se encuentra en el panel derecho. El canal de comunicaciones se configura mediante la perilla de selección de canales y la transmisión está activa cuando el selector VHF-1 "**УКВ-1"**el interruptor está encendido.

El panel de control permite:

- Cambiar entre 10 canales que se han establecido de antemano
- Control del volumen

Reducción de ruido cuando el sistema de reducción de ruido está activado.



6-48: panel de control R-828

El panel de control R-828 tiene las siguientes funciones:

1. **ID del canal seleccionado**. El canal de radio activo seleccionado a través de la rueda selectora de canales se muestra en esta ventana. Esto puede mostrar del 1 al 10.
2. "**КАНАЛ**" (Selector de Canales. Esta rueda roja se puede girar con la izquierda [Ctrl+D+Alt+M]y derecho[Ctrl+DAlt+N]clics del mouse o entrada de teclado. La rueda cicla los canales 1 a 10.
3. "**ГРОМК**" (Volumen) control de volumen de la radio. Girando esta perilla hacia la izquierda[CtrlL + MayúsL +]]y derecho[Ctrl+L+Mayús+[]ajusta el nivel de volumen del audio recibido por la radio R-828.
4. "**АСУ**Botón " (Sintonizador automático). Una vez que haya seleccionado un canal, deberá presionar el botón del sintonizador para sintonizar la radio en el canal seleccionado. Cada vez que seleccione un nuevo canal, deberá presionar este botón.[CtrlR + Mayús derecha + T]
5. "**НАСТР**" (Sintonizador) luz indicadora del sintonizador automático. Si el R-828 está encendido y se presiona el botón de sintonización automática, se encenderá si la radio no se ha sintonizado en el canal seleccionado.
6. "**ПШ**" (Sistema de reducción de ruido) interruptor (squelch).[Ctrl+DAlt+R]

Una vez configurado el canal requerido y presionado el botón**"АСУ"**, el sistema sintonizará la frecuencia del canal seleccionado y la luz indicadora del sintonizador se encenderá. Una vez finalizada la afinación, la lámpara se apagará.

Panel de bengalas de señal

El panel de bengalas de señales se utiliza para controlar la potencia del sistema de bengalas de señales y disparar las bengalas. Las bengalas vienen en cuatro colores: rojo, verde, blanco y amarillo. Un casete con cuatro bengalas se encuentra en el borde del ala izquierda del helicóptero.

Las bengalas de señales se usan con mayor frecuencia cuando los sistemas de radio han fallado o cuando se mantiene el silencio de la radio.

6-49: Panel de control de bengalas de señales

1. Botón de bengala roja de fuego.[ALT+1]

2. Interruptor de encendido/apagado de la fuente de alimentación. Colocar el interruptor en la posición hacia arriba proporciona energía al sistema de bengalas de señales.[Ctrl+0]

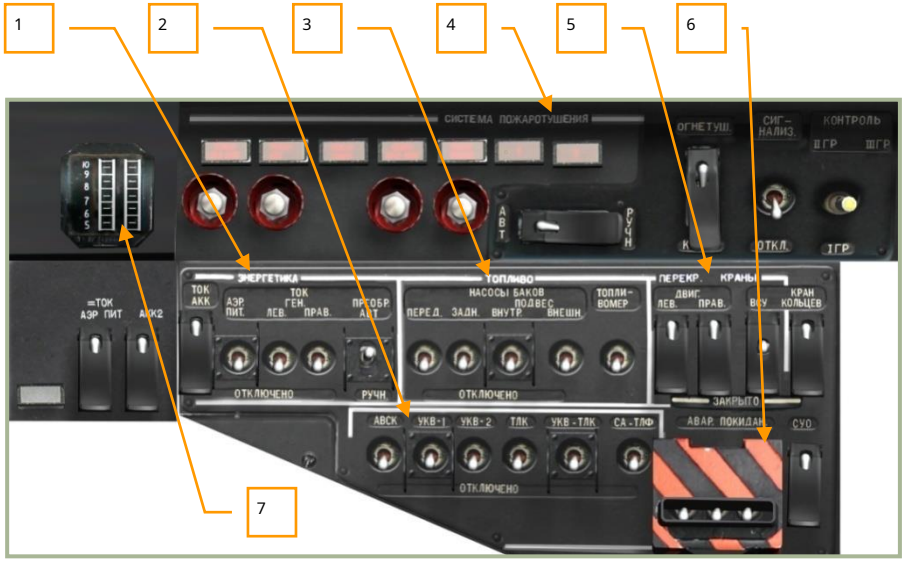
3. Botón de bengala verde de fuego.[ALT+2]

4. Botón de bengala blanca de fuego.[ALT+3]

5. Botón de bengala amarilla de fuego.[ALT+4]

Panel de pared

El panel de pared está ubicado en el lado derecho de la cabina e incluye varios controles para sistemas eléctricos, de radio, de combustible y de emergencia. Varios de los interruptores tienen cubiertas protectoras que deben levantarse antes de que el interruptor pueda colocarse en la posición de encendido hacia arriba. Cuando hablemos del panel de pared, lo dividiremos en las secciones delantera y trasera.



6-50: Panel de pared, sección delantera

1. “**ЭНЕРГЕТИКА**” Controles de potencia eléctrica

2. Controles de potencia de enlace de datos y radio

3. “**ТОПЛИВО**” Controles de potencia de las bombas eléctricas de combustible

4. “**СИСТЕМА ПОЖАРОТУШЕНИЯ**Panel de control de extintores

5. “**ПЕРЕКР. КРАНЫ**Controles de las válvulas de cierre de combustible

6. “**АВАР. ПОКИДАН**Controles del sistema de expulsión del piloto

7. Indicador de potencia del motor

6-51: Panel de pared, sección de popa

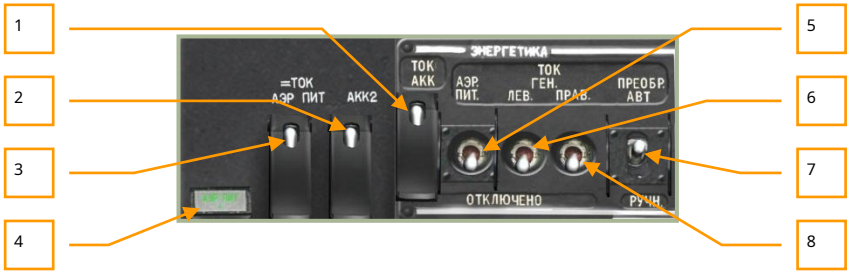
1. Indicadores de presión y temperatura del aceite de la transmisión y del motor

2. Control de equipos a bordo

3. Control de iluminación

4. Gobernadores electrónicos del motor

Controles de energía eléctrica



6-52: Controles de energía eléctrica

1. "**ТОК АКК**" (Batería 1) Después de levantar la cubierta[CtrlL + AltL + MayúsL + E] y seleccionando este interruptor[CtrlL + MayúsL + E], la energía eléctrica se extraerá de la batería 1. Al realizar un arranque desde tierra sin energía desde tierra, deberá encender este interruptor para encender la APU y los motores.

2. "**ТОК АКК2**" (Batería 2). Habilite este interruptor para obtener energía eléctrica de la batería 2. Este interruptor[CtrlL + MayúsL + W]también tiene una funda.[CtrlL + AltL + MayúsL + W]
   Nota: habilite tanto la batería 1 como la batería 2 para operaciones normales.

3. "=**ТОК АЭР ПИТ**" (Alimentación de CC a tierra). Si está en tierra en un aeródromo o FARP, puede comunicarse por radio con el mantenimiento de tierra para proporcionar energía eléctrica a tierra de corriente continua (CC). "**НОП**" posición de la tripulación de tierra. Una vez que se haya dado esta orden, use este interruptor[CtrlL + MayúsL + Q]para activar la alimentación de CC a tierra para arrancar la APU y los motores. Este interruptor también tiene una cubierta.[LCtrl + LAlt + LShift + Q]

4. **Lámpara de fuente de alimentación a tierra de CC**. Cuando la alimentación a tierra de CC está activada, esta lámpara se encenderá.

5. "**АЭР ПИТ**" (Alimentación de CA a tierra). Si se encuentra en tierra en un aeródromo o FARP, puede llamar por radio a mantenimiento en tierra para proporcionar energía eléctrica a tierra de corriente alterna (CA). "**НОП**" posición de la tripulación de tierra. Una vez que se haya dado esta orden, use este interruptor para activar la alimentación de tierra de CA para arrancar la APU y los motores.[CtrlL + MayúsL + R]

6. "**ТОК ГЕН. ЛЕВ.**" (Generador izquierdo). Después de que los motores estén funcionando completamente, los aceleradores estén en modo automático y las RPM del rotor estén estables por encima del 83-85 %, puede encender el generador izquierdo. Esto suministrará energía a los buses principales de CA y CC. y baterías a bordo.[CtrlL + MayúsL + Y]

7. **"ПРЕОБР АВТ – РУЧН"**(Inversor de energía eléctrica (auto – manual) interruptor. Se trata de un interruptor de tres posiciones que permite convertir la alimentación de CC en alimentación de CA que requieren varios sistemas integrados. el arriba"**АВТ**"posición proporciona conversión automática, el abajo"**РУЧН**La posición " requiere conversión manual y la posición intermedia desactiva la conversión.[Ctrl+L+Mayús+I]

8. "**ТОК ГЕН. ПРАВ.**" (Generador derecho). Después de que los motores estén funcionando completamente, los aceleradores estén en modo automático y las RPM del rotor estén estables por encima del 83-85 %, puede encender el generador derecho. Esto suministrará energía a los buses principales de CA y CC. y baterías a bordo.[CtrlL + MayúsL + U]

Panel de control de energía de enlace de datos y radio

6-53: Panel de control de potencia de enlace de datos y radio

Este panel consta de siete interruptores que alternan la alimentación de los sistemas de enlace de datos y radio de la aeronave. Antes de alimentar cualquiera de estos sistemas, la aeronave deberá recibir alimentación de CA. Estos controles incluyen:

1. "**INT.COM**" (Intercomunicador) interruptor. "**INT.COM**" significa Sistema de Intercomunicación y Conmutación por Radio. Este interruptor proporciona energía al sistema de intercomunicación SPU-9. El SPU-9 proporciona conmutación simultánea con la radio R-800, la radio R-828, el equipo de intercomunicación terrestre, el sistema de mensajes de voz (VMS) y tonos de precaución en los auriculares del piloto.[CtrlL + AltL + Z]
2. "**УКВ-1**" cambiar. Interruptor de encendido de radio VHF-1 R-828.[Ctrl+D+Alt+P]
3. "**УКВ-2**" cambiar. Interruptor de encendido de la radio VHF-2 R-800.[LCtrl + LAlt + P]
4. "**ТЛК**" cambiar. Interruptor de alimentación del equipo de enlace de datos.[CtrlL + MayúsL + O]
5. "**СА-ТЛФ**" cambiar. Conmutador SA-TLF de enlace de datos de equipos de radio. Sin función.
6. "**УКВ-ТЛК**" cambiar. El equipo de enlace de datos proporciona comunicaciones seguras resistentes a interferencias a través del canal VHF-TLK para la designación remota de objetivos.[CtrlL + MayúsL + P]

Controles de la bomba de refuerzo de combustible

6-54: Controles de la bomba de combustible

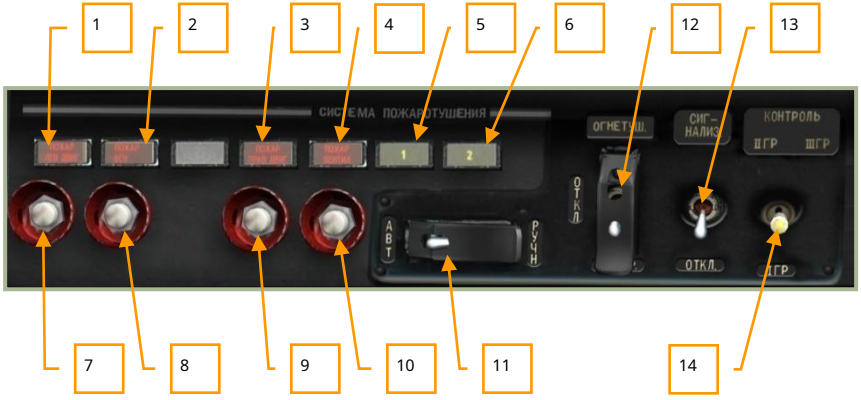
Además de transferir combustible de los tanques de almacenamiento a los motores utilizando la fuerza de succión generada por los motores en funcionamiento, las bombas de refuerzo se emplean para proporcionar un flujo ininterrumpido y para el arranque del APU y del motor. Si bien las bombas de refuerzo deben estar encendidas para la APU y el arranque del motor, no siempre es necesario que estén encendidas una vez que los motores están en marcha; sin embargo, es mejor tener siempre activas al menos las bombas delantera y trasera internas mientras los motores estén funcionando.

El Ka-50 tiene dos tanques de combustible internos (adelante y atrás) y puntos de conexión para dos tanques de combustible externos en cada ala corta. Cada tanque de combustible tiene una bomba de refuerzo dedicada.

El panel de control de la bomba de refuerzo de combustible tiene los siguientes controles:

1. "**НАСОСЫ БАКОВ ЗАДН**" Bombas de combustible de popa. Cambia la potencia a las bombas de refuerzo de combustible de popa.[CtrlL + MayúsL + D]
2. "**НАСОСЫ БАКОВ ПЕРЕД**" Bombas de combustible delanteras. Cambia la potencia a las bombas de refuerzo de combustible delanteras.[CtrlL + MayúsL + A]
3. "**НАСОСЫ БАКОВ ПОДВЕС ВНУТР**Bombas de tanque externo de la estación de ala corta interna. Cambia la energía a las dos bombas de la estación de ala corta interna que pueden soportar tanques de combustible externos.[Ctrl+L+Mayús+F]
4. "**НАСОСЫ БАКОВ ПОДВЕС ВНЕШН**Bombas de tanque externo de la estación de ala corta externa. Conmuta la energía a las dos bombas de la estación de ala corta externa que pueden soportar tanques de combustible externos.[CtrlL + MayúsL + G]
5. "**ТОПЛИВОМЕР**" Interruptor de encendido/apagado del sistema de dosificación de combustible.[CtrlL + MayúsL + H]

Panel de control del extintor de incendios



6-55: Panel de control del extintor de incendios

El Ka-50 tiene un amplio conjunto de sistemas de control de incendios y extinción de incendios que se controlan desde el panel de extinción de incendios. Cada sistema de extinción de incendios utiliza

retardante contenido dentro de una botella presurizada para inundar el compartimiento deseado. El panel de extinción de incendios tiene las siguientes funciones:

1. "**ПОЖАР ЛЕВ ДВИГАТЕЛЯ**" Lámpara de incendio (motor izquierdo). Esta lámpara indica que se ha detectado un incendio en el compartimento del motor izquierdo.

2. "**ПОЖАР ВСУ**" (Unidad de energía auxiliar (APU)) lámpara de incendio. Esta lámpara indica que se ha detectado un incendio en el compartimiento de la APU.

3. "**ПОЖАР ПРАВ. ДВИГАТЕЛЯ**" Lámpara de incendio (motor derecho). Esta lámpara indica que se ha detectado un incendio en el compartimento del motor derecho.

4. "**ПОЖАР ВЕНТИЛ**" (Enfriadores de aceite) lámpara de fuego. Si se detecta una temperatura alta en el compartimiento de los enfriadores de aceite, esta lámpara se encenderá.

5. "**1**La botella de extinción de incendios n.° 1 está cargada y lista para usar. Después de que la botella 1 se haya descargado (ya sea de forma automática o manual), la luz se apagará.

6. "**2**La botella de extinción de incendios No.2 está cargada y lista para usar. Después de que la botella "2" se haya descargado (solo manualmente), la luz se apagará.

7. **Botón de descarga del extintor de incendios del motor izquierdo**. Presione este botón cuando esté en modo manual para descargar el extintor de incendios en el compartimento izquierdo del motor.[MayúsL + F]

8. **Botón de descarga del extintor APU**. Presione este botón cuando esté en modo manual para descargar el extintor de incendios al compartimiento de la APU.[Alt L + Mayús L + F]

9. **Botón de descarga del extintor de incendios del motor derecho**. Presione este botón cuando esté en modo manual para descargar el extintor de incendios en el compartimento derecho del motor. [Mayús+F]

10**Extintor de ventilador**. Presione este botón cuando esté en modo manual para descargar el extintor de incendios al compartimiento de los enfriadores de aceite.[CtrlL + AltL + MayúsL + F]

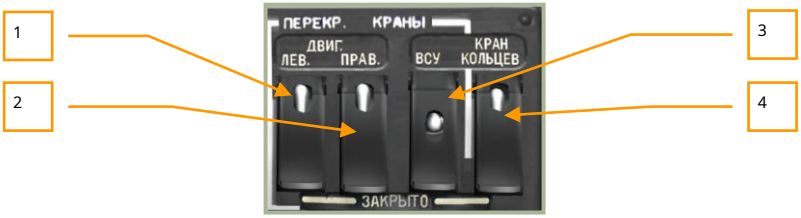
11**"БАЛЛОНЫ АВТ - РУЧН"**(Selección de extintor de incendios) Interruptor de modo de activación del extintor de incendios. Normalmente está en el ("**АВТ**"), modo automático lo que significa que en caso de botella de fuego "**1**" se descargará automáticamente. Si la botella "**1**" no se descarga automáticamente puede hacerlo manualmente presionando el botón del compartimento correspondiente. Cuando el interruptor está en ("**РУЧН**") posición en la que puede descargar la botella "**2**pero sólo de forma manual, pulsando el botón del compartimento correspondiente.[Ctrl+D+Alt+D+Mayús+Z], cambiar. [Ctrl+D+Mayús+Z]

12. "**ОГНЕТУШ – ОТКЛ – КОНТР**" (Extintor de incendios Trabajo – Apagado – Prueba) Extintor de incendios Trabajo – Apagado – Prueba interruptor. Tapa[CtrlL + AltL + MayúsL + Z], cambiar. [CtrlL + MayúsL + Z]

13. "**СИГНАЛИЗ – ОТКЛ**" (Alarma - APAGADO). Habilite el sistema de monitoreo y alarma de incendios.[Alt+D+Mayús+Z]

14**"КОНТРОЛЬ ДАТЧИКОВІ ГР – II ГР – III ГР".**Seleccione 1st/2Dakota del Norte/3rdSelector BIT de grupos de sensores de advertencia de incendio.

Control de válvula de cierre de combustible



6-56: Control de válvula de cierre de combustible

Este panel controla el flujo de combustible de los tanques de combustible al motor y permite que los tanques de combustible principales se crucen entre sí. Este panel también se usa para abrir el flujo de combustible a la APU. Antes del arranque del APU y del motor, deberá habilitar estos interruptores.

1. "**ДВИГ. ЛЕВ. – ЗАКРЫТО**" (Motor izquierdo: cerrado) interruptor de la válvula de combustible del motor izquierdo[Ctrl+D+Mayús+J]y cubierta[Ctrl+D+Alt+D+Mayús+J]Al colocar este interruptor en la posición superior, se abre la válvula de combustible entre los tanques de combustible y el motor izquierdo. Abra esta válvula antes de arrancar el motor izquierdo. Al colocarlo en la posición hacia abajo, se cierra la válvula.

2. "**ДВИГ. ПРАВ. – ЗАКРЫТО**" (Motor derecho – Cerrado) interruptor de la válvula de combustible del motor derecho[Ctrl+D+Mayús+K]y cubierta[Ctrl+D+Alt+D+Mayús+K]Al colocar este interruptor en la posición superior, se abre la válvula de combustible entre los tanques de combustible y el motor derecho. Abra esta válvula antes de arrancar el motor derecho. Al colocarlo en la posición hacia abajo, se cierra la válvula.

3. "**ВСУ – ЗАКРЫТО**" (APU – Cerrada) Válvula de combustible de la APU[Ctrl+D+Mayús+L]interruptor y tapa.[Ctrl+D+Alt+D+Mayús+L]Al colocar este interruptor en la posición superior, se abre la válvula de combustible entre los tanques de combustible y la APU. Antes de poner en marcha la APU, esta válvula debe estar abierta. Al colocarlo en la posición hacia abajo, se cierra la válvula.

4. "**КРАН КОЛЬЦЕВ. – ЗАКРЫТО**" (Alimentación cruzada – Cerrado) interruptor de alimentación cruzada del tanque de combustible[Ctrl+D+Shift+;]y cubierta[Ctrl+DAlt+Mayús+D+;]La válvula de alimentación cruzada permite el suministro de combustible de un motor desde todos los tanques, en caso de falla del otro motor o el suministro de ambos motores/APU desde un tanque en caso de pérdida de combustible del otro tanque (ruptura por fuego enemigo). Normalmente está cerrado y debe estar abierto en caso de que ocurra uno de los eventos mencionados anteriormente. Además, se recomienda abrir la válvula de alimentación cruzada ante la advertencia de que queda una cantidad de combustible de 110 kg en cualquiera de los tanques.

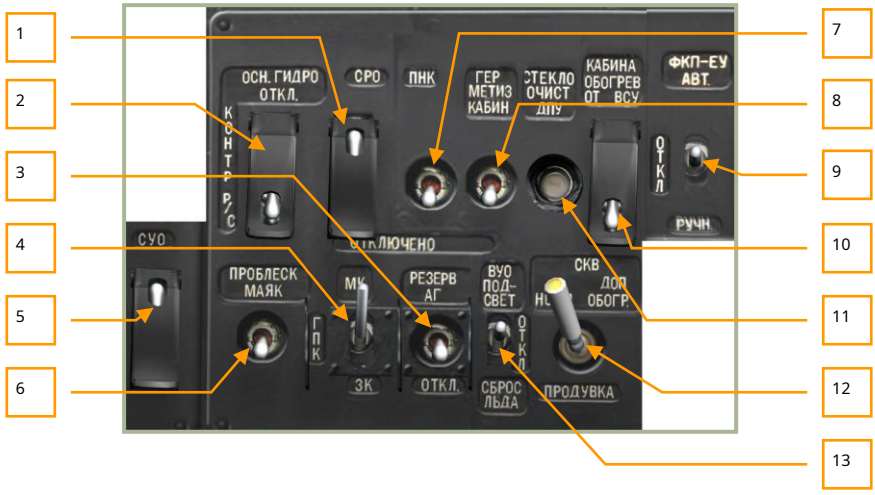
Medidores de temperatura y presión de aceite/transmisión

6-57: Indicadores de presión y temperatura del aceite de la transmisión y del motor

Este juego de seis manómetros proporciona monitoreo de la presión del aceite, la presión del aceite de la transmisión y la presión del aceite del motor para ambos motores.

1. Presión de aceite del motor izquierdo
2. Presión de aceite del motor derecho
3. Presión de aceite de transmisión
4. Temperatura del aceite del motor izquierdo
5. Temperatura del aceite del motor derecho
6. Temperatura del aceite de transmisión

Panel de control de equipos a bordo



6-58: Control de equipos a bordo

A diferencia de otros paneles en el lado derecho de la cabina que están agrupados en controles similares, este panel tiene una amplia variedad de controles. Estos controles incluyen:

1. "**СРО - ОТКЛ**" (Alimentación IFF – APAGADO) Interruptor de alimentación IFF [ALT+L+Mayús+I]y cubierta[CtrlL + AltL + MayúsL + I]Sin función.

2. "**ОСН ГИДРО – ОТКЛ**Interruptor " (Hidráulica principal – APAGADO)[ALT+L+Mayús+H] y cubierta[CtrlL + AltL + MayúsL + H]Cambie la fuente hidráulica del sistema de control de vuelo entre la hidráulica principal y la común.

3. "**РЕЗЕРВ АГ – ОТКЛ**" (SAI – APAGADO) Indicador de actitud de espera ENCENDIDO-APAGADO. Suministra energía al SAI.[Mayús+N]

4. "**МК – ГПК – ЗК**Interruptor " (Rumbo magnético - Giroscopio de vuelo - Rumbo manual). Selector de datos de rumbo para alineación INU. El giroscopio de vuelo se usa de manera predeterminada.[MayúsI+Alt+G], [Ctrl+I+Alt+G]

5. "**СУО – ОТКЛЮЧЕНО**" (Sistema de armas – APAGADO) Alimentación del sistema de control de armas (WCS), interruptor de ENCENDIDO-APAGADO[Shift L + Alt L + D]y cubrir[Ctrl L + Mayús L + Alt L + D]Proporciona energía al sistema de control de armas.

6. **"ПРОБЛЕСК МАЯК**" (Baliza anticolisión). Cuando se coloca en la posición superior, la baliza anticolisión roja giratoria funcionará. Para apagar la baliza, coloque el interruptor en la posición hacia abajo.[ShiftD + J]

7. "**ПНК ВКЛ – ОТКЛ**Interruptor " (Sistema de navegación de orientación ENCENDIDO – APAGADO). El interruptor Este rige las verificaciones de energía y en tierra para el sistema de navegación de orientación. [MayúsL + N]

Nota: Cuando esté en vuelo, use el interruptor K-041 para proporcionar energía eléctrica para los sistemas de navegación y orientación.

8. "**ГЕРМЕТИЗ КАБИН – ОТКЛЮЧЕНО**Interruptor " (presurización de cabina ON – OFF). Sin función.

9. "**ФКП-ЕУ АВТ – ОТКЛ – РУЧН**Interruptor " (Cámara de pistola, Automático – APAGADO – Manual). Sin función.

10. "**КАБИНА ОБОГРЕВ ОТ ВСУ – ОТКЛ**Interruptor " (calefacción de cabina desde APU, ON-OFF). Sin función.

11. "**СТЕКЛООЧИСТ ДПУ**Botón "(Limpiaparabrisas Shkval óptica ON-OFF) [MayúsL + CtrlD + M].

12. "**СКВ НОРМ – ДОП ОБОГР – ПРОДУВКА**". Acondicionador de aire ENCENDIDO – Ventilador de calor adicional ENCENDIDO, posición media – APAGADO. Sin función.

13. "**ВУО ПОДСВЕТ – ОТКЛ – СБРОС ЛЬДА**" Sistema de descongelación, retroiluminación ON – OFF – Deshielo ON. Sin función.

Panel de control de iluminación

6-59: Control de iluminación

Este panel está dedicado a los controles de iluminación exterior y de cabina. Las funciones incluyen:

1. "**КОНТУР. ОГНИ**Interruptor " (luces de la punta del rotor). Las luces de la punta en las tres palas inferiores se pueden encender colocando este interruptor en la posición hacia arriba. Las luces de la punta pueden ser útiles para ayudar a medir la separación de la pala con los obstáculos cercanos y para el vuelo en formación. [ALTA + J]

2. "**СТРОЕВ. ОГНИ**" (Luces de formación) interruptor. Las luces de formación son tiras de luz de baja intensidad ubicadas en la parte posterior del fuselaje y las alas. El interruptor tiene cuatro posiciones que incluyen apagado y tres niveles de brillo (10%, 30% y 100%). Las luces de formación solo se pueden ver a corta distancia, por lo que a menudo se usan para volar en formación de noche sin ser demasiado visibles para las unidades enemigas. [Ctrl+J]

3. "**ПОДСВЕТ АГР ПКП.**(Iluminación SAI y ADI). Aunque la mayoría de los paneles y controles se pueden iluminar con el interruptor de iluminación del panel de cabina, el SAI y ADI deben tener su propia iluminación controlada con este interruptor.[ALTA + Mayús derecha + K]

4. "**ПОДСВЕТ ПРИБОРЫ**Interruptor (iluminación de cabina de visión nocturna).[Mayús+D]. Al usar gafas de visión nocturna (NVG), es mejor usar esta configuración para proporcionar una iluminación reducida en comparación con el panel de iluminación general de la cabina. Es posible que también desee ajustar el brillo de las NVG para maximizar la claridad de la cabina. El ajuste del brillo de la visión nocturna se realiza con el botón "**ЯРКОСТЬ ПОДСВЕТА ПРИБОРЫ**Perilla " (Instrumentos de brillo) en la parte inferior del panel de control.

5. "**ПОДСВЕТ ПУЛЬТЫ**" (Iluminación del panel de la cabina). SAI, este interruptor enciende la iluminación del panel de la cabina. Excepto por la IDA y por lo general use dicha iluminación cuando esté en condiciones de poca luz y no use las gafas de visión nocturna.[Ctrl+K]

Tenga en cuenta que el interruptor de la luz de inundación está ubicado a lo largo del panel trasero izquierdo de la cabina y las luces de navegación están ubicadas en el panel superior.

Gobernadores electrónicos del motor

Dos gobernadores de motor electrónicos ERD-3VMA están instalados en el Ka-50. Cada gobernador electrónico del motor (EEG) es parte del sistema de control electrónico del motor y está diseñado para controlar el flujo de combustible a altas RPM del generador de gas (GG) y apagar el motor en caso de que la turbina (PT) tenga energía (libre). -velocidad.

Cada EEG consiste funcionalmente en un contorno de limitación de RPM de GG y una protección automática de PT y tiene las siguientes funciones.

Para el contorno GG:

- Limitación máxima de RPM de GG en función de la temperatura ambiente y la presión barométrica, con el fin de mantener constante la potencia de despegue.
- Limitación física máxima de RPM de GG hasta el 101 %.

Cuando se alcanzan las RPM máximas de GG para una temperatura y presión determinadas, el EEG reduce el flujo de combustible a través de una válvula solenoide. Simultáneamente, el "**ОГРАН РЕЖ ЛЕВ"** (LÍMITE DE POTENCIA DEL MOTOR IZQUIERDO) o "**ОГРАН РЕЖ ПРАВ"**(LÍMITE DE POTENCIA DEL MOTOR DERECHO) se encienden las luces amarillas en el panel superior.

Para la protección PT:

- Esto genera una señal de comando de apagado del motor con un MWL intermitente y la iluminación de la**"n ст ПРЕД ЛЕВ ДВИГ"**(IZQUIERDO ENG PT OVRSPD) y**"n ст ПРЕД ПРАВ ДВИГ"**(RIGHT ENG PT OVRSPD) luces rojas en la parte izquierda del panel de instrumentos principal. Simultáneamente, el mensaje de audio "**Раскрутка турбины левого двигателя**" (sobrevelocidad de la turbina de potencia del motor izquierdo) o "**Раскрутка турбины правого двигателя**Se reproduce " (sobrevelocidad de la turbina de potencia del motor derecho).

El panel de control para apagar y encender EEG está ubicado en el panel de pared derecho. Hay interruptores para apagar y encender ambos EEG (motores izquierdo y derecho), un interruptor selector para la prueba del canal GG y otro interruptor para probar ambos canales del contorno PT.

Cuando el**"ЭРД ЛЕВ"**(EEG IZQUIERDO) y**"ЭРД ПРАВ"**(EEG DERECHO) están en la posición ON (arriba) y los dos**"КОНТР. ЭРД"**(EEG TEST) selectores están en la **"РАБОТА"** (OPERACIÓN), los gobernadores electrónicos están listos para la operación normal.

los**"CT-1"**(PT-1) y**"CT-2"**(PT-2) los canales funcionan independientemente unos de otros. Para generar una señal de apagado del motor es necesario que ambos canales hayan detectado una sobrevelocidad del PT con una diferencia de tiempo no mayor a 0,2 segundos. En caso de detección de un exceso de límite de RPM de PT por un solo canal, o por ambos pero con un intervalo de tiempo de más de 0,2 segundos, la señal se ignora como una falsa alarma y no se toma ninguna acción.

Si durante el modo de prueba con una luz de advertencia iluminada y un rotor RPM de 86,5%, el selector se puede cambiar rápidamente al otro canal (**CT-1 – CT-2**) sin sostenerlo en el medio **"РАБОТА"**(FUNCIONAMIENTO) posición; el motor probado se apagará.

6-60: Gobernadores electrónicos del motor

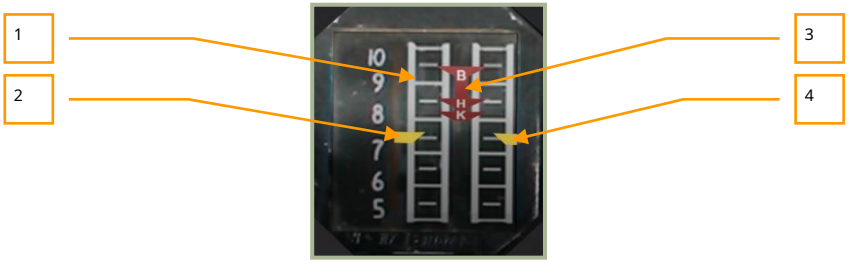
1. "**ЭРД ЛЕВ**" (EEG izquierdo: apagado) Interruptor del gobernador electrónico del motor del motor izquierdo [CtrlR + INICIO]y cubierta[Ctrl+DAlt+INICIO]
2. "**ЭРД ПРАВ**" (EEG derecho: apagado) Interruptor del regulador electrónico del motor del motor derecho [CtrlR + Fin]y cubierta[Ctrl+D+Alt+Fin]
3. "**КОНТР. ЭРД ТК – РАБОТА**" (Prueba EEG GG – Funcionamiento) Prueba del generador de gas del gobernador electrónico del motor – Interruptor de funcionamiento[Alt+D+Mayús+Fin]y cubierta [Ctrl+D+Mayús+Fin]
4. "**КОНТР. ЭРД СТ-1 – РАБОТА – СТ-2**" (Prueba EEG PT-1 – Operación – Prueba EEG PT-2) Prueba del canal 1 de la turbina de potencia EEG – Operar – Prueba del canal 2 de la turbina de potencia EEG, contactor de tres interruptores[LCtrl + LAlt + Fin]y cubrir[MayúsL + Ctrl L + Fin].

Indicador de potencia del motor

El indicador de potencia del motor es una herramienta para medir el equipo utilizado para controlar la potencia del motor. El monitoreo y control de los motores se basa en la medición de la presión de aire de salida del compresor, cuyo valor está indicado por los dos marcadores amarillos en la escala vertical. Estos luego se comparan con los marcadores rojos centrales en la escala que representan diferentes modos de funcionamiento del motor. La posición de estos marcadores de modo es proporcional a la presión y temperatura del aire ambiente.

En el índice central hay tres marcadores rojos: "**B**", "**N**", "**K**". Estos corresponden a la presión de aire de salida del compresor en los modos de despegue, máximo continuo y crucero.

Para controlar el funcionamiento de cualquier modo, es necesario comparar la posición de los marcadores de índice amarillos con las marcas de modo rojas (B, Í, K) en la escala.



6-61: Indicador de potencia de los motores

1. Escala de presión de aire de salida del compresor. Escalado de 5 a 10 kgf/cm2. Una división equivale a 0,5 kgf/cm2.

2. Marcador de motor izquierdo

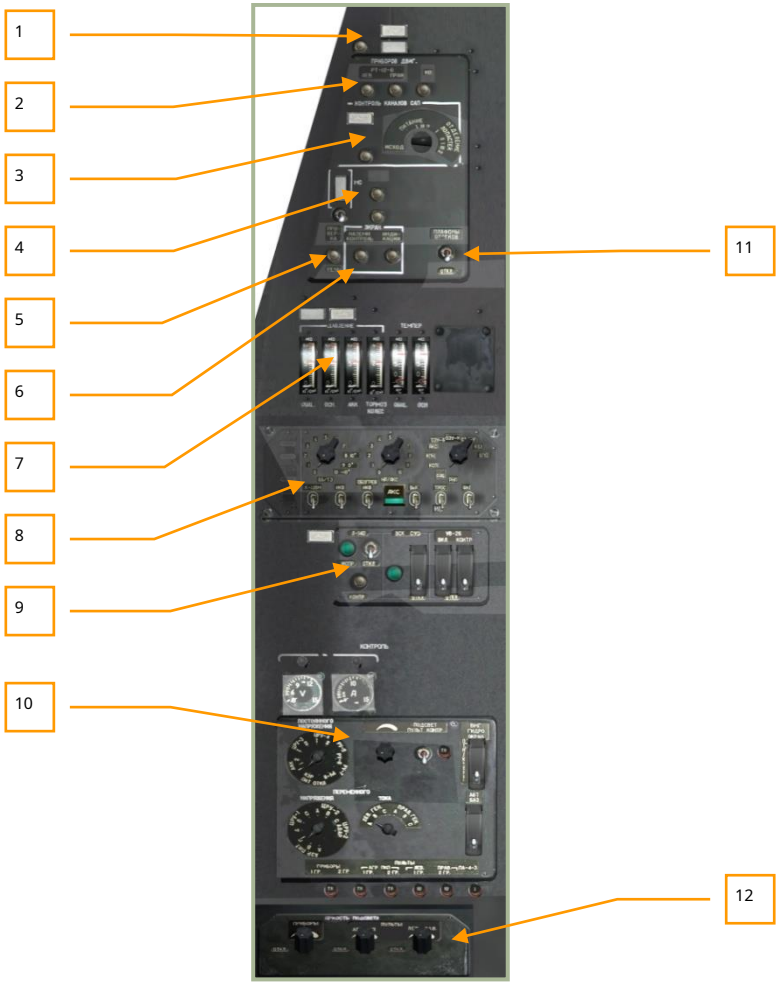
3. Índice central con marcas:

- **B**–modo de despegue
- **N**–modo continuo máximo
- **K**–modo crucero

4. Marcador de motor derecho

Panel auxiliar trasero

Este panel está ubicado en la pared trasera de la cabina, al lado derecho del piloto. Al igual que el panel de control de equipos a bordo, este panel también tiene una amplia variedad de controles.



6-62: Panel auxiliar trasero

1. Panel de control de descongelación.

2. Panel de control de indicadores del motor.

3. Panel BIT del sistema de expulsión.

4. “**INT.COM**Panel BIT del sistema de Intercomunicación y Conmutación Radio.

5. Sistema de unidad de mensajes de voz ("Betty") BIT.

6. Controles de prueba integrada (BIT) del sistema de advertencia EKRAN.

7. Indicadores de temperatura y presión hidráulica.

8. Panel de preparación y control de sistemas PPK-800.

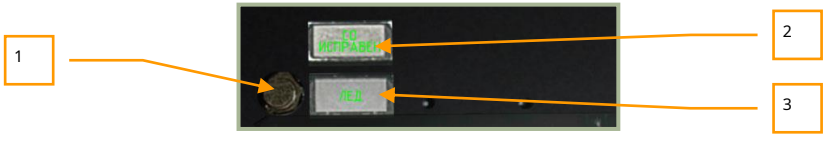
9. Controles del sistema de advertencia láser L-410, sistema de armas y sistema de contramedidas UV-26.

10. Tablero de control del sistema eléctrico.

11. Interruptor de iluminación de las bahías de equipos.

12. Panel de control de brillo de iluminación.

Panel de control de descongelación de hielo



6-63: Panel de control de descongelación de hielo

1. Botón BIT del sistema de calefacción. Sin función.

2. Indicador de sistema de calefacción intacto.

3. Hielo detectado.

Panel de instrumentos de control de motores

6-64: Tablero de instrumentos de control de motores

1. "**РТ-12-6 ЛЕВ**Botón izquierdo del gobernador EGT.[Alt+D+Mayús+G]

2. "**РТ-12-6 ПРАВ**"Botón derecho del gobernador EGT.[Ctrl+D+Mayús+G]

3. "**ИВ**Botón de control del sistema de monitoreo de vibraciones de motores. [Ctrl+D+Alt+D+Mayús+V]

"РТ-12-6 ЛЕВ"y "**РТ-12-6 ПРАВ"**Los botones reducen el umbral de control de los gobernadores EGT para verificar la capacidad de servicio del EEG. Cuando se presiona cualquiera de estos botones, el contorno GG del EEG se desconecta. Si la EGT no es inferior a 850°C y las GG RPM no son inferiores al 87 %, entonces la EGT disminuye en 30 °C o más y las GG RPM disminuyen al 84 % del valor máximo.

Sistema de Expulsión Automática Panel BIT

6-65: Panel BIT del sistema de expulsión automática

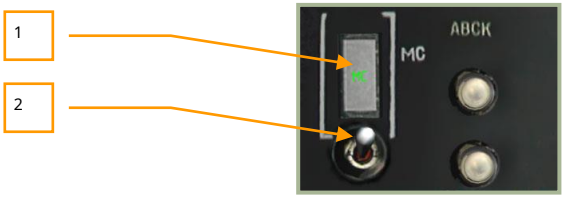
1. Lámpara de control del sistema de expulsión.

2. Botón de prueba del circuito. Esta es una prueba de circuito del sistema de salida.
   Realice esta prueba después de que se hayan armado los tres interruptores de salida en el panel de pared. Además, puede configurar el dial de modo de salida en cada posición y presionar la prueba de circuito (con la excepción de la posición ИСХОД).[Ctrl+D+Mayús+E]

3. **ИСХОД – ПИТАНИЕ – ОТДЕЛЕНИЕ ЛОПАСТЕЙ**–Modo de salida: manual, asistido o eyección completa con separación de las palas del rotor.

Panel de verificación de intercomunicación

El panel de comprobación del intercomunicador sirve para realizar comprobaciones previas al vuelo del intercomunicador SPU-9 y de la grabadora de cinta de vídeo.



6-66: Panel de verificación de intercomunicación

1. Indicador de encendido/apagado de la grabadora. Sin función.

2. Interruptor de verificación de tierra de la grabadora. Sin función.

EKRAN y control del sistema de alerta por voz

6-67: Sistema de Alerta EKRAN y Unidad de Mensajes de Voz ALMAZ ("Betty") BIT control S

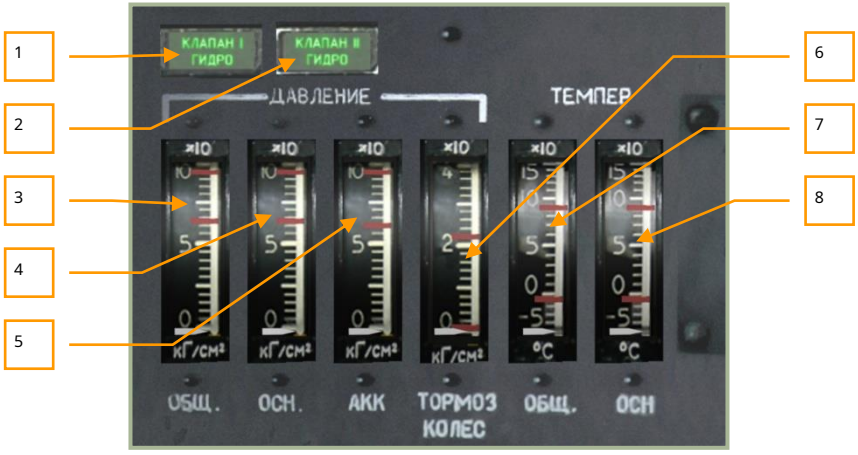
1. "**ПРОВЕРКА РЕЧЬ**" (Sistema de mensajes de voz ALMAZ ("Betty") BIT). Al presionar este botón se ejecutará una prueba integrada (BIT) del sistema EKRAN. Si pasa la prueba, recibirá un mensaje de voz afirmativo.[Ctrl+D+Alt+V]

2. Botón de control de tierra EKRAN. Sin función.

3. EKRAN vuelve al botón de control de vuelo. Sin función.

4. Interruptor de iluminación de las bahías de equipos. Sin función.

Indicadores de presión y temperatura hidráulica



6-68: Indicadores de presión y temperatura hidráulica

Este conjunto de indicadores monitorea la presión hidráulica de los subsistemas de la aeronave y el estado de los sistemas hidráulicos.

1. "**КЛАПАН I ГИДРО**" (Válvula hidráulica #1) lámpara. Cuando el suministro de los servoactuadores cambia del sistema hidráulico principal al sistema hidráulico común, estas luces se encenderán. Esto puede suceder automáticamente en caso de falla del sistema principal o manualmente para las comprobaciones en tierra seleccionando el interruptor "Hidráulica principal - APAGADO" en la posición APAGADO.

2. “**КЛАПАН II ГИДРО**” (Válvula hidráulica #2) lámpara. Cuando el suministro de los servoactuadores cambia del sistema hidráulico principal al sistema hidráulico común, estas luces se encenderán. Esto puede suceder automáticamente en caso de falla del sistema principal o manualmente para las comprobaciones en tierra seleccionando el interruptor "Hidráulica principal - APAGADO" en la posición APAGADO.

3. “**ДАВЛЕНИЕ ОБЩ**Indicador de presión hidráulica ” (Presión común).

4. “**ДАВЛЕНИЕ ОСН**” (Presión principal) indicador de presión hidráulica.

5. “**ДАВЛЕНИЕ АКК**” (Presión de los acumuladores) indicador de presión hidráulica.

6. “**ДАВЛЕНИЕ ТОРМОЗ КОЛЕС**” (Presión de los frenos de las ruedas) Indicador de presión hidráulica.

7. “**ТЕМПЕР ОБЩ**” (Temperatura común) indicador de temperatura hidráulica común.

8. “**ТЕМПЕР ОСН**” (Temperatura principal) Indicador de temperatura hidráulica principal. Consulte la sección hidráulica de este manual para obtener más detalles.

Panel de preparación y verificación de sistemas PPK-800

6-69: Panel de verificación y preparación del sistema

Ubicado en la mitad del panel posterior derecho, el panel PPK-800 proporciona controles adicionales de armas y navegación. Éstos incluyen:

1. Luces de mal funcionamiento de la computadora. un mal funcionamiento de la computadora: Hay cinco luces que se iluminan con respecto a
   - "**ЦВМ-Á**" (computadora de combate)
   - "**ЦВМ-Н**" (ordenador de navegación)
   - "**ЦВМ-И**" (ordenador de indicación)
   - "**ЦВМ-Ц**" (computadora de enlace de datos)
   - "**УВВ**" (dispositivo de entrada-salida). Sin función.
2. "**ÁB/T3**seleccionador. Configuración de temperatura exterior para ajustes previos al lanzamiento del sistema de control de vuelo de misiles guiados antitanque (ATGM). Sin función.
3. "**HP/AKC**seleccionador. Configuración de datos balísticos de vainas de cohetes y armas no guiadas.
   - 0 – Cohetes S-8KOM con ojiva antitanque/antipersonal
   - 1 – Cohetes S-8TsM con ojiva de humo
   - 2 – Cohetes S-13
   - 3 – Cohetes pesados S-24. No utilizado

- 4 – Cohetes S-8M HE
- 5 - Cápsulas de armas UPK-23, gemelas de 23 mm

Los datos balísticos se utilizan para el cálculo del punto de impacto. La posición del selector debe coincidir con el arma seleccionada; si no, el punto de impacto no se calculará correctamente.

Al comienzo de una misión, el interruptor selector de cohetes se configurará automáticamente para cumplir con los cohetes seleccionados del planificador de misiones. Si se selecciona más de un tipo de cohete, el selector establecerá los primeros cohetes por número de punto fijo (el exterior del ala izquierda es el n.º 1 y el exterior del ala derecha es el n.º 4).

Antes de usar un segundo tipo de cohete, debe seleccionar manualmente la posición del dial para el tipo de cohete de la cápsula de cañón.

La misma operación debe realizarse después de rearmar el helicóptero durante una misión.

4. "**РНП**seleccionador. Selector de modo BIT de control de armas. Sin función.

5. "**К-ЦВМ – ОТКЛ**" cambiar. BIT de computadora. Sin función.

6. "**ИКВ – ОТКЛ**interruptor " (INU – APAGADO). Potencia de la unidad de navegación inercial (INU). INU inicia el procedimiento de alineación automáticamente al encender[Ctrl+D+Alt+I].

7. **"ОБОГРЕВ ИКВ – ОТКЛ**" (Calentador INU - APAGADO). Este interruptor se enciende antes de la alineación de la unidad de navegación inercial (INU) y debe habilitarse durante el funcionamiento de la INU. Sin función.

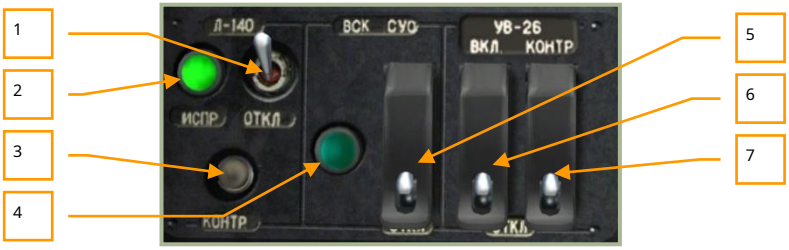
8. "**АКС**" botón. Sistema de control de armas BIT. Sin función.

9. "**Вн.К – ОТКЛ**" cambiar. Sin función.

10. "**ТРОС – ОТКЛ**" (Estabilización del cable de suspensión de carga de eslinga - Apagado). Sin función.

11. "**ФКП – ОТКЛ**" (Grabadora de video HUD - Apagado). Sin función.

Panel de prueba y alimentación LWS, WS y CMS



6-70: Sistema de alerta láser L-140, sistema de armas y UV-26
panel del equipo de control del sistema de contramedidas

Este panel es el panel de prueba y alimentación para el sistema de advertencia láser (LWS), el sistema de armas (WS) y el sistema de contramedidas (CMS).

1. "**Л-140 – ОТКЛ**" (Alimentación LWS - APAGADO). Poner este interruptor en la posición superior proporciona energía al sistema LWS. Una vez que se proporciona energía, puede realizar una autocomprobación y usar el panel LWR.[Ctrl+N]

2. "**Л-140 ИСПР**" (funcionamiento LWS). Después de que el LWS haya recibido energía y el sistema se haya encendido por completo después de aproximadamente 30 segundos, se encenderá esta luz indicadora verde. Si realiza una autoprueba de LWS, la lámpara se apagará durante aproximadamente 30 segundos mientras se realiza la prueba.

3. "**Л-140 КОНТР**Botón " (Autoprueba LWS). Al presionar este botón mientras el LWS está encendido, se iniciará una autocomprobación de 30 segundos. Durante este tiempo, la lámpara de operación estará apagada para indicar que el LSW está fuera de línea.[CtrlL + AltL + N].

4. "**ВСК-СУО**Indicador " (prueba integrada del sistema de armas). Sin función.

5. "**ВСК-СУО – ОТКЛ**Interruptor " (prueba incorporada del sistema de armas). Sin función.

6. "**УВ-26 ВКЛ – ОТКЛ**Interruptor " (alimentación del sistema de contramedidas)[CtrlL + MayúsL + C]y cubierta[ALT+L+Mayús+C]Colocar este interruptor en la posición superior proporcionará energía al sistema UV-26 y el panel de control sobre el tablero delantero estará operativo.

7. "**УВ-26 КОНТР – ОТКЛ**Interruptor " (Autocomprobación del sistema de contramedidas)[CtrlL + AltL + C]y cubierta[CtrlL + AltL + MayúsL + C]Activar este interruptor colocará el UV-26 en un modo de autocomprobación siempre que el interruptor esté en la posición hacia arriba. Si el sistema funciona normalmente, el UV-26 mostrará un código de estado "990".

Panel de control del sistema eléctrico

6-71: Panel de control del sistema eléctrico

1. **medidor de amperios**. Sin función.
2. **voltímetro**. Sin función.
3. **Selección del conjunto de distribución eléctrica del voltímetro de CC.**Sin función.
4. **Selector de fase de amperímetro de corriente alterna.**Sin función.
5. **Selección del conjunto de distribución eléctrica del voltímetro de CA.**Sin función.
6. **Perilla de brillo de iluminación del panel trasero**. Al girar esta perilla, puede controlar el brillo de la iluminación del panel posterior. Aumentar[MayúsL + Ctrl L + Alt L + U]y disminuir[Mayús+I+Ctrl+I+Alt+U].

7. "**ПОДСВЕТ ПУЛЬТ КОНТРОЛЯ – ОТКЛ**" (Iluminación del panel - Apagado). Coloque este interruptor en la posición superior para encender el interruptor del panel posterior y la iluminación del indicador. [Alt+D+Mayús+L]

8. "**ВМГ ГИДРО ЭКРАН – ОТКЛ**Interruptor " (grupo hidráulico/transmisión y fuente de alimentación EKRAN)[CtrlL + MayúsL + N]y cubierta[CtrlL + AltL + MayúsL + N]Proporciona energía al sistema de advertencia EKRAN, al sistema hidráulico y a los sensores de control del grupo de transmisión.

9. **Rompedores de circuito**. Sin función.

Panel de control de brillo de iluminación

6-72: Panel de control de brillo de iluminación

1. "**ПРИБОРЫ**" Brillo de la iluminación azul de la cabina para operaciones nocturnas. Al girar esta perilla, puede ajustar el nivel de brillo de la iluminación azul de la cabina. Aumente[CtrlL + AltL + K]y disminuir[Mayús+LCtrl+K].
2. "**ПУЛЬТЫ АГР ПКП**" Regulador de brillo SAI/ADI. Aumentar[CtrlL + AltL + J]y disminuir[MayúsL + Ctrl L + J].
3. "**ПУЛЬТЫ ЛЕВ. ПРАВ**" Regulador de brillo de los paneles izquierdo/derecho. Aumentar[CtrlL + LAlt + L]y disminuir[MayúsL + Ctrl L + L].

Panel izquierdo

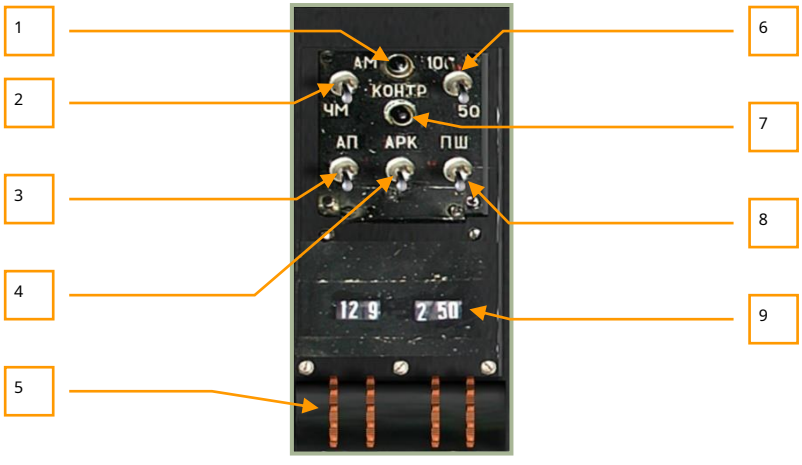
6-73: Panel izquierdo

El panel izquierdo se compone de cuatro áreas principales que incluyen:

1. Comando R-800L1 control de estación de radio VHF
2. Panel de control del modo de orientación
3. Panel de control de arranque del motor
4. Control de intercomunicación por radio

Sistema de control de radio VHF R-800L1

El R-800L1 es un sistema de radio comando VHF-2. El sistema de radio se enciende utilizando el VHF-2 (“ **УКВ-2**”) en el panel derecho. Esta radio se puede utilizar para comunicarse con otras unidades aerotransportadas y brindar recepción de señales ADF.



6-74: Sistema de radio control R-800L1

El R-800L1 es un transceptor de radio VHF que puede operar en las bandas de FM y AM y también tiene la capacidad de recibir señales de baliza de navegación. Para recibir información de esta radio, deberá configurar el dial del intercomunicador de la radio en "**(СА)УКВ-2**" posición.

1. "**КОНТРОЛЬ**Lámpara (de prueba). Si el "**КОНТРОЛЬ**" se mantiene presionado el botón de prueba de prueba incorporada (BIT) y la radio pasa la prueba, esta luz se encenderá. Tenga en cuenta que el "**УКВ-1**interruptor de radio " VHF-1 R-828 y el "**УКВ-2**El interruptor de radio VHF-2 R-800 en el panel derecho debe estar encendido (arriba).

2. "**АМ-ЧМ**" (AM-FM) interruptor. Seleccionar este interruptor le permite alternar entre las bandas AM (arriba) y FM (abajo) en la radio.[Alt+LMayús+LCtrl+M]

3. "**АП**Interruptor " (receptor de radio de emergencia). Cuando se coloca en la posición superior, coloca la radio en una frecuencia fija de receptor de radio de emergencia, que se utiliza para recibir señales de emergencia. En el mundo occidental, esto puede verse como un canal de guardia. Cuando está activado, la frecuencia cambia automáticamente a 121,5 MHz y el transmisor se apaga.[CtrlL + AltL + E]

4. "**АРК**interruptor " (ADF). Cuando este interruptor se mueve hacia arriba, en la posición de encendido, la radio se utiliza para la localización automática de direcciones (ADF). La antena de la brújula de radio se conecta luego al receptor de radio R-800L1 y el receptor controla la dirección de la antena de la brújula de radio (esto a su vez controla la dirección de la flecha HSI RMI). La flecha HSI RMI ahora apuntará en la dirección del transmisor con la frecuencia definida en el R-800L1.[CtrlL + AltL + A]

   Se puede ver una lista completa de los canales ADF disponibles en la sección Buscador de dirección automático (ADF) ARK-22 de este manual.

5. Ruedecillas de radiofrecuencia. Estas cuatro ruedas estriadas se pueden girar para introducir frecuencias. La frecuencia se ingresa en kHz en pasos de 25 kHz. Las dos ruedas de la izquierda indican valores de MHz enteros y las dos ruedas de la derecha indican valores de milésimas de MHz.

   - Rotativo 1 arriba[CtrlL + MayúsL + 1]

- Giratorio 1 abajo[CtrlL + AltL + 1]
- Rotativo 2 arriba[CtrlL + MayúsL + 2]
- Giratorio 2 hacia abajo[CtrlL + AltL + 2]
- Rotativo 3 arriba[CtrlL + MayúsL + 3]
- Giratorio 3 hacia abajo[CtrlL + AltL + 3]
- Rotativo 4 arriba[Ctrl+L+Mayús+4]
- Giratorio 4 hacia abajo[LCtrl + LAlt + 4]

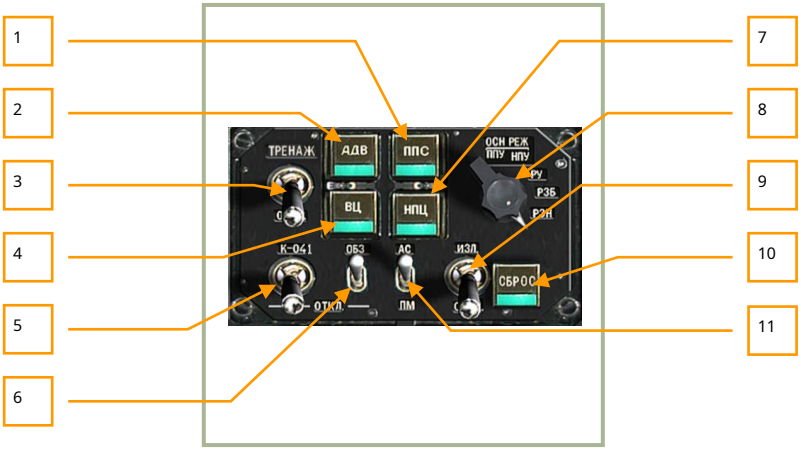
6. "**100-50**" cambiar. Este interruptor controla la tasa de transferencia de datos[CtrlL + AltL + 5].

7. "**КОНТРОЛЬ**botón " (BIT). Al presionar este botón se realiza un autodiagnóstico del sistema de radio. Si pasa el autodiagnóstico, el "**КОНТРОЛЬ**Se encenderá la luz indicadora de prueba.[CtrlL + MayúsL + T]

8. "**ПШ**interruptor " (reducción de ruido). Al colocar este interruptor en la posición superior, se activa el sistema de reducción de ruido (squelch). Esto reduce el volumen si no se detecta la frecuencia ingresada.[LCtrl + LAlt + R]

9. Pantalla de frecuencia seleccionada. Estos dos campos se combinan para mostrar la frecuencia ingresada según lo determinado por las ruedas selectoras.

Panel de control del modo de orientación



6-75: Panel de control del modo de puntería

El panel de control del modo de orientación es su medio principal para manipular el Ka-50 como un sistema de armas integrado. Desde este panel puedes controlar aspectos de los sensores, armas y láser.

Si tiene un joystick programable, puede resultarle útil asignar algunas de estas funciones a su joystick. En el fragor de la batalla, quitar la mano de la palanca para activar un modo de orientación puede hacer que te maten.

1. "**ППС**Botón " (Objetivo aerotransportado de frente). Al presionar este botón, se ajustará la espoleta de los ATGM Vikhr a bordo para usar una espoleta de proximidad adecuada para atacar objetivos aéreos en el hemisferio delantero (aspecto alto).[Alt + S]

2. "**АДВ**Botón " (encendido automático del objetivo). Si tiene un objetivo designado con el Shkval y presiona este botón, la aeronave apuntará automáticamente su morro hacia el objetivo. Esta es una función útil cuando ha bloqueado un objetivo lejos del punto de mira del sistema de armas.[P]

3. "**ТРЕНАЖ – ОТКЛ**" (Modo de entrenamiento – APAGADO). Colocando este interruptor en la parte superior"**ТРЕНАЖ**La posición " (modo de entrenamiento) coloca el sistema de armas en modo de entrenamiento y no permitirá que se suelte un arma. Sin embargo, se permite la puntería completa del arma y el bloqueo del objetivo. Cuando en la parte inferior "**ОТКЛ**" (OFF), el sistema sale del modo de entrenamiento.

4. "**ВЦ**Botón " (Objetivo aerotransportado). Al apuntar a un avión con Vikhr y el aspecto está cambiando o no es alto, presione este botón para configurar el misil para usar un fusible de proximidad general. Con una espoleta de proximidad, la ojiva detonará cuando esté cerca del objetivo y no requiera un impacto directo.[V]

5. "**К-041 – ОТКЛ**" (K-041 Alimentación de los sistemas de orientación y navegación - APAGADO). Cuando este interruptor está en la posición hacia arriba, se envía energía a los sistemas de orientación y navegación K-041 y se activará la pantalla Shkval. Este sistema se apaga colocando el interruptor en la posición hacia abajo.[MayúsL + D]

6. "**ОБЗ – ОТКЛ**" (Mira montada en el casco (HMS) / alimentación del sistema de gafas de visión nocturna – APAGADO). Este interruptor le permite habilitar los sistemas HMS o NVG. Estos pueden intercambiarse cuando está en tierra y en contacto por radio con el personal de tierra. Regresar el interruptor a la posición hacia abajo los apaga.[H]

7. "**НПЦ**Botón " (modo de objetivo terrestre en movimiento). Si el Shkval está rastreando un objetivo en movimiento y presiona este botón antes de lanzar un Vikhr ATGM, el sistema de control de armas ajustará los parámetros de lanzamiento de Vikhr para tener en cuenta un objetivo en movimiento y, por lo tanto, aumentará la precisión. El sistema de orientación también calculará el plomo para el empleo de armas y cohetes.[NORTE]

8. "**ОСН РЕЖ**El dial selector de modo del sistema de armas se puede girar a la izquierda[Ctrl+F] y derecho [Alto LA + F]Este dial de cinco posiciones le permite ajustar el sistema de control de incendios. Estas posiciones son:

   - "**ППУ**" (Cañón en movimiento – modo de armas automáticas) permite que el cañón sea esclavo de la línea de visión de Shkval. Los lanzadores de ATGM ajustarán su ángulo vertical automáticamente. Este es el modo automático principal y todas las funciones se calculan utilizando un conjunto completo de datos de armas para el empleo.

   - "**НПУ**" (Cañón fijo) fija la puntería del cañón a lo largo de la línea de visión cero del fuselaje del avión. Esto se usa generalmente en caso de un mal funcionamiento de la unidad de cañón.

   - "**РУ**" (modo de respaldo/manual) se puede usar como modo de respaldo/ manual para el empleo de armas. En este modo, el alcance y la ventaja no se calculan, el arma está fija, los lanzadores de ATGM no ajustan su ángulo vertical, la puerta de seguimiento Shkval no se ajusta automáticamente, y no hay seguimiento de objetivos en modo memoria.

   - "**РЗН**El modo " (tareas de navegación de respaldo en la computadora de combate) se puede usar para actualizar la unidad de navegación inercial (INU) de la aeronave. Esta es una forma menos capaz de actualizar la navegación, pero tanto la computadora de navegación como la de armas pueden reemplazarse parcialmente entre sí.

   - "**РЗБ**Modo " (Tareas de combate de respaldo en la computadora de navegación). En caso de mal funcionamiento de la computadora de combate, puede seleccionar este modo para enrutar las tareas de combate a la computadora de navegación con funcionalidad limitada.

9. "**ИЗЛ – ОТКЛ**" (Láser en espera - APAGADO). Coloque este interruptor en la posición superior para armar el láser. Tenga en cuenta que para obtener un rango de orientación preciso y poder designar para el Vikhr ATGM, el láser debe estar activo.[Mayús+D]

10. "**СБРОС**Botón " (restablecimiento del modo de objetivo). Para dejar de apuntar y regresar el HUD al modo de navegación, presione este botón.[Retroceso]

11. "**АС – ПМ**" (Seguimiento automático - mira de pistola) seguimiento/objetivo automático sin sistema Shkval con rango de mira láser manual. Sin alcance láser, la retícula del cañón se ajusta a un alcance fijo de 1100 m.[PAGS]

Controles de arranque del motor y APU

6-76: Controles de arranque del motor

Este panel le proporciona los controles para arrancar el motor o la APU. sin embargo, se deben cumplir varias condiciones:

Para arrancar un motor

- APU en funcionamiento (consulte la sección APU a continuación y los pasos necesarios para iniciar la APU)
- Valores de corte de combustible del motor izquierdo/derecho para abrir
- Palancas de corte del motor izquierda/derecha a la posición superior
- Freno de rotor a la posición hacia abajo
- Interruptor de selección de motor/APU a motor 1 o motor 2
- Presione el botón de arranque del motor
- Supervise las RPM y la temperatura del motor

El panel de arranque del motor tiene las siguientes funciones:

1. "**ЗАПУСК**" (Arranque) botón de arranque del motor/APU. Suponiendo que se cumplan todas las condiciones de arranque, al presionar este botón se encenderá la APU o uno de los motores, según la posición del interruptor selector del motor.[HOGAR]
2. "**ЗАПУСК – ПРОКРУТКА – ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК**Selector de modo de arranque (Start up – crank – false start). Este es un selector de tres posiciones que determina el método de encendido de arranque. El modo más utilizado será el superior "**ЗАПУСК**" (inicio) ajuste. La mitad**"ПРОКРУТКА"**(cigüeñal) posición se utiliza para purgar el combustible después de un arranque fallido y la parte inferior "**ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК**El ajuste " (arranque en falso) se utiliza para el procedimiento de comprobación de arranque durante el mantenimiento en tierra.[Alt+Inicio], [Ctrl+Inicio]
3. "**КЛАПАН ЗАПУСКА**" (Válvula de arranque) lámpara. Indica cuando la válvula de arranque del motor de arranque neumático está abierta, durante el ciclo principal de arranque del motor. La luz se apaga cuando la válvula de inicio se cierra, ya sea automáticamente a GG RPM ~ 60% o manualmente después de presionar el botón de interrupción de secuencia de inicio.

4. “**СТОП ЗАПУСК**Botón ” (interrumpir la secuencia de arranque). Si durante un ciclo de arranque del motor necesita cancelarlo, puede presionar este botón para detener el arranque del motor.[ALT + INICIO]

5. “**ОСТАНОВ ВСУ**Botón ” (apagado de la APU). Después de que ambos motores estén funcionando normalmente y las baterías se estén recargando de los generadores, puede presionar este botón para apagar la APU. Con ambos motores en marcha, no hay necesidad de ello.[Final]

6. “**ТУРБОПРИВОД – ВСУ – ДВИГ ЛЕВ – ДВИГ ПРАВ**” (Engranaje turbo – APU – Motor izquierdo – Motor derecho) interruptor de selección. Este es un interruptor de cuatro posiciones que le permite seleccionar la APU (centro), el motor izquierdo (abajo a la izquierda) o el motor derecho (abajo a la derecha). Cuando se establece en la posición superior, el sistema se coloca en el modo de "engranaje turbo" y permite realizar pruebas del sistema (generadores e hidráulicos principalmente) sin arrancar los motores. Esto generalmente se hace solo para mantenimiento y debe solicitarse a través de un comando de radio de mantenimiento.
[MI]

Placa Radio Intercomunicador SPU-9

6-77: Panel de radio

Este panel SPU-9 le permite seleccionar la fuente de audio de radio que escucha a través de sus auriculares y en qué radio transmite. Este es un dial giratorio con cuatro selecciones posibles:

1. “**СБРОС**" (Botón de reinicio. Este botón restablece los códigos de comunicaciones seguras resistentes a atascos. Sin función.
2. El selector de fuente de intercomunicación para el SPU-9 tiene cuatro configuraciones:[LCtrl + LAlt + /]
   - “**(СА)УКВ-2**” (VHF-2) – Selecciona la radio VHF-2 R-800L1.
   - “**УКВ-1**” (VHF-1) – Selecciona la radio VHF-1 R-828 para comunicaciones con unidades terrestres.
   - “**КВ**” (SW) – Banda de ondas cortas. No utilizado.
   - “**НОП**” (intercomunicador del personal de tierra): se utiliza para comunicarse con el personal de tierra a través del teléfono con cable. Al rearmar o repostar en un aeródromo o FARP, deberá seleccionar esta configuración para comunicarse con el personal de tierra a menos que la puerta de la cabina esté abierta y los rotores no estén girando.

Control de la unidad de potencia auxiliar (APU)

El panel de control de la unidad de potencia auxiliar (APU) está ubicado en el lado izquierdo de la cabina, al lado del colectivo. La APU cumple dos funciones principales: puede proporcionar aire sangrado para arrancar los motores y puede generar energía eléctrica (a través de un engranaje turbo). Para poder arrancar los motores, primero debe tener la APU en funcionamiento.

Para encender la APU, primero debe cumplir las siguientes condiciones:

1. Energía eléctrica encendida (baterías o fuente de alimentación a tierra)
2. Bombas del tanque de combustible de popa encendidas. En caso de que el tanque de popa esté vacío, puede alimentar la APU desde el tanque de proa después de abrir la válvula de alimentación cruzada
3. Abra la válvula de cierre de combustible de la APU.
4. Coloque el interruptor de selección de motor/APU en la posición APU
5. Presione el botón de arranque del motor

6-78: Panel de la unidad de potencia auxiliar (APU)

1. "**КРАН ВСУ ОТКРЫТ**" (La válvula de cierre de combustible de la APU está abierta). Esta luz indica que la válvula de cierre de combustible de la APU está configurada para abrirse.
2. "**ОСТАНОВ ВСУ ПО n**Luz " (apagado de la APU debido al límite de RPM). Aunque no verá esto con frecuencia, esta luz indica que la APU ha dejado de funcionar debido a un estado de exceso de revoluciones. Lo más probable es que esto suceda si está operando a gran altura, como un FARP de montaña.
3. "**Р МАСЛА ВСУ**Luz " (presión de aceite). Esta luz será visible cuando la presión de aceite de la APU se detecte dentro de los límites aceptables.
4. **"ВСУ ВКЛЮЧЕНА"**(APU operar) luz. Si la APU se ha iniciado con éxito, esta luz indicará el funcionamiento nominal.
5. Indicador de temperatura de los gases de escape de la APU. Una vez que se haya iniciado la APU, comenzará a generar calor y esto se puede monitorear desde este indicador. La APU alcanzará un máximo de 680 °C al inicio, pero generalmente se estabilizará a 590...600 °C.

Después de que ambos motores hayan arrancado y estén funcionando normalmente, puede apagar la APU. Para apagar la APU, es mejor presionar el botón de parada de la APU y luego cerrar la válvula de cierre de combustible de la APU.

ВНИМАНИЕ!
ПРИМЕНЯТЬ КАССЕТЫ
С ЗАВОДСКОГО N 501180551
КОНТРОЛЬ Т° ГАЗ
ДВИГ
РАБОТ НЕ РАБОТ
×100°C
EGT
RPM
=ТОК
АЗР ПИТ
АКК2
=ТОК
АКК-1

7

ABRIS AMM

7 SISTEMA AVANZADO DE MAPAS EN MOVIMIENTO AMMS (ABRIS)

Objetivo

El ABRIS está diseñado para complementar otros sistemas de navegación a bordo, como el PVI-800, y para lograr la navegación aérea a través de: preparación y planificación de rutas, soporte de mapas en todas las fases de salida, procesamiento de información de los sensores de navegación, salida de información a interfaces sistemas, cálculos de navegación, visualización de la situación táctica y enlace de datos de las coordenadas del objetivo.

El ABRIS proporciona:

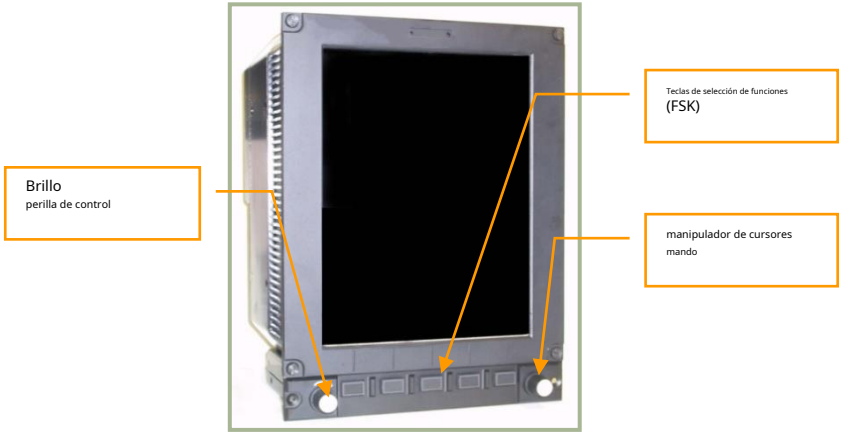
- Almacenamiento y presentación de mapas topográficos electrónicos en la pantalla a color y la capacidad de actualizar y recargar electrónicamente múltiples conjuntos de datos de mapas.
- Determinación continua de las coordenadas de posición "ACFT" del buque y visualización de la posición ACFT en el mapa móvil (en una escala adecuada para el operador).
- Creación y visualización de información del plan de vuelo para tareas en diferentes fases de salida.
- Creación de una ruta de vuelo, el registro de la ruta en la base de datos y poder cargar una ruta desde la base de datos.
- Capacidad para modificar rápidamente una ruta durante el vuelo.
- La recepción y visualización de información de sistemas interconectados y la salida de información a otros sistemas interconectados.

Controles del panel ABRIS

Los controles ABRIS están dispuestos a lo largo de la parte inferior del panel de control y los controles incluyen:

- **Teclas de selección de función (FSK).**Hay cinco botones de selección de función que tienen una función variable según el modo o submodo de operación actual del sistema.
    - Botón 1[1]
    - Botón 2[2]
    - Botón 3[3]
    - Botón 4[4]
    - Botón 5[5]

- **Perilla de control de brillo.**Situada a la izquierda de los botones FSK, esta perilla se puede girar para ajustar la retroiluminación de la pantalla hacia arriba.[0]y abajo.[9]
- **Botón manipulador del cursor.**Ubicada en la esquina inferior derecha del panel, esta perilla permite que el cursor en pantalla se mueva horizontal y verticalmente. Una pulsación del botón[6]alterna una función o alterna el control vertical y el control horizontal. Al girar la perilla, el cursor se mueve hacia la izquierda[7]y derecho [8]o arriba y abajo dependiendo del modo de movimiento. Esta perilla también se puede usar para ingresar información alfanumérica, seleccionar elementos de menú e ingresar el ángulo de seguimiento deseado. Cuando esté en el modo de ingreso de datos alfanuméricos/numéricos, gire la perilla (rueda del mouse) para buscar los caracteres necesarios y luego presione y suelte la perilla (clic con el botón derecho del mouse) para cambiar a la siguiente posición de carácter. Cuando se presiona el manipulador del cursor en la posición del carácter más a la derecha, cambia automáticamente al (primer) carácter (inicio) más a la izquierda.



7-1: El panel y los controles del ABRIS

Para las perillas del manipulador de brillo y cursor, también puede girarlas haciendo clic en ellas y mientras mantiene presionado el botón izquierdo del mouse, mueva el mouse de lado a lado o de arriba a abajo.

Visualización e ingreso de información en ABRIS

La información digital y gráfica se muestra en diferentes colores en la pantalla ABRIS según su función:

Tipo de mensaje	Color mostrado en
Advertencias	Amarillo
Precauciones	Verde

Escamas	Blanco
Parámetros medidos actualmente	Blanco
Modo	Verde
ruta activada	Azul

La entrada de datos es posible en todos los modos de funcionamiento ABRIS:

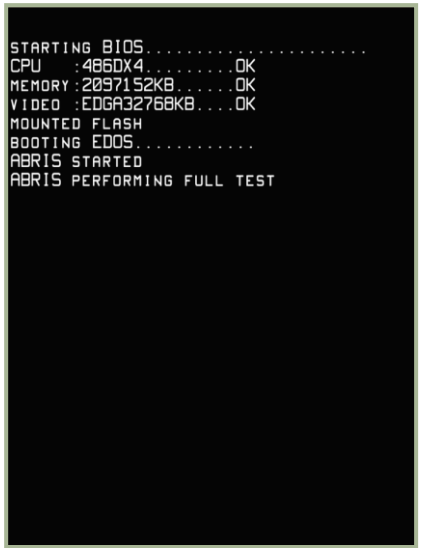
El ABRIS consta de muchos menús y estos se pueden navegar usando el manipulador del cursor (perilla derecha en el panel de control) o usando el '↑' y '↓Botones FSK de flecha '. Girar el manipulador del cursor en el sentido de las agujas del reloj mueve la selección de elementos del menú hacia arriba y girarlo en el sentido contrario a las agujas del reloj mueve la selección de elementos del menú hacia abajo. Cuando el manipulador del cursor se usa para seleccionar elementos de un menú, garantiza una transición suave de un elemento al siguiente con una parada obligatoria en cada elemento. Cuando dos de los botones de la tecla de selección de función (FSK) se configuran como flechas "Arriba" y "Abajo", se pueden usar para seleccionar elementos de un menú; una pulsación corresponde a un paso de elemento hacia arriba o hacia abajo.

La entrada de valores alfanuméricos también se proporciona a través del manipulador del cursor:

- La rotación en el sentido de las agujas del reloj del manipulador del cursor aumenta el valor digital y recorre las letras del alfabeto, los números y los símbolos especiales. Una rotación en el sentido contrario a las agujas del reloj reduce/retrocede a través de las selecciones.
- Para cambiar de un carácter al siguiente, presione el manipulador del cursor axialmente.

Activar/desactivar ABRIS

Después de que se suministre energía eléctrica de CA (alimentación a tierra, baterías o generadores) y el interruptor de alimentación del ABRIS se tenga que encender, el ABRIS comenzará a funcionar. Usando las baterías, el inversor CA/CC debe configurarse en “ABT” (posición automática). Una vez encendido, el ABRIS iniciará una autocomprobación automática que puede demorar hasta 120 segundos. Una vez completada la autocomprobación, la página de autocomprobación será reemplazada por la página del modo de funcionamiento del MENÚ. Al iniciarse, el ABRIS pasará automáticamente por un proceso de alineación y se mostrará ERROR DE NAV en amarillo en la parte superior de la página del MENÚ hasta que se complete la alineación. Para apagar el ABRIS, apague el interruptor de alimentación del ABRIS o desconecte la alimentación eléctrica.[ShiftD + 0]



7-2: ABRIS en modo de autocomprobación

7-3: Página del MENÚ ABRIS después de la autocomprobación y la alineación

Visualización de información en ABRIS

La pantalla ABRIS se divide en las siguientes áreas:

- Barra de sistema
- Campo principal
- Campo de gráfico
- Área de información de vuelos
- Campos para teclas de selección de funciones dinámicas
- Menú emergente

7-4: Áreas de visualización de información principal

Barra del sistema

La barra del sistema se utiliza para mostrar la hora actual, el estado del sensor del sistema global de navegación por satélite (GNSS) y el modo de funcionamiento ABRIS seleccionado. La barra del sistema se muestra en la parte superior de la pantalla, independientemente del modo de funcionamiento seleccionado. La barra del sistema consta de los tres campos principales.

7-5: Campos de la barra del sistema

Para los modos que tienen submodos, el submodo actual se indica en la esquina superior izquierda de la pantalla debajo del campo de modo.

Los mensajes de navegación y GNSS que se pueden mostrar en el campo de la barra del sistema se enumeran en la siguiente tabla:

Mensaje	Sentido
3D	Navegación 3D suministrada por sensor a bordo
EXCLUYE 3D	Navegación 3D con un satélite en constelación apagado manualmente
PDOP 3D	Dilución de precisión de posición
HDOP 3D	Mal factor geométrico
RAIM 3D	Pérdida de la integridad de los datos proporcionados al receptor GNSS
2D	ABRIS solo proporciona navegación 2D
ADSB 3D	Navegación 3D basada en transpondedor de datos
ADSB	Modo transpondedor: 2D o desconocido.
DR	Cálculos de los parámetros de movimiento de la aeronave en caso de falla del GNSS, utilizando los últimos datos recibidos sobre la velocidad respecto al suelo y el ángulo de seguimiento real. Este modo se usa durante un minuto después de la falla del GNSS, después de lo cual se muestra el mensaje de ERROR NAV
ERROR DE NAVEGACIÓN	Imposible determinar las coordenadas de la aeronave
LÍMITE	Si el valor del umbral RAIM introducido manualmente supera el valor adecuado para el tramo de la ruta: aproximación de no precisión (0,3 mn), aproximación (1 mn), de lo contrario - 1 mn

6-2: Mensajes del modo de funcionamiento del sensor de navegación

Se pueden utilizar dos formatos en el campo de hora actual:

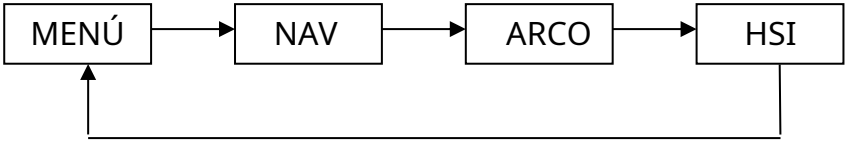
HH:MM:SSZ

HH:MM:SS L

En este formato, HH - para horas, MM - para minutos y SS - para segundos. Si no se ingresa un valor de zona horaria, el valor predeterminado es la hora de Greenwich; en tal caso, el indicador “Z” (hora zulú) aparece después de la hora. Si se ingresa un valor de zona horaria, el campo muestra la hora local y el valor de la hora es seguido por un indicador "L".

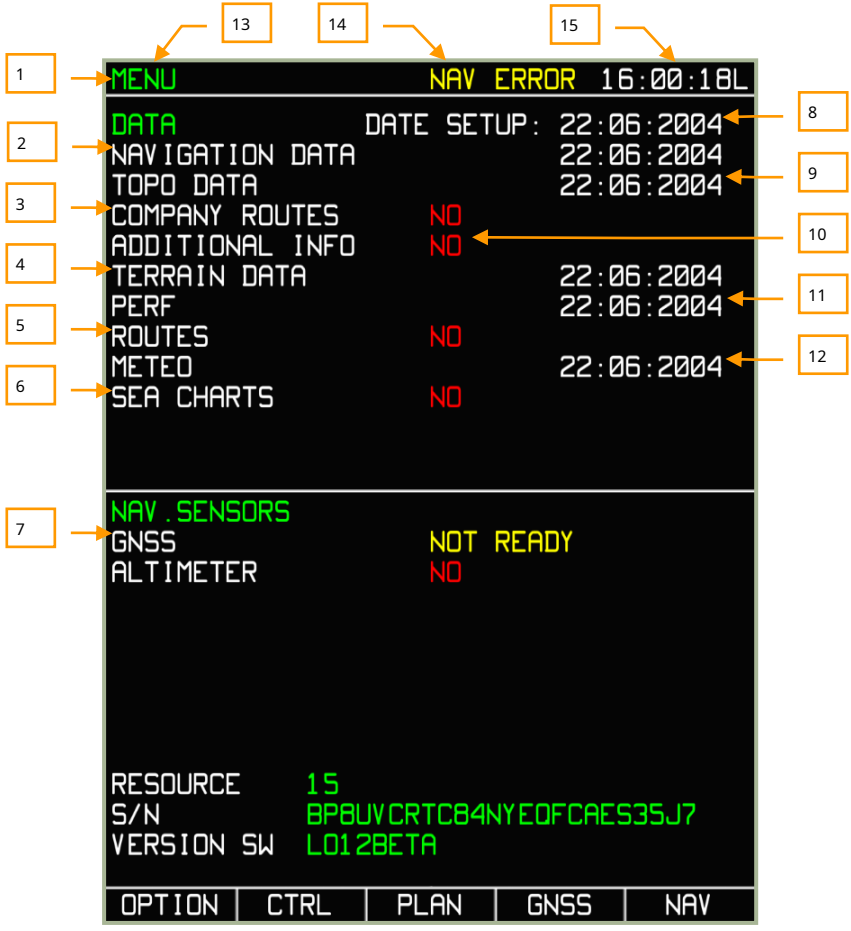
Modos de funcionamiento

El ABRIS tiene cuatro modos de funcionamiento principales:**MENÚ, NAV, ARCO,**y**HSI**. En cada modo, puede cambiar a varios submodos utilizando los botones FSK. Después de encender el ABRIS y realizar su autocomprobación, se muestra la página principal del modo MENÚ. Con cada pulsación sucesiva del botón FSK más a la derecha, los modos principales se ciclan como se muestra.



El modo actual se indica en el lado izquierdo de la barra del sistema. Los cálculos de navegación y la recepción y transmisión de información se realizan de forma continua independientemente del modo de funcionamiento actual.

Página de MENÚ



7-6: MENÚ

1. Barra de sistema

2. Fecha de caducidad de la base de datos aeronáuticos

3. Ruta predeterminada de la misión

4. Información del terreno y fecha de generación de la base de datos

5. Número de rutas de usuario y fecha en que se creó la última

6. Cartas marinas, sin función

7. Estado de los sensores de navegación vinculados

8. Fecha actual

9. Fecha en que se crearon los datos topográficos

10. Base de datos definida por el usuario

11. Fecha en que se crearon los datos de las características de rendimiento de la aeronave

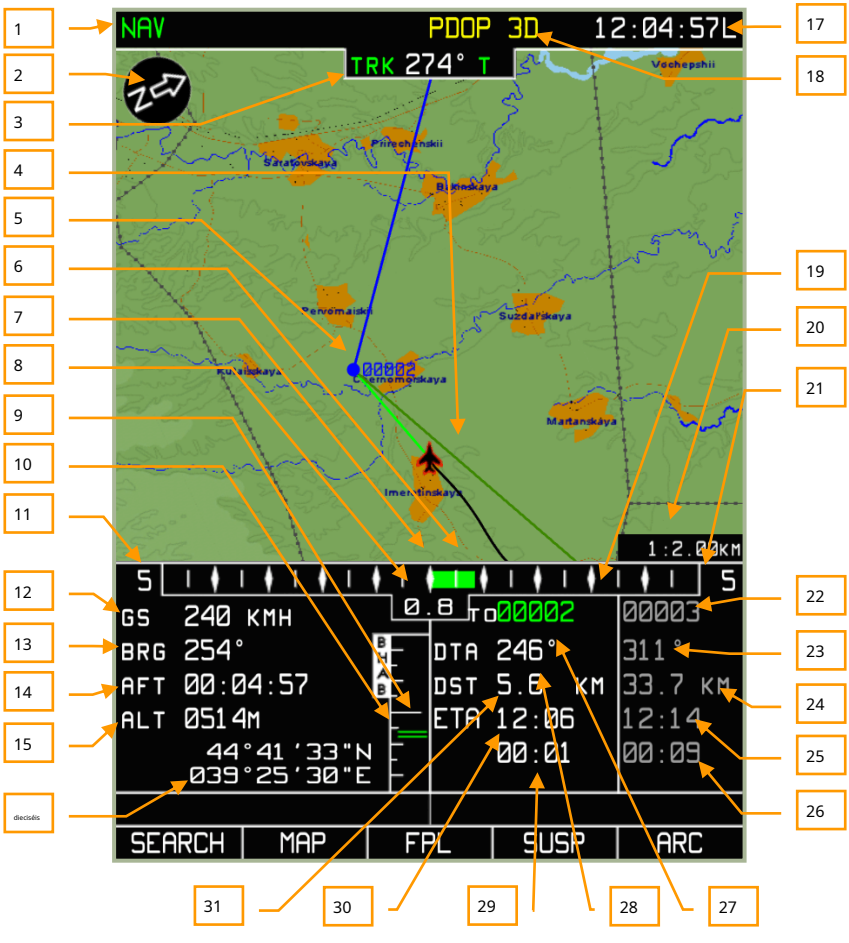
12. Fecha en que se crearon los datos METEO

13. Nombre del modo de funcionamiento

14. Estado de los sensores de navegación

15. Hora actual

Página NAV



7-7: página NAV

1. Nombre del modo de funcionamiento

2. Flecha norte

3. Pista/rumbo actual. T – verdadero o M – magnético

4. Ángulo de seguimiento deseado (DTK)

5. Punto de maniobra

6. Representación gráfica de la cruz lateral-error de seguimiento (XTE)

7. Punto central de la escala XTE (en rumbo)

8. Nivel XTE digital

9. Representación gráfica de la desviación de altitud del plan de vuelo

10. Escala de navegación vertical

11. Escala XTE

12. Velocidad de avance

13. Rumbo al punto de maniobra

14. Tiempo de vuelo

15. Altitud actual

16. Coordenadas geográficas actuales

17. Hora actual

18. Estado del GNSS

19. Campo de datos combinados del tramo de ruta actual

20. Escala del mapa

21. Campo de datos combinados del tramo de ruta siguiente

22. Indicativo del próximo Steerpoint

23. Ángulo de seguimiento deseado (DTA) del próximo steerpoint

24. Distancia del tramo del siguiente steerpoint

25. Hora estimada de llegada (ETA) del próximo punto de ruta

26. Tiempo restante antes de llegar al siguiente punto de maniobra

27. indicativo de Steerpoint

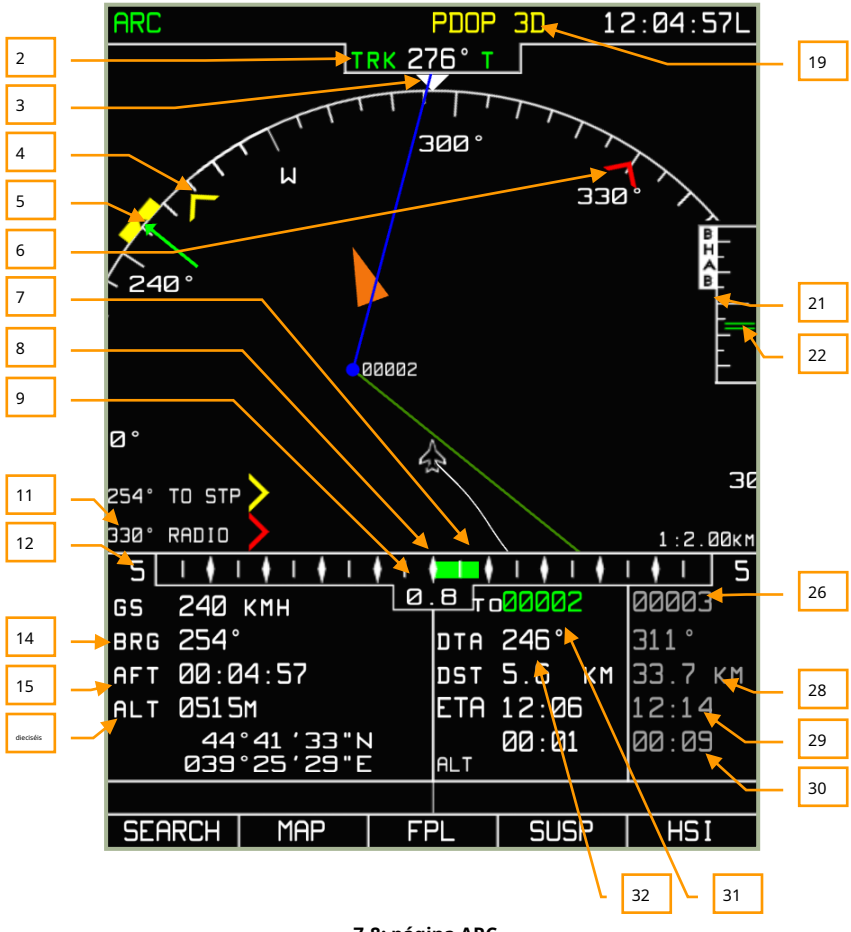
28. Ángulo de seguimiento deseado (DTA)

29. Tiempo de retraso antes de llegar al siguiente punto de maniobra

30. Hora estimada de llegada (ETA) del Steerpoint

31. Distancia a recorrer hasta el steerpoint

Página del arco



7-8: página ARC

1. Nombre del modo de funcionamiento

2. Pista/rumbo actual. T – verdadero o M – magnético

3. Intercalación del ángulo de seguimiento real

4. RMI-1 - Rumbo al punto de maniobra en este ejemplo

5. Ángulo de seguimiento deseado (DTK)

6. RMI-2: rumbo a la radiobaliza ADF en este ejemplo

7. Representación gráfica del error de seguimiento transversal (XTE)

8. Punto central de la escala XTE (en curso)

9. Valor XTE digital

10. RMI-1 – Demora digital al steerpoint en este ejemplo

11. RMI-2: rumbo digital a la radiobaliza ADF en este ejemplo

12. Escala XTE

13. Velocidad de avance

14. Rumbo al punto de maniobra

15. Tiempo en ruta – tiempo real de vuelo

16. Altitud actual

17. Coordenadas geográficas actuales

18. Hora actual

19. Estado del GPS

20. Arco de escala de rumbo

21. Escala de navegación vertical

22. Representación gráfica de la desviación de altitud del plan de vuelo

23. Campo de datos combinados del tramo de ruta actual

24. Escala del mapa

25. Campo de datos combinados del tramo de ruta siguiente

26. Indicativo del próximo steerpoint

27. Ángulo de seguimiento deseado (DTA) para el próximo steerpoint

28. Distancia del siguiente tramo

29. Hora estimada de llegada (ETA) del próximo punto de ruta

30. Tiempo de retraso antes de llegar al siguiente punto de maniobra

31. indicativo de Steerpoint

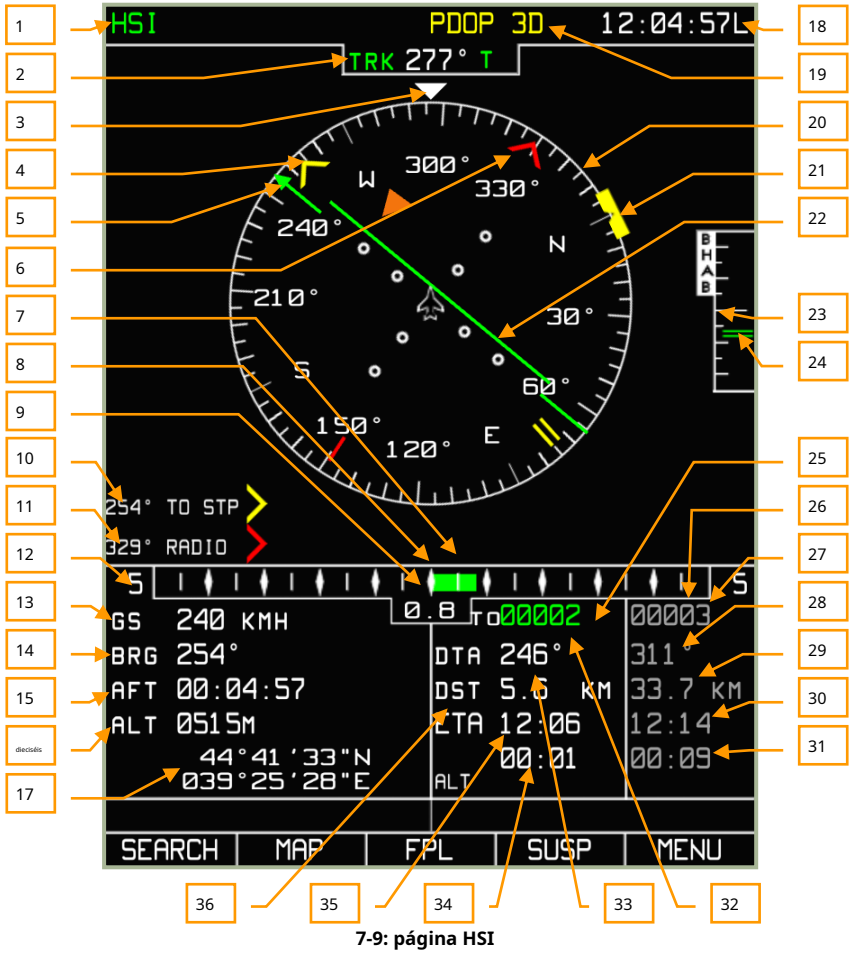
32. Ángulo de seguimiento deseado (DTA)

33. Tiempo restante antes de alcanzar el punto de navegación actual

34. Hora estimada de llegada (ETA) del Steerpoint

35. Distancia del punto de maniobra

Página HSI



7-9: página HSI

1. Nombre del modo de funcionamiento

2. Pista/rumbo actual. T – verdadero o M – magnético

3. Intercalación del ángulo de seguimiento real

4. RMI-1 - Rumbo al punto de maniobra en este ejemplo

5. Ángulo de seguimiento deseado (DTK)

6. RMI-2: rumbo a la radiobaliza ADF en este ejemplo

7. Representación gráfica del error de seguimiento transversal (XTE)

8. Punto central de escala XTE (sin error de pista transversal)

9. Valor XTE digital

10. RMI-1 - Rumbo al punto de maniobra en este ejemplo

11. RMI-2: rumbo a la radiobaliza ADF en este ejemplo

12. Escala XTE

13. Velocidad de avance

14. Rumbo al punto de maniobra

15. Tiempo en ruta – tiempo de vuelo

16. Altitud actual

17. Coordenadas geográficas actuales

18. Hora actual

19. Estado del GPS

20. Brújula de rumbo

21. Marca de curso deseada

22. Representación gráfica del error de seguimiento transversal (XTE)

23. Escala de navegación vertical

24. Indicador gráfico de desviación vertical del tramo del plan de vuelo

25. Campo de datos combinados del tramo de ruta actual

26. Campo de datos combinados del tramo de ruta siguiente

27. Indicativo del próximo steerpoint

28. Siguiente ángulo de seguimiento deseado (DTA)

29. Distancia del tramo siguiente

30. Hora estimada de llegada (ETA) del próximo punto de ruta

31. Tiempo de retraso antes de llegar al siguiente punto de maniobra

32. Nombre del punto de maniobra

33. Ángulo de seguimiento deseado (DTA)

34. Tiempo restante antes de alcanzar el punto de navegación actual

35. Hora estimada de llegada (ETA) del Steerpoint

36. Distancia al punto de navegación

Al visualizar las páginas del modo operativo para NAV, ARC y HSI, se muestran los siguientes elementos:

Pista/rumbo actual(representación digital y gráfica). El valor varía entre 0 y 359 grados y se muestra con una precisión de un grado. Se muestra sobre la escala de la brújula y se complementa con la letra (M) para magnético o (T) para verdadero. El valor se muestra si la información del sensor de navegación está disponible.

Si no se han proporcionado datos de rumbo, la pantalla muestra el valor de seguimiento recibido del sensor GNSS, o el valor de rumbo se muestra en amarillo. El formato del número es: DDD. Por ejemplo, 023: valor de rumbo de 23 grados.

cojinete de radio(representación digital y gráfica). El valor varía entre 0 y 359 grados y se muestra con una precisión de un grado. Se muestra en el círculo exterior de las escalas estáticas de modo HSI y ARC. Si el valor está fuera de la escala de visualización, solo se muestra el valor de acimut digital. El formato de lectura es DDD-. Por ejemplo, 025-: valor de rumbo de radio de 25 grados desde el eje longitudinal de la aeronave. El valor de acimut se muestra cuando la opción RMI-1(RMI-2) está activada en la página MENÚ/OPCIONES.

Ángulo de seguimiento deseado(representación digital y gráfica). El valor varía entre 0 y 359 grados y se muestra con una precisión de un grado. Se muestra en el área de información de vuelo y en la tarjeta de acimut de la brújula como una flecha y una línea verdes. El formato es: DDD. Por ejemplo, 043: valor de rumbo de 43 grados.

Pista de velocidad(representación digital). El valor de la velocidad de avance oscila entre -200 km/h y +1500 km/h. El valor de la velocidad de avance se muestra con una precisión del dispositivo de entrada de medición seleccionado. En el caso de un valor de velocidad de avance negativo (vuelo hacia atrás), se muestra un signo "-" menos. La velocidad respecto al suelo se puede mostrar en kilómetros por hora (KH) o en nudos (NUDOS). El tipo de unidad de medida se selecciona desde el submodo MENÚ/OPCIONES/UNIDADES de la ventana emergente. El formato del número es: DDDD. Por ejemplo: 123 – valor de velocidad de avance de 123.

Error de seguimiento cruzado(XTE) – Representación digital y gráfica. El valor XTE puede variar de 0 a 999. La lectura está en la unidad de medida seleccionada en el submenú MENÚ/OPCIONES/UNIDADES que se puede seleccionar en la ventana emergente. Cabe señalar que si el XTE es inferior a 10 unidades de medida, el valor se muestra con un dígito después del punto decimal (formato DD); si es mayor o igual a 10 unidades de medida, se muestra en números enteros (formato DDD). Por ejemplo, 3,4 (12) – el XTE es 3,4 (12) km (millas náuticas). Esto se muestra en el área de información de vuelo.

escala XTE. La báscula XTE proporciona una visualización gráfica de hasta 20 unidades de medida con un nivel de precisión acorde a la unidad de medida. Se puede mostrar en kilómetros, millas estatutarias o millas náuticas. La escala de visualización de XTE se cambia automáticamente con el tramo de vuelo.

Altitud(presentaciones digitales). La altitud se muestra en el área de información de vuelo y puede variar de –600 a +48,000 pies. La altitud se muestra en metros – mo pies – pies. La unidad de medida se selecciona desde el submodo MENÚ/OPCIONES/CONFIGURACIÓN/UNIDADES.

Campo de datos combinados de la ruta del tramo actual(representación digital y gráfica). Está ubicado en la parte inferior derecha de la pantalla y es visible en los modos de operación NAV, ARC y HSI. Contiene varios campos de información que proporcionan los siguientes datos:

- Código indicativo de Steerpoint (designación STP)
- Ángulo de seguimiento deseado que puede variar entre 0 y 359 grados, y se muestra con una precisión de un grado
- Distancia al steerpoint desde la posición actual de la aeronave. Este valor puede oscilar entre 0 y 9.999. Se muestra en kilómetros – km o millas náuticas – nm. La unidad de medida se selecciona desde el submodo MENÚ/OPCIONES/CONFIGURACIÓN/UNIDADES

- La hora estimada de llegada (ETA) de Steerpoint puede variar de 00:00 a 23:59. El valor de la hora se muestra con una precisión de un minuto cuando está en vuelo en ruta y tiene una precisión de hasta un segundo cuando está en el área terminal. Si es imposible calcular el valor de tiempo, el campo de tiempo muestra "--:--".
- El tiempo de retraso en alcanzar el steerpoint puede variar entre las 00:00 y las 23:59 (MM : SS)

Campo de datos combinados del tramo de ruta siguiente. Similar al campo de información del tramo actual como se describió anteriormente, pero este campo se refiere al siguiente tramo de la ruta. La diferencia se muestra como el valor "S" que muestra la distancia entre los waypoints.

7-10: Campos de información combinados del tramo de ruta actual y siguiente

1. Campo de información del tramo de ruta actual
2. Indicativo de steerpoint actual
3. Ángulo de seguimiento deseado
4. Distancia al punto de navegación
5. Hora estimada de llegada al steerpoint
6. Tiempo estimado de retraso en alcanzar el steerpoint
7. Campo de información del tramo de ruta siguiente
8. Indicativo del próximo steerpoint
9. DTA al siguiente punto de maniobra
10. Distancia al siguiente tramo de la ruta
11. Tiempo estimado de llegada al próximo punto de maniobra
12. Tiempo de retraso estimado para llegar al siguiente punto de maniobra

Coordenadas geográficas actuales(representación gráfica y digital). Esto muestra la latitud y la longitud de la posición actual de la aeronave. Desplegar formato:

- Para latitud: DD°MM.MM N(S) o DD°MM'SS''N(S)
- Para longitud: DDD°MM.MM E(W) o DDD°MM'SS''E(W)

Traducido del inglés al español - www.onlinedoctranslator.com

DDD indica grados, MM indica minutos, SS indica segundos y N(S), E(O) para el hemisferio. Los parámetros se muestran de modo que los grados de longitud estén exactamente debajo de los grados de latitud, los minutos de longitud estén debajo de los minutos de latitud y la letra del hemisferio de longitud esté debajo de la letra del hemisferio de latitud.

Mapa. El mapa se muestra en el campo de mapa. El conjunto de objetos que se muestran en el mapa depende de la escala del mapa en uso.

Escala del mapa. La escala actual del mapa se muestra en el campo del mapa. La escala del mapa se indica mostrando la relación centímetro/kilómetro y centímetro/milla. Se utilizan las siguientes escalas: 1:100 kilómetros; 1:50 kilómetros; 1:40 kilometros; 1:30 kilómetros; 1:25 kilometros; 1:61:20 kilometros; 1:15 kilometros; 1:12,5 kilómetros; 1:10 kilometros; 1:7,5 kilómetros; kilómetros; 1:5 kilómetros; 1:4 kilómetros; 1:3 kilómetros; 1:0,75 2,5 kilómetros; 1:2 kilómetros; 1:1,5 kilómetros; 1:1,25 kilómetros; 1:1 kilómetro; kilómetros; 1:0,6 kilómetros; 1:0,5 kilómetros; 1:0,3 kilómetros; 1:0,25 kilómetros; 1:0,2 kilómetros; 1:0,15 kilómetros.

flecha norte(representación grafica). apuntando La representación gráfica muestra una flecha. hacia el norte y tiene la letra "N" en él.

tarjeta de brújula(representación grafica). Esta es una visualización esquemática de una brújula con designaciones digitales cada 30 grados y marcas de grados con un intervalo de no más de 5 grados. Se muestra en los modos HSI y ARC.

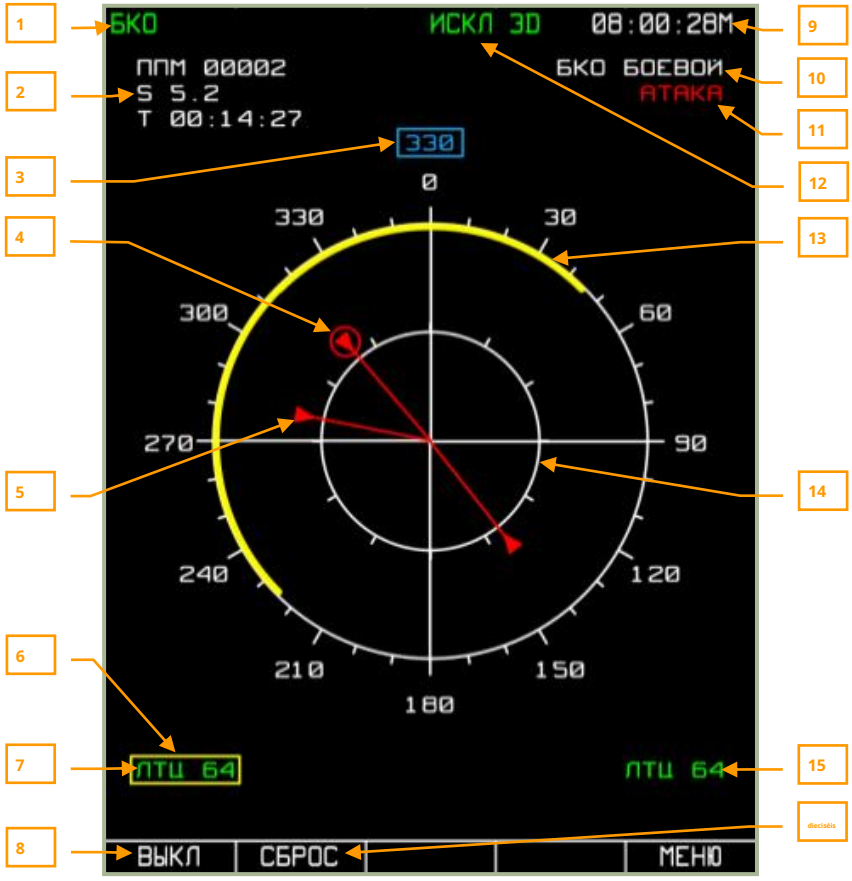
ruta activa(representación grafica). La ruta actual se muestra en forma de línea azul con un símbolo de steerpoint.

Formatos de visualización de valores en el ABRIS

Parámetro	Formato/Símbolo	Color	Nota
conocimientos tradicionales	DDD	Verde	Ángulo de seguimiento real
DTK	DDD	Blanco	Ángulo de seguimiento deseado
HDG	DDD	Blanco	Rumbo verdadero/magnético
SG	DDDD	Blanco	Pista de velocidad
tas	DDDD	Blanco	Velocidad verdadera
XTE	DD o DD	Blanco	Error de seguimiento cruzado
ESCALA XTE	DD	Blanco	escala XTE
alternativa	DDDDD M(FT)	Blanco	Altitud
Nombre de STP	CCCCC	Verde	Designación de punto de maniobra de 5 caracteres
PCT	DD.D o DDDD	Blanco	Distancia para ir a STP
Twpt	HH:MM:SS	Blanco	Hora estimada de llegada a STP
	HH:MM:SS	Blanco	Tiempo para STP OVER
LAT	DD°MM.MM N(S) o DD°MM'SS'' N(S)	Blanco	Latitud de posición de la aeronave

LARGO	DDD°MM.MME(W) o DDD°MM'SS''E(A)	Blanco	Longitud de la posición de la aeronave
NAV, HSI. ARCO		Verde	Indicación del modo de funcionamiento
NAV NETO 2D 3D PDOP ERROR DE NAVEGACIÓN		Amarillo Amarillo Verde Amarillo Amarillo	Indicación de estado GNSS
RAIM		Amarillo	Indicación de estado RAIM
		Blanco	Visualización de la escala del mapa

Página del sistema de defensa a bordo



7-10: Página del sistema de contramedidas

1. Barra de estado del sistema (indicador de modo)

2. Información de navegación:
   - WPT actual
   - Distancia al WPT
   - ETA a WPT

3. Rumbo actual.

4. Anillo indicador principal de amenazas.

5. Amenaza detectada (misil).

6. Contramedidas desplegadas (indicadas por un marco amarillo)

7. Contramedidas en babor: tipo y cantidad restante

8. Botón ON/OFF del sistema de defensa.

9. Hora actual.

10. Estado del sistema. Reflejará uno de los siguientes valores: APAGADO, ESPERA, COMBATE.

11. Indicador de detección de ataques.

12. Estado de seguimiento de ubicación GNSS.

13. Indicador de iluminación láser. Cubre cuatro sectores de 90 grados. Un arco amarillo continuo indica que el láser está en modo de alcance, mientras que un arco amarillo parpadeante indica que el láser está en modo de guía de armas.

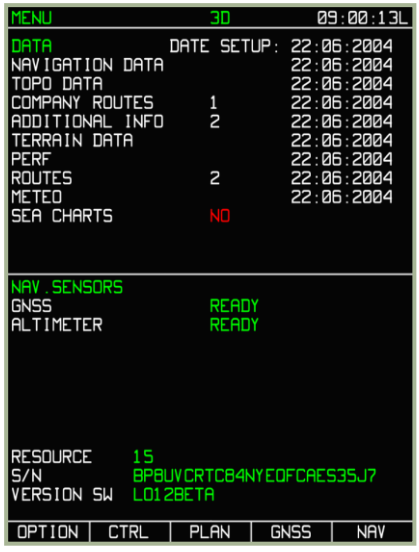
14. Círculos de alcance con marcas de acimut.

15. Contramedidas del lado de estribor: tipo y cantidad restante

16. Botón RESET: reinicia el indicador de iluminación láser.

MENÚ Modo de funcionamiento

El MENÚ Principal contiene la siguiente información y funciones:



7-11: Página de MENÚ principal

- **Barra de sistema que incluye**: nombre de la página, estado GNSS y hora actual
- **DATOS DE NAVEGACIÓN**–Base de datos de navegación y la fecha de caducidad de la base de datos
- **DATOS TOPOGRAFICOS**–Base de datos topográfica y fecha de creación de los datos
- **RUTAS DE LA EMPRESA**–Rutas de aerolíneas: número de rutas registradas y la fecha de creación de la ruta más reciente
- **INFORMACIÓN ADICIONAL**–Información definida por el usuario y la fecha de la modificación más reciente (puntos y líneas del mapa)
- **DATOS DEL TERRENO**–Información del terreno y la fecha en que se crearon los datos.
- **RENDIMIENTO**–Fecha de información de las características de performance de la aeronave
- **RUTAS**–Número de rutas registradas y la fecha en que se creó la ruta más reciente
- **METEOROLOGIA**–Información meteorológica y la fecha en que se crearon los datos
- **CARTAS MARÍTIMAS**–La fecha en que se crearon los datos, Sin función
- **NAV. SENSORES**–Muestra el estado de los sensores de navegación integrados (GNSS y radar ALTÍMETRO). Para probar el altímetro, presione el botón de prueba en el indicador del altímetro de radar. Esto también se verificará después de la autocomprobación K-041. Esto tomará aproximadamente 12 segundos.

- **RECURSOS**-Información de servicio que no cumple ningún papel en la simulación
- **Número de serie de la unidad ABRIS**
- **Versión principal del software**. Esto mostrará su versión actual de "DCS: Black Shark"
- **Barra de información sobre el estado de la base de datos**: Cuando la base de datos aeronáuticos está desactualizada, se muestra un mensaje de BASE DE DATOS DESACTUALIZADA en la parte inferior de la página.

En la página de MENÚ, puede seleccionar**OPCIÓN, CTRL, PLAN**, y**GNSS**sub-modos. A continuación, discutiremos las funciones de cada uno de estos submodos en detalle. El botón FSK más a la derecha se utiliza para alternar entre los modos de funcionamiento (MENU – NAV – ARC – HSI).

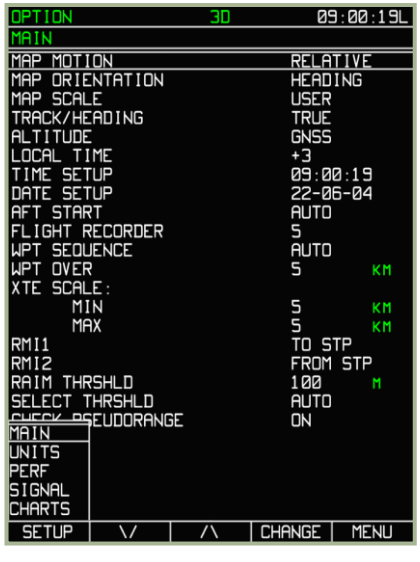
Submodo MENU/OPTION

Seleccionada presionando el botón FSK más a la izquierda cuando se encuentra en el modo de operación MENU, la página del submodo OPTION afecta a todos los modos de operación de ABRIS y se almacena en la memoria no volátil. Las opciones pueden tener valores seleccionados de una lista o de un rango digital definido.

¡ATENCIÓN! Se recomienda que no cambie los valores de las opciones a menos que esté seguro de las consecuencias sobre la funcionalidad de ABRIS.

Los valores de OPCIÓN modificados se guardan en el momento de salir del modo secundario: una pulsación del botón OPCIÓN.

Tenga en cuenta que al ingresar datos para coordenadas, fecha, hora, etc., después de seleccionar el elemento de línea y presionar el botón FSK CAMBIAR, la parte inferior de la pantalla cambiará para permitirle seleccionar el campo que desea editar y al girar el control del manipulador del cursor selecciona el valor.



7-12: Pantalla MENU/OPTION con el submodo PRINCIPAL seleccionado

P rocedimiento para cambiar la configuración de ABRISS

En el submodo OPTION, hay cinco submodos que se pueden visualizar pulsando el botón FSK SETUP. Cuando se presiona este botón, se muestra un menú emergente con las siguientes opciones:

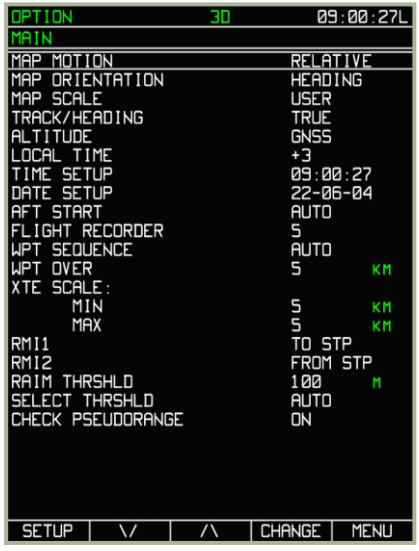
- PRINCIPAL – Opciones principales
- UNIDADES: establece el tipo de unidades de medida que se muestran
- PERF: ingrese los parámetros de la aeronave en la memoria no volátil
- SEÑAL: ajuste los intervalos de tiempo para las alarmas de generación de alertas
- GRÁFICOS: ajuste el contenido de visualización del mapa

Luego puede seleccionar una de las opciones presionando los botones FSK de flecha hacia arriba y hacia abajo o girando el manipulador del cursor. Una vez que se ha seleccionado un elemento de línea (encuadrado en el menú), presione el botón FSK CONFIGURACIÓN nuevamente o presione el manipulador del cursor para mostrar la página.

Para cambiar entre las opciones/valores predeterminados, use el botón FSK CAMBIAR; para cambiar de una opción de línea a otra en el menú, use los botones FSK con el-oΔ símbolos o la perilla del manipulador del cursor. La función seleccionada se resalta con un cuadro.

MENÚ / OPCIÓN / PRINCIPAL ub - modo

La página predeterminada del submodo MENU/OPTION es la página del submodo MAIN. Utilizando la ventana emergente del submodo, puede seleccionar PRINCIPAL para volver a esta página. La siguiente tabla enumera las opciones de la página PRINCIPAL, los posibles valores (valores o formatos) de las opciones y su efecto en la funcionalidad de ABRIS.



7-13: Página de submodo MENU/OPTION/MAIN

Lista de opciones, valores posibles (valores o formatos) y su efecto en ABRIS funcionalidad en el submodo PRINCIPAL

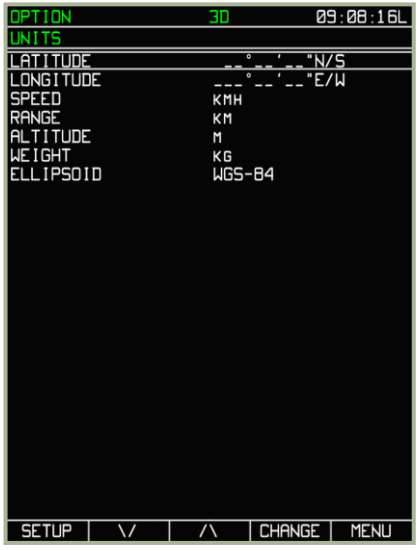
Opción	Medida unidades ent; formato	Argumentos	Efecto sobre la funcionalidad ABRIS
MOVIMIENTO DEL MAPA		PARIENTE	El símbolo del avión siempre se encuentra un 20 % por encima del borde inferior del mapa.
		CIERTO	El símbolo de la aeronave se mueve por el mapa y la actualización de la vista del mapa se realiza automáticamente
MAPA ORIENTACIÓN		BÓVEDA	Orientación del mapa según el rumbo de la aeronave
		PISTA	Orientación del mapa según el ángulo de seguimiento de la aeronave
		NORTE	Orientación del mapa con referencia al norte
ESCALA		AUTO	La escala de visualización del mapa depende de la altitud de la aeronave
		A MANO	La escala del mapa la establece manualmente el operador
TRAYECTORIA/RUBO		CIERTO	Visualizado desde el meridiano verdadero
		REVISTA	Visualizado desde el meridiano magnético
ALTITUD		GNSS	Del sensor GNSS incorporado
		BARÓ	Del sensor barométrico
		RADIO	Del altímetro de radar
HORA LOCAL		+ 12/-12	Cambio de hora local
CONFIGURACIÓN DE HORA	HH:MM:SS		Tiempo actual
CONFIGURACIÓN DE FECHA	DD-LUN-AA		Fecha actual
ARRANQUE POSTERIOR		AUTO	El registro del tiempo de vuelo se inicia cuando la aeronave alcanza una velocidad de 25 km/h
		USUARIO	El operador inicia manualmente el registro del tiempo de vuelo
VUELO GRABADORA	Segundo	1-60	Tiempo de duración del registrador de vuelo

SECUENCIA WPT		AUTO	Cambia automáticamente de un waypoint al siguiente cuando se alcanza el steerpoint
		USUARIO	El ciclo de waypoints se realiza manualmente por el operador
STP APROBADO	kilómetros	0-10	Establezca el radio de un círculo con el centro como punto de maniobra (STP). Cuando se cruza este círculo, se muestra un mensaje "STP PASSED" (5 por defecto)
ESCALA XTE MÍN. MÁX.	kilómetros	1, 2, 5, 10, 20	Configure la escala MIN y MAX XTE para el cambio automático según el nivel de error de la ruta
RMI1		A STP DESDE STP VOR RADIO APAGADO	Símbolo y visualización digital de la dirección (amarillo): de avión a STP de STP a avión a VOR a baliza no direccional no mostrar
RMI2		A STP DESDE STP VOR RADIO APAGADO	Símbolo y visualización digital de la dirección (rojo): de avión a STP de STP a avión a VOR a baliza no direccional sin pantalla
UMBRAL RAIM	METRO	0-9999	Establezca el radio de un círculo con el centro en función de las coordenadas obtenidas después del procesamiento de los datos del sensor GNSS. Esto luego se usa para calcular la probabilidad de que las coordenadas reales de la aeronave estén dentro de este círculo.
SELECCIONE UMBRAL		AUTOMÁTICO/USUARIO	Opción para seleccionar el valor umbral de los cálculos RAIM

CONTROLAR PSEUDORANJA		ENCENDIDO APAGADO	Tener en cuenta (ignorar) los valores de pseudodistancia proporcionados por los satélites con respecto a RAIM calculos

MENÚ / OPCIÓN / UNIDADES ub - mo de

Para ajustar el tipo de unidades que ABRIS utilizará para la medición, seleccione la opción UNIDADES en el menú emergente CONFIGURACIÓN.



7-14: Página del submodo MENU/OPTION/UNITS

El efecto de los valores de las opciones y sus rangos permisibles se describen en la siguiente tabla.

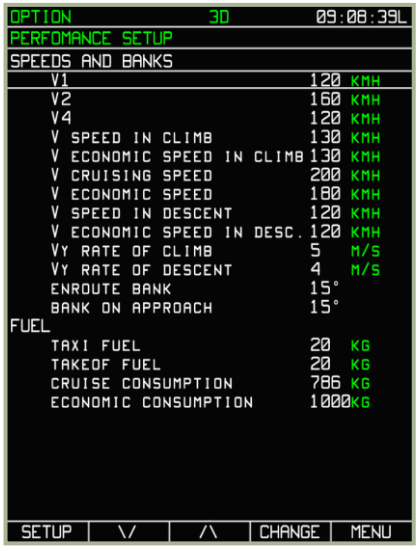
Lista de opciones, posibles valores de opciones y su efecto en la funcionalidad ABRIS en el submodo MENÚ/OPCIÓN/UNIDADES

Opción	Argumentos	Efecto sobre el AMMS marcha
LATITUD/LONGITUD TUDE	DDD*MM.MM DDD°MM SS	Visualización de coordenadas geográficas de latitud y longitud
VELOCIDAD	KMH EM NUDOS	Uso de unidades de medida para los cálculos. KMH – kilómetros por hora; M/S - metros por segundo, y KNOTS - nudos

RANGO	kilómetros Nuevo Méjico	Uso de unidades de medida para los cálculos. KM – kilómetros y NM – millas náuticas
ALTITUD	PIE METRO	Uso de unidades de medida para los cálculos. M - metros y F - pies
PESO	KG LB	Uso de unidades de medida para los cálculos. KG - kilogramos y LB - libras
ELIPSOIDE	WGS-84/Krasowski	Uso del modelo elipsoide para los cálculos

MENÚ / OPCIÓN / RENDIMIENTO ub - menú

El submenú PERF se utiliza para ajustar los parámetros de rendimiento de vuelo de ABRIS.



7-15: Página del submodo MENU/OPTION/PERF

El efecto de los valores de las opciones y sus rangos permisibles se describen en la siguiente tabla.

Lista de opciones, posibles valores de opciones y su efecto en la funcionalidad ABRIS
(Submodo CONFIGURACIÓN DE PERFORMANCE)

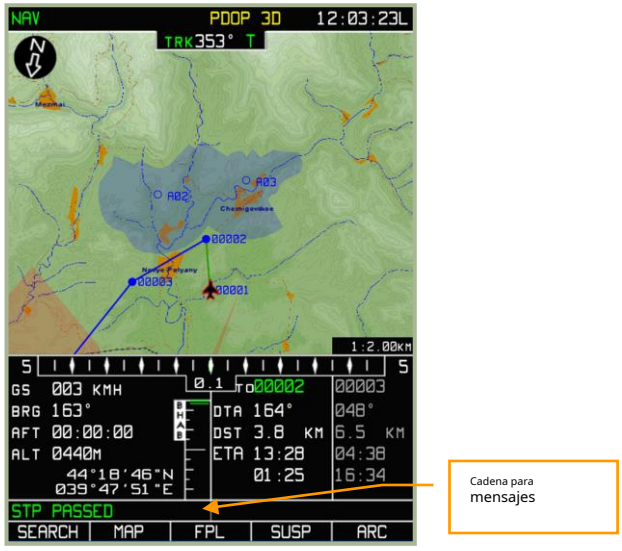
Opción	Medición unidades (formato)	Rango	Efecto sobre el AMM marcha
VELOCIDADES Y BANCOS			Parámetros de opción se utilizan para calculos de la trayectoria del avion
V1. No se utiliza en los cálculos, solo como referencia.	kilómetros por hora	0–350	
V2. No se utiliza en los cálculos, solo como referencia.	kilómetros por hora	0–350	
V4. No se utiliza en los cálculos, solo como referencia.	kilómetros por hora	0–350	
V VELOCIDAD EN ASCENSO (normal). No se utiliza en los cálculos, solo como referencia.	kilómetros por hora	0–350	

V VELOCIDAD ECONÓMICA EN ASCENSO. No se utiliza en los cálculos, solo referencia.	kilómetros por hora	0–350	
V VELOCIDAD DE CRUCERO, normal. No se utiliza en los cálculos, solo como referencia.	kilómetros por hora	0–350	
V VELOCIDAD ECONÓMICA. No se utiliza en los cálculos, solo como referencia.	kilómetros por hora	0–350	
V VELOCIDAD EN DESCENSO, normal. No se utiliza en los cálculos, solo referencia.	kilómetros por hora	0–350	
V VELOCIDAD ECONÓMICA EN DESCENSO. No se utiliza en los cálculos, solo como referencia.	kilómetros por hora	0–350	
VÓ TASA DE ASCENSO. Si la velocidad vertical supera la programada para el tramo, este valor se coloreará de amarillo.	milisegundo	0–50	
VÓ RÉGIMEN DE DESCENSO. Si la velocidad vertical supera la programada para el tramo, este valor se coloreará de amarillo.	milisegundo	0–50	
BANCO DE RUTA. Esto se utiliza para los cálculos de distancia de giro de avance. Cuanto mayor sea el valor, menor será la distancia de giro de avance. Este valor no debe exceder de 60 para un helicóptero.	grados	0–60	
BANCO DE ENFOQUE. Esto se utiliza para los cálculos de distancia de giro de avance. Cuanto mayor sea el valor, menor será la distancia de giro de avance. Este valor no debe exceder de 60 para un helicóptero.	grados	0–60	
COMBUSTIBLE			Parámetros de opción se utilizan para calcular el flujo de combustible
COMBUSTIBLE PARA TAXIS. Se utiliza para calcular las predicciones de combustible restante.	kg	0-100	
COMBUSTIBLE DE DESPEGUE. Se utiliza para calcular las predicciones de combustible restante.	kg	0-100	

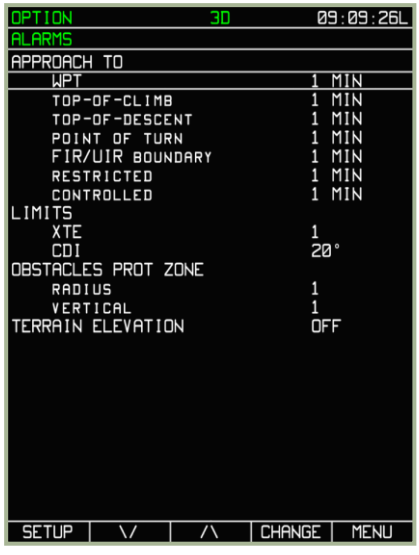
CONSUMO DE CRUCERO. Se utiliza para calcular las predicciones de combustible restante.	kg	0-1500	
CONSUMO ECONÓMICO. Se utiliza para calcular las predicciones de combustible restante.	kg	0-1500	

MENÚ / OPCIÓN / SEÑALES ub - modo

La página SEÑAL le permite establecer los parámetros en los que se muestran los mensajes en la parte inferior de la pantalla ABRIS. Vea la imagen a continuación para ver un ejemplo de mensaje de señal:



7-16: Ejemplo de cadena de mensaje SIGNAL



7-17: Página de submodo MENU/OPTION/SIGNAL

El efecto de los valores de las opciones y sus rangos permisibles se describen en la siguiente tabla.

Lista de opciones, posibles valores de opciones y su efecto en la funcionalidad ABRIS cuando está en el submodo SEÑAL

Parámetro	Medición unidades	Rango	Efecto sobre el AMMS marcha
ACERCARSE A:			Intervalo de tiempo para advertencia sobre el aproximación a un elemento de ruta. los la cadena del mensaje se mostrará en amarillo
WPT	min	0-10	
PUNTO DE ESCALADA SUPERIOR. Esto marca el punto en el que se inicia un ascenso en el plan de vuelo. (xx) Minutos antes de pasar este waypoint aparecerá el mensaje de advertencia.	min	0-10	
DESCENSO DE PARTE SUPERIOR DEL DESCENSO PUNTO. Esto marca el punto en el que se inicia un descenso en el plan de vuelo. (xx) Minutos antes de pasar este waypoint, la advertencia aparecerá un mensaje.	min	0-10	

PUNTO DE GIRO. Este mensaje indica el inicio del punto de giro entre puntos de referencia Esto se selecciona desde la opción WPT OVER.	min	0-10	
LÍMITE FIR/UIR. No función	min	0-10	
ESPACIO AÉREO RESTRINGIDO PERÍMETRO. Sin función	min	0-10	
AREA CONTROLADA ATC PERÍMETRO. Sin función	min	0-10	
LÍMITE:			Cuando estos valores se superan, se proporcionan precauciones. La cadena de mensajes se mostrará en amarillo
XTE	kilómetros	0-20	
CDI POR ÁNGULO DE PISTA	grados	0-99	
OBSTÁCULOS PROT ZONA:			Sin función
RADIO		1	
VERTICAL		1	
ELEVACIÓN DEL TERRENO		APAGADO	Sin función

MENÚ / OPCIÓN / GRÁFICOS ub - modo

La página GRÁFICOS le permite filtrar la información que se muestra en el mapa en movimiento. Seleccione el elemento que desea editar y luego use el botón FSK CAMBIAR para activarlo o desactivarlo (+ o -).

7-18: Página del submodo MENU.OPTION/CHARTS

Lista de posibles opciones y su efecto en ABRIS cuando está en el NAV operativo modo.

Parámetro	Opciones	Efecto sobre el funcionamiento del AMMS
MAPA	TODOS NSE APAGADO	Información aeronáutica mostrada en el mapa. Opción compuesta, determina valores de opción en todos los artículos: TODO – todo “+” SEL – seleccionado por el usuario Fuera de todo "-"
AEROPUERTOS	+ , -	aeropuertos
PISTA	+ , -	Pistas
AEROPUERTO COMUNICACIÓN	+ , -	Frecuencia de comunicación en áreas terminales
ILS	+ , -	Sistema de aterrizaje instrumental
MARCADORES ILS	+ , -	Marcadores del sistema de aterrizaje instrumental

TERMINAL NBD	+ , -	Radiobaliza terminal no direccional
Ayudas para la navegación VHF	+ , -	Ayudas a la navegación de muy alta frecuencia
NBD	+ , -	Ayuda a la navegación con baliza no direccional
RUTA VÍAS AÉREAS	+ , -	rutas aéreas
MARCADORES DE VENTILADOR	+ , -	Marcadores de abanico (no implementados)
RUTA PUNTOS DE RUTA	+ , -	Ruta intermedia WPT's
TENENCIA PATRONES	+ , -	Patrones de sujeción
RUTA COMUNICACIÓN	+ , -	Frecuencias de comunicación
RESTRINGIDO ESPACIO AÉREO	+ , -	Espacio aéreo restringido
TÁCTICO SITUACIÓN	+ , -	Información táctica. Símbolos de Wingman e iconos de destino
POBLACIÓN LUGARES	+ , -	Localidad habitada mostrada en el mapa como área edificada
LAGOS	+ , -	lagos
RIOS	+ , -	ríos
VIAS FERREAS	+ , -	Vias ferreas
CARRETERAS	+ , -	Carreteras
CABLE/TUBERÍA NES	+ , -	Líneas de cable/líneas de transmisión de energía
TEXTO	+ , -	Información de texto y signos
OBJETOS DE LÍNEA	+ , -	Objetos de línea trazados por el usuario

Los valores de OPCIÓN seleccionados se guardan cuando se sale del modo presionando el botón NAV.

Submodo MENÚ/CONTROL

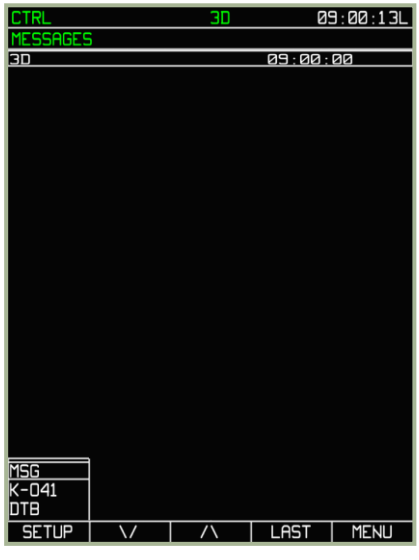
Para seleccionar la página del submodo CONTROL, presione el botón FSK “CTRL” desde la página del modo operativo MENU.

El submodo CONTROL se indica en la línea de mensajes del sistema con el indicador “CTRL”.

Desde la página del submodo CONTROL, puede cambiar a los siguientes submodos: MSG (mensajes), K-041 (sistema de orientación),y DTB (base de datos). Para seleccionar la ventana emergente de la subpágina, haga clic en el botón FSK SETUP. Cuando la ventana emergente está visible, puede recorrer las opciones de submodo utilizando los botones FSK de flecha hacia arriba y hacia abajo (Δ,-) o girando el manipulador del cursor. Una vez que haya hecho su selección, presione el botón FSK SETUP nuevamente para mostrar la página.

La página seleccionada se indica con su nombre debajo de la barra del sistema, debajo de la posición de visualización del modo actual.

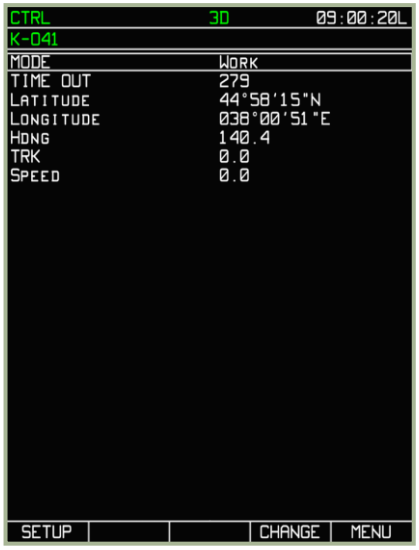
MENÚ / CONTROL / MENSAJES ub - modo



7-19: Página del submodo MENÚ/CONTROL/MENSAJES

Para cambiar a la página MENSAJE, seleccione la línea MENSAJE en el menú emergente. Esta página muestra los últimos 20 mensajes generados por el sistema o recibidos a través del enlace de datos. Para cambiar a otra página, presione el botón FSK SETUP y aparecerá el menú emergente.

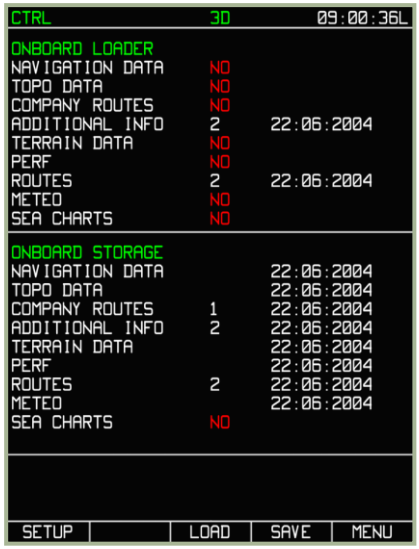
MENU / CONTROL / K - 0 4 1 Sub - modo



7-20: página de submodo MENU/CONTROL/K-041

La página K-041 se utiliza para verificar el estado del sistema de navegación y orientación K-041. Cuando está en MODO "TRABAJO", se muestra un temporizador de cuenta regresiva en segundos al lado del campo TIEMPO FUERA. Esto indica el tiempo hasta el próximo punto de navegación INS del GNSS. Coordenadas actuales de la aeronave; Aquí también se muestran el rumbo, el ángulo de seguimiento y la velocidad.

MENÚ / CONTROL / DTBS sub - modo



7-21: Página de submodo MENU/CONTROL/DTB

La información de la base de datos que se muestra en esta página es similar a la que se muestra en la página del modo operativo MENU. Las indicaciones del estado/disponibilidad de la información en el almacenamiento de datos se basan en el mismo principio.

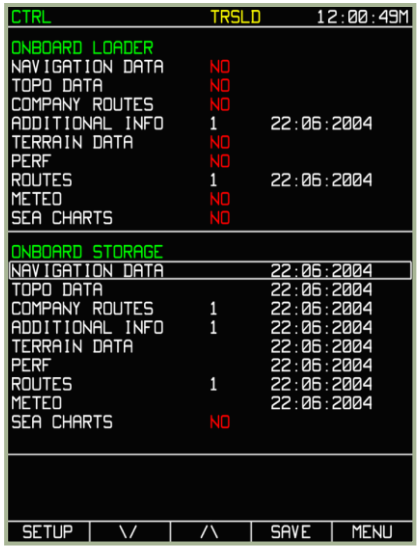
Puede guardar datos en el dispositivo de almacenamiento de su PC (archivos de script) editando estas cadenas disponibles:

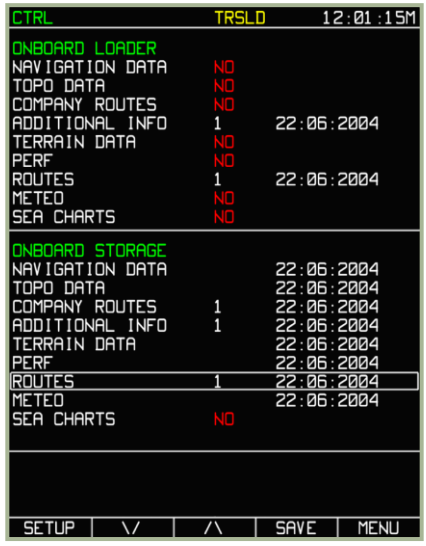
- **DATOS DE NAVEGACIÓN**–Base de datos de navegación, puntos de navegación y objetos de mapa y otra información de navegación.
- **INFORMACIÓN ADICIONAL**–Objetos de punto y línea introducidos por el usuario.
- **RUTAS**–Rutas ingresadas por el usuario.

Guardar planes de ruta en la base de datos ABRIS

Aunque puede guardar planes de ruta en la memoria RAM del sistema ABRIS a través de las páginas del submodo PLAN, también puede guardar un plan de ruta en la base de datos permanente de ABRIS (es decir, su disco duro). Si lo hace, podrá cargarlo la próxima vez que vuele en la misma misión. Para hacerlo:

1. Seleccione el modo de funcionamiento MENÚ y pulse la tecla**CONTROL**Botón FSK.
2. Pulse el botón FSK CONFIGURACIÓN. Esto mostrará un menú emergente. Utilizando elΔ-Δ Los botones FSK o el control del manipulador del cursor, seleccione la opción DTB (BASE DE DATOS) y presione el botón SETUP FSK nuevamente.
3. Pulse el botón FSK GUARDAR y aparecerá la casilla DATOS DE NAVEGACIÓN en la sección ALMACENAMIENTO A BORDO.
4. Presione el botón FSK GUARDAR nuevamente y esto guardará el plan de ruta en la base de datos de navegación.
5. Mueva el cursor a RUTAS y presione el botón GUARDAR**Botón FSK**. Esto guardará todos los datos del plan de vuelo.
6. Finalmente, una vez que todo esté guardado, presione el botón FSK MENÚ para volver a **MENÚ**página de funcionamiento.





7-22: Para guardar DATOS DE NAVEGACIÓN

7-23: Para guardar RUTA

Esto guarda todas las rutas de vuelo en un archivo de script que se asociará con la misión. La próxima vez que inicie esta misión podrá cargar el plan de vuelo utilizando el ABRIS**PLAN** página.

Guardar puntos de mapa y líneas de mapa en la base de datos ABRIS

Para guardar puntos y líneas del mapa en el almacenamiento permanente de ABRIS (es decir, su disco duro), con la capacidad de cargarlos la próxima vez que vuele en la misma misión, haga lo siguiente:

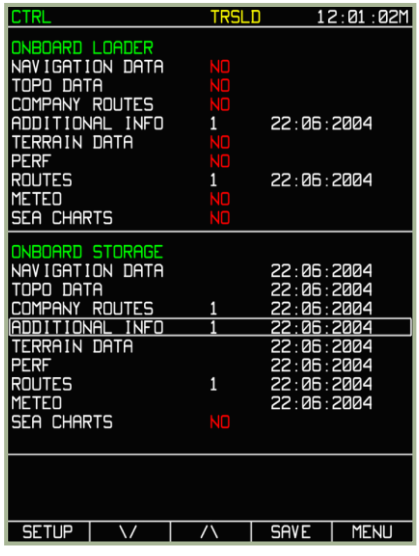
1. Seleccione el modo de funcionamiento MENÚ y pulse la tecla**CONTROL**Botón FSK.

2. Pulse el botón FSK CONFIGURACIÓN. Esto mostrará un menú emergente. Utilizando elΔ-Δ Los botones FSK o el control del manipulador del cursor, seleccione la opción DTB (BASE DE DATOS) y presione el botón SETUP FSK nuevamente.

3. En el**CONTROL**página, presione el botón GUARDAR y esto mostrará un cuadro-cursor en la sección ALMACENAMIENTO A BORDO.

4. Mueva el cursor a la entrada INFORMACIÓN ADICIONAL y presione el botón FSK GUARDAR. Esto guardará los puntos y las líneas del mapa.

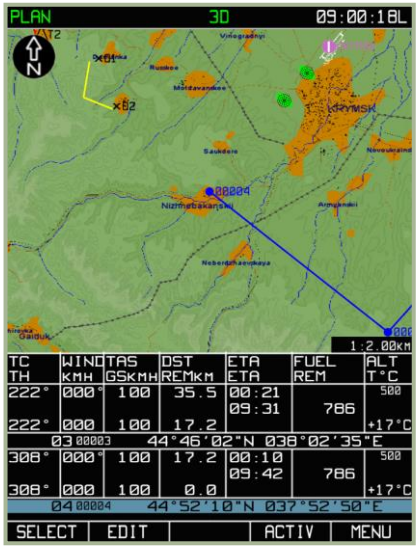
5. Una vez que todo esté guardado, presione el botón FSK MENÚ para volver a la**MENÚ** página de funcionamiento.



7-24: Guardar puntos y líneas del mapa en INFORMACIÓN ADICIONAL

Submodo MENÚ/PLAN

los**PLAN**El submodo se utiliza para la planificación y corrección de rutas y es una herramienta útil para cuando necesite modificar el plan de vuelo después de que haya nueva inteligencia disponible sobre las posiciones enemigas.**PLAN**El submodo se selecciona presionando el botón**PLAN**Botón FSK en el principal**MENÚ**página de modo de funcionamiento.



7-25: Página del submodo MENU/PLAN

Después de la**PLAN**ha seleccionado el botón FSK de modo secundario, la pantalla ABRIS aparecerá como se muestra arriba. Tenga en cuenta que la pantalla es estática y es posible que no represente con precisión la posición y el estado actuales de la aeronave. Puede ser útil pensar en esto como un editor de misiones en la cabina.

Manejo de rutas

Una de las funciones más importantes de la**PLAN**el submodo es la capacidad de editar y crear nuevos planes de vuelo en ABRIS.**PLAN**mode ofrece las siguientes funciones para apoyar esto:

- Creación de una ruta en modo manual o automático con el uso de indicativos de waypoint (WPT).
- Almacenamiento de rutas en la base de datos ABRIS con la capacidad de guardar, cargar y eliminar rutas de la base de datos.
- Cálculos de ruta automatizados basados en parámetros ingresados: velocidad aerodinámica real, altitud, información meteorológica, distancia entre tramos de waypoint, nivel de combustible y datos de flujo de combustible.

Las capacidades ABRIS mejoradas son proporcionadas por la implementación de una serie de funciones adicionales:

- La entrada manual de WPT no está disponible en la base de datos ABRIS cargada.
- Entrada manual de objetos de tipo línea: puntos, límites, contornos de objetos de área, etc.

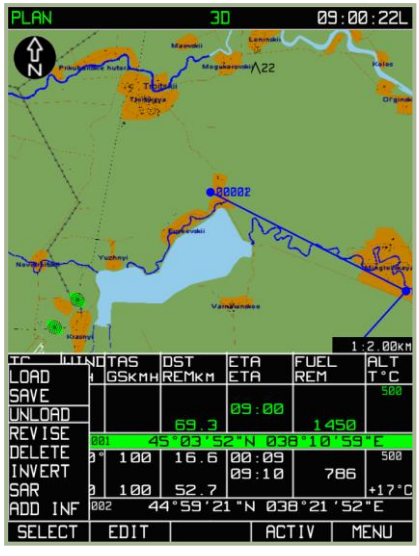
Una ruta creada en ABRIS consta de un punto de salida del aeródromo, un conjunto de puntos intermedios y un punto de destino (terminal) del aeródromo. Para proporcionar cálculos del plan de vuelo (FPL), la ruta puede incluir datos de TAS, altitud de vuelo, información meteorológica, carga de combustible y flujo de combustible en diferentes fases de salida.

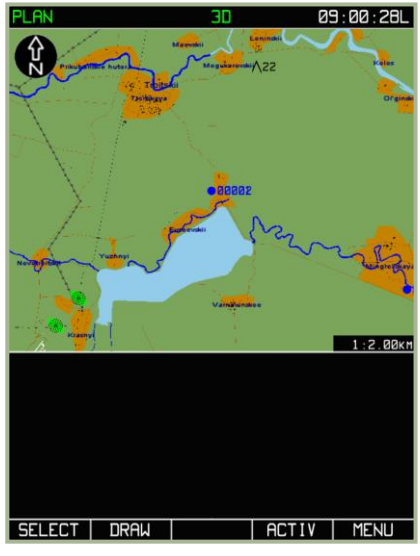
Después de pulsar el botón FSK PLAN, el principal**PLAN**La página del submodo mostrará la ruta activa.

7-26: Submodo MENÚ/PLAN

Descargar ruta activa

Para descargar la ruta actual que se muestra en el ABRIS y crear una nueva ruta, presione el botón **SELECCIONE**botón FSK y luego seleccione el**DESCARGAR**opción del menú emergente. Al hacerlo, borrará la ruta que se creó en el editor de misiones. los**DIBUJAR** El botón FSK ahora estará visible al lado del**SELECCIONE**botón FSK y le brinda la posibilidad de dibujar una nueva ruta de vuelo. Es importante comprender que debe descargar la ruta actual antes de crear una nueva.





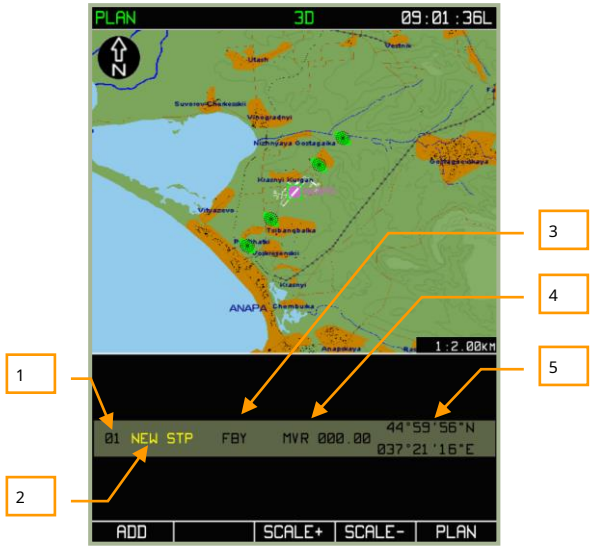
7-27: DESCARGAR ruta seleccionada del menú emergente

7-28: Vista del submodo PLAN después de descargar el plan actual

Entrada manual de waypoint

Una ruta consta de dos o más waypoints unidos secuencialmente. Como tal, primero tendremos que aprender a colocar puntos de ruta. Después de descargar el plan actual, presione el botón**DIBUJAR**FSK

botón. El mapa ABRIS ahora mostrará un cuadro de color verde. En el siguiente ejemplo, el cuadro está centrado sobre el aeródromo inicial. Además, aparece un campo gris con información en el área de información de vuelo.



7-29: Visualización de MENÚ/PLAN cuando se ingresa al modo de entrada de waypoint

El nuevo campo de información del waypoint (caja gris) incluye los siguientes datos:

1. **01**–Número de waypoint en la ruta. Este número se asigna automáticamente.
2. **NUEVO STP**–Se agrega un nombre convencional del steerpoint a la ruta; un color amarillo indica que si el steerpoint está incluido en la ruta, se tendrá que cambiar el valor del campo (o se cambiará automáticamente). Este es un campo editable.
3. **Opción de paso de waypoint**. Permite tres opciones para determinar cómo se proporcionará la información de dirección entre puntos de ruta (FBY, OVR o FIN)
4. **MVR**–El valor de declinación magnética para el área donde se coloca el marcador activo.
5. **Coordenadas del marcador activo**. Mostrado como valores de latitud y longitud, este campo indica las coordenadas en el mapa del marcador de cuadro verde.

Para agregar un waypoint a una ruta, presione el botón AÑADIR:

Antes de realizar esta operación, puede ser necesario cambiar las coordenadas del waypoint a introducir. Al hacerlo, puede ser mejor cambiar la escala del mapa presionando los botones SCALE+ o SCALE-FSK el número necesario de veces. El valor de escala del mapa actual se muestra en la esquina inferior derecha del mapa.

Una vez que la escala del mapa se haya configurado correctamente, use el manipulador del cursor para mover el cursor a la coordenada/objeto del mapa donde desea colocar el punto de ruta. En el caso de un primer waypoint, éste debería ser un aeródromo. Haga clic izquierdo en la perilla del manipulador del cursor para alternar entre el movimiento del marcador horizontal y el movimiento del marcador vertical. Tenga en cuenta que cuando se mueve el marcador, las coordenadas se actualizan en el lado izquierdo del área de información de vuelo. Cuando se utilizan objetos ya trazados en el mapa para colocar un waypoint, el marcador debe colocarse encima del objeto del mapa que se utilizará (waypoints, aeródromos,

balizas, etc). No se requiere una ubicación precisa (el objeto disponible se ingresará en el campo de entrada del waypoint presionando el botón FSK AGREGAR), pero se requiere que el centro del marcador esté sobre el objeto del mapa.

Después de agregar un waypoint a la ruta, son posibles las siguientes opciones:

Si no hay ningún punto de objeto de mapa debajo del marcador activo cuando se creó el waypoint, el número convencional de WPT en el plan de ruta se asigna automáticamente y no se puede cambiar. Dentro del área de información de vuelo, un recuadro de color blanco indica el campo a editar; por defecto es el campo de nombre del waypoint. Los valores del campo de información se pueden cambiar usando la perilla del manipulador del cursor. Para alternar entre los campos a editar, presione el botón

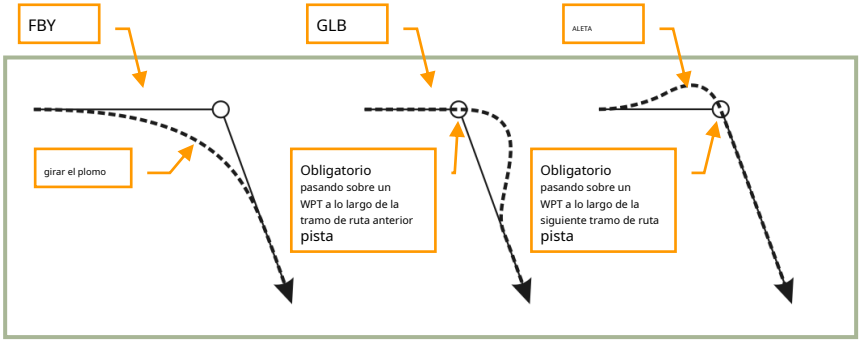
► ► Botón FSK:

- **Campo de nombre WPT**–Para editar este campo, gire el manipulador del cursor; al hacer clic con el botón derecho en la perilla se pasa al siguiente espacio de caracteres. Ir a un campo diferente ingresa el nombre.

- **WPT TERMINADO**opción: determina el orden de paso del giro de la aeronave. Los valores de campo permitidos y sus características se muestran en la siguiente tabla.

Valores del campo de opción WPT OVER

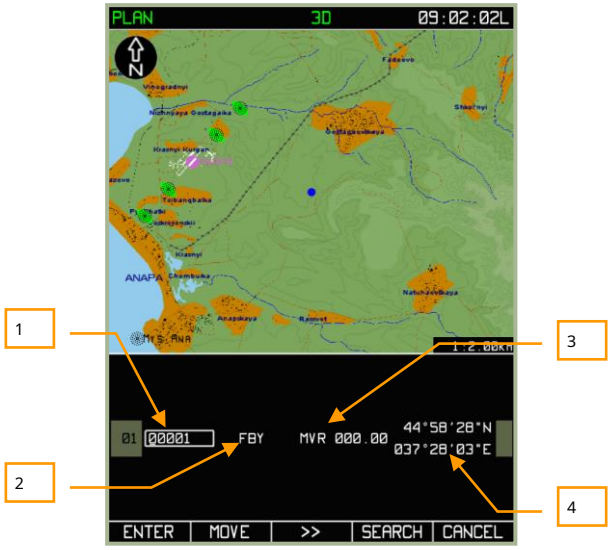
Desplegado simbolos	Valor en los cálculos de ruta
FBY	Rebasamiento obligatorio de un WPT con distancia de avance de giro FIN
GLB	Paso obligatorio de un WPT por el track del tramo de ruta anterior
ALETA	Paso obligatorio de un WPT por el siguiente tramo de ruta



7-30: Ejemplos de las opciones WPT OVER

- **campo de declinación magnética**–El valor se puede cambiar usando el control del manipulador del cursor y el valor permitido es +/- 90.

- **Campo de coordenadas WPT**–Este valor se cambia automáticamente usando el control del manipulador del cursor.



7-31: Vista de la pantalla MENÚ/PLAN después de ingresar un WPT en un mapa arbitrario punto

1. Nombre WPT
2. Opción WPT SOBRE
3. Campo de declinación magnética
4. Coordenadas WPT

Cuando exista un punto aeronáutico bajo el activo maker:

Cuando el marcador se ha colocado sobre un objeto de mapa creando un waypoint, los campos de información del waypoint tienen valores similares a los descritos anteriormente, con la diferencia de un campo adicional: TIPO DE PUNTO AERONÁUTICO. Esto muestra el tipo de objeto almacenado en la base de datos ABRIS como símbolos blancos contra un fondo negro al lado del campo WPT OVER. Los campos posibles y sus características se muestran en la siguiente tabla:

Campos de datos TIPO DE PUNTO AERONÁUTICO

Desplegado simbolos	Valor en los cálculos de ruta
A	Aeropuerto
non	Radiobaliza no direccional (NDB)
V	VOR
y	Punto aeronáutico no marcado o un punto aeronáutico determinado por el explotador

7-32: Visualización de MENÚ/PLAN después de crear un waypoint sobre un punto del mapa

Solo las opciones WPT OVER y los campos de datos MAGNETIC DECLINATION están activos en este caso. Los valores de los demás campos vienen determinados por los valores almacenados en la base de datos aeronáutica para el punto del mapa: nombre WPT, TIPO DE PUNTO AERONÁUTICO, COORDENADAS GEOGRÁFICAS.

Para completar el procedimiento de adición de un WPT a la ruta:

Una vez creado el waypoint, pulse el botón**Ingresar**Botón FSK. Después de hecho esto, el

La pantalla mostrará un marcador WPT azul en el mapa. Para cancelar la adición de un WPT a la ruta, pulse el botón**CANCELAR**Botón FSK.

E ntroducir el punto de referencia mediante el indicativo de llamada

El ABRIS incluye una base de datos de puntos de navegación que se pueden alimentar al**PLAN** submodo utilizando el botón FSK SEARCH. los**BÚSQUEDA**FSK está disponible en el**PLAN**submodo después de haber agregado un waypoint a una ruta.

Se realiza una búsqueda en la base de datos de puntos de navegación según el indicativo. Para ingresar una búsqueda de indicativo, presione el botón**BÚSQUEDA**botón FSK y luego ingrese un nombre de indicativo en el campo. A medida que se ingresa el primer carácter del indicativo WPT (de manera predeterminada, se usa una cadena 00001 para el indicativo), el campo se borra. Para cambiar a la siguiente posición de carácter, haga clic derecho en el manipulador del cursor.

¡Atención! ¡Para seleccionar correctamente el WPT de la base de datos, puede ser necesario ingresar TODOS los caracteres indicativos!

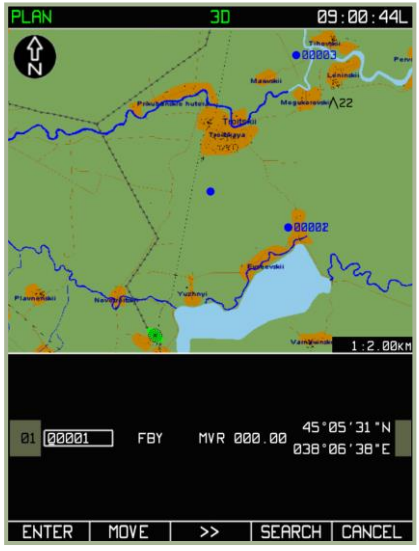
Si ha cambiado de la posición del primer carácter al siguiente sin cambiarlo, el campo que está editando permanecerá intacto. Cuando se selecciona un WPT de esta manera, sólo el

El campo WPT OVER se puede editar en el área de información de vuelo. presione el**BÚSQUEDA**Botón FSK una segunda vez para guardar el WPT.

Utilice el siguiente procedimiento para agregar un WPT mediante el uso del indicativo:

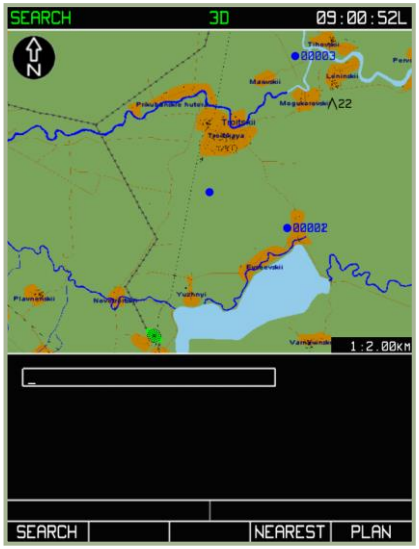
1. Presione el botón**DIBUJAR**botón FSK y la pantalla mostrará el mapa con un verde marcador de cuadro de color en él -, aparece un campo gris con información WPT en el área de información de vuelo.

2. Presione el botón**AGREGAR**Botón FSK después de mover el marcador con el control del manipulador del cursor. Si hay un punto de navegación debajo del marcador, se incluirá automáticamente en la ruta. En caso de una entrada WPT accidental, presione el botón **CANCELAR**botón.



7-33: Submodo MENÚ/PLAN con función de BÚSQUEDA disponible

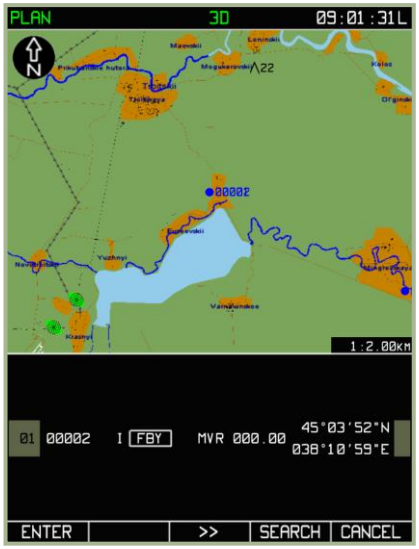
3. Presione el botón**BÚSQUEDA**FSK y en el campo de indicativo WPT (nombre) (cuadro con cursor parpadeante) introduzca un indicativo completo.



7-34: Entrada de indicativo de llamada en modo de búsqueda

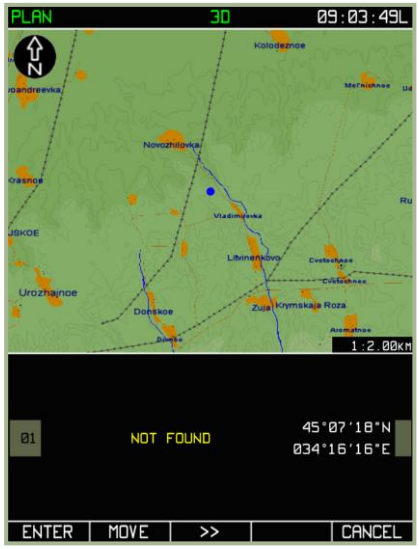
4. Presione el botón**BÚSQUEDA**Botón FSK de nuevo. Habrá dos resultados posibles:

- Se encontró el punto de navegación y la vista del mapa se centrará en esa ubicación. Ojo: puede haber varios puntos con el mismo indicativo en la base de datos pero con diferentes coordenadas geográficas o tipo de punto aeronáutico. En tal caso, presione **BÚSQUEDA**de nuevo e intente encontrar el punto deseado.



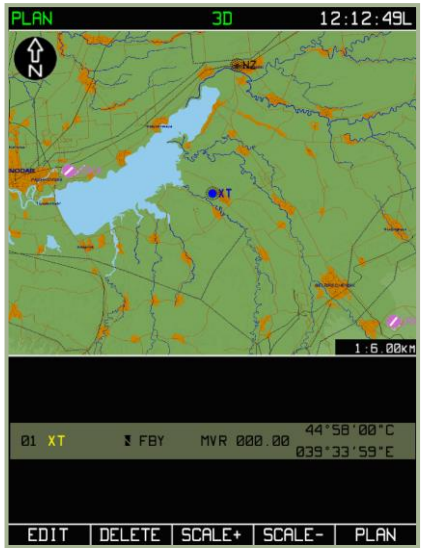
7-35: Visualización del submodo MENÚ/PLAN después de completar con éxito un búsqueda de puntos de navegación mediante el uso del indicativo

- No se encontró el punto de navegación. En este caso, la pantalla muestra el mensaje "NO ENCONTRADO". La aparición del mensaje podría ser el resultado de que el indicativo no existe en la base de datos de puntos de navegación o un error en la entrada del indicativo.



7-36: Visualización del submodo MENÚ/PLAN cuando no se encuentra el indicativo en la base de datos

5. Para completar el procedimiento de agregar un WPT, presione el**INGRESAR**Botón FSK.



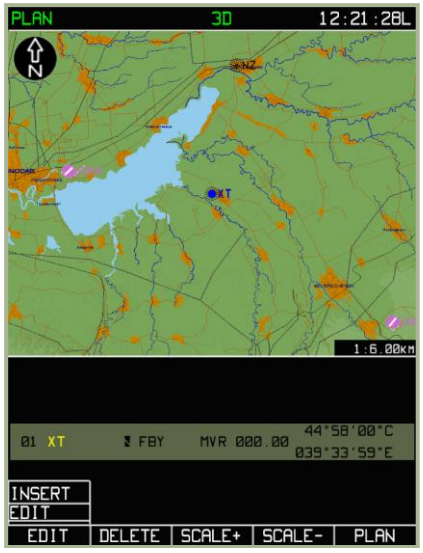
7-37: Submodo MENU/PLAN después de guardar el waypoint

E ditingawaypoint ' sproperties :

Una vez que haya creado un waypoint y lo haya ingresado, siempre puede regresar y editar sus parámetros. Para ello, seleccione el waypoint y pulse el botón**EDITAR**Botón FSK. Esto mostrará la ventana emergente; de esto, seleccione el**EDITAR**opción girando el manipulador del cursor a la**DIBUJAR**opción. Al hacerlo, volverá a la página de edición de ese waypoint.

Además de editar las propiedades iniciales, también puede seleccionar**VELOCIDAD**,**VNAV**,**METEOROLOGIA** y **COMBUSTIBLE**desde el**EDITAR**submenús.

Cuando tiene una ruta que consta de varios puntos de referencia, puede girar el manipulador del cursor para alternar entre los puntos de referencia. El waypoint actualmente seleccionado tendrá su línea de entrada sombreada en azul.



7-38: Submodo MENU/PLAN/EDIT

E ditingawaypoint ' slocation :

Si desea ajustar las coordenadas de un waypoint, utilice el siguiente procedimiento:

- de la principal**PLAN**página del submodo, pulse el botón**EDITAR**FSK y luego seleccione el **DIBUJAR**opción del menú emergente.
- Seleccione el waypoint que desea editar (rote el control del manipulador del cursor cuando tenga más de un waypoint en la ruta).
- presione el**EDITAR**botón FSK y luego seleccione el**EDITAR**opción de submodo.
- Prensa**MUEVETE**Botón FSK. En esta etapa, aparecerá un cursor en forma de cuadro verde sobre el waypoint que haya seleccionado.
- Utilice el manipulador del cursor para ajustar las coordenadas del waypoint. Tenga en cuenta que las líneas verdes conectarán la nueva posición del waypoint con los waypoints anteriores y posteriores en la ruta.
- Cuando haya ajustado la ubicación del waypoint a su gusto, presione el **ENTRAR FSK**botón para finalizar el ajuste.

Las coordenadas de la nueva posición WPT y los rangos se calculan automáticamente.

Si es necesario corregir parámetros de otro punto de la ruta (tramo), repita el procedimiento detallado anteriormente.

Tenga en cuenta que esta función no funcionará para puntos de referencia asignados a aeródromos o balizas

Borrando el punto de salida:

Después de haber agregado un waypoint a una ruta, siempre puede eliminarlo. Para hacerlo:

- Desde el**PLAN**página del submodo, pulse el botón**EDITAR**FSK y luego seleccione el **DIBUJAR**opción del menú emergente.
- Selecciona el waypoint que deseas eliminar (rota el manipulador del cursor cuando tengas más de un waypoint en la ruta).
- presione el**Borrar**Botón FSK para eliminar el waypoint seleccionado de la ruta.

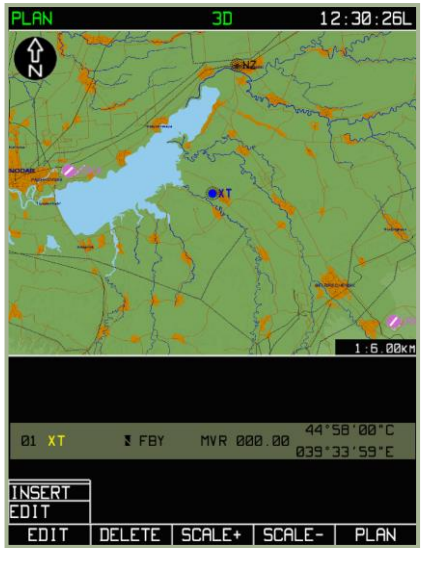
Una vez hecho esto, el punto de ruta seleccionado se eliminará de la ruta y su representación gráfica desaparecerá del mapa. La representación gráfica de la ruta cambiará para adaptarse a la nueva sucesión de waypoints.

Si es necesario eliminar varios puntos de la ruta, repita las operaciones descritas anteriormente.

Inserción de un nuevo waypoint en la ruta:

Mientras que un WPT es un único punto geográfico, una ruta es una colección de dos o más waypoints enlazados secuencialmente. Cada WPT está representado por un punto azul y conectándolos habrá una línea azul. Esta es la línea de rumbo entre ellos.

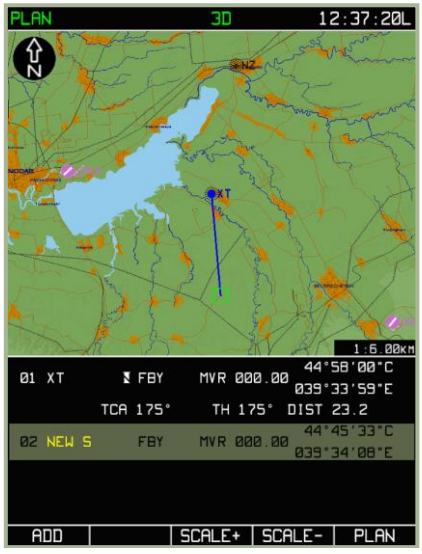
Una vez que haya creado su primer WPT como se describe anteriormente, ahora necesita agregar un segundo para hacer una ruta real. Para hacerlo, primero presione el botón**EDITAR**botón FSK de la**PLAN**página de submodo y luego seleccione**DIBUJAR**desde la ventana emergente. A continuación, presione el botón**EDITAR** botón FSK y luego seleccione el**Insertar**opción del menú emergente. Esto le permitirá agregar un punto de ruta en sucesión después del punto de ruta que ha seleccionado actualmente.

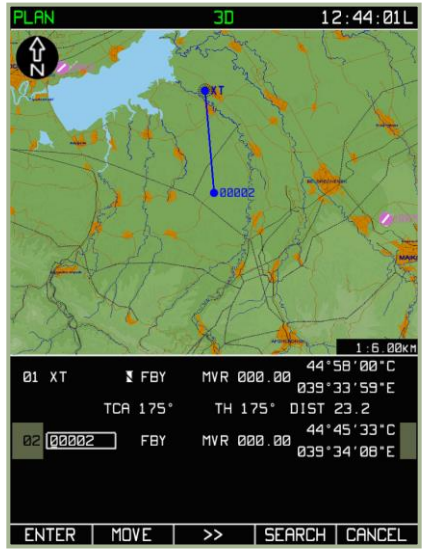


7-39: Submodo MENU/PLAN/EDIT para agregar un nuevo waypoint a la ruta

Después de seleccionar el**Insertar**opción de submodo, verá un cuadro verde sobre el waypoint seleccionado actualmente. Utilice el control del manipulador del cursor para mover el cuadro. La ubicación de este cuadro determinará las coordenadas del nuevo waypoint que está insertando en la ruta. Si el nuevo waypoint se ingresa en la parte media de una ruta, el waypoint anterior se desplazará hacia arriba. Tenga en cuenta que una línea azul conectará el waypoint actual con el cuadro de marcador verde. Cuando haya colocado el marcador en la ubicación deseada del próximo waypoint, presione el**AGREGAR**Botón FSK.

Después de haber colocado el nuevo waypoint, puede asignarle sus propiedades.

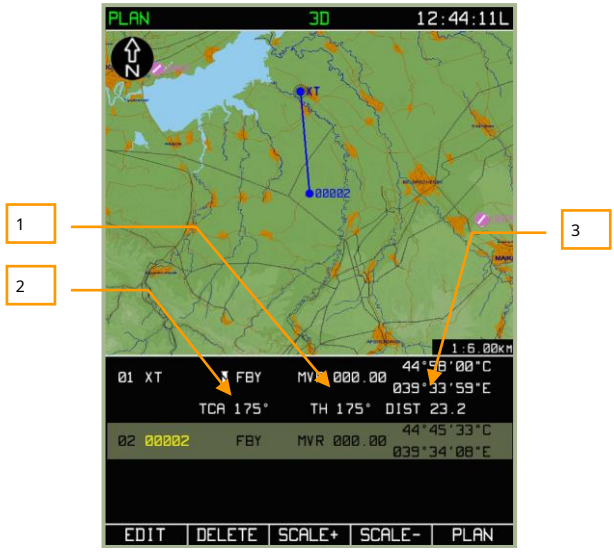




7-40: Insertar nuevo WPT en el submodo MENÚ/PLAN

7-41: Edición de nuevos WPT en el submodo MENÚ/PLAN

Presionando el**INGRESAR**FSK le devolverá a la lista inicial de inserción de waypoints. Puedes gire el manipulador del cursor para alternar la selección de todos los waypoints de la ruta. De esta manera, puede agregar waypoints repetidamente a una ruta para crear un plan de ruta de principio a fin. También puede volver atrás en cualquier momento y seleccionar cualquiera de los puntos de referencia de la ruta para editarlos.



7-42: Vista del submodo MENÚ/PLAN después de agregar WPT a la ruta

Cuando hay más de un waypoint en una ruta, el ABRIS proporcionará información adicional información relativa a los tramos y al recorrido completo.

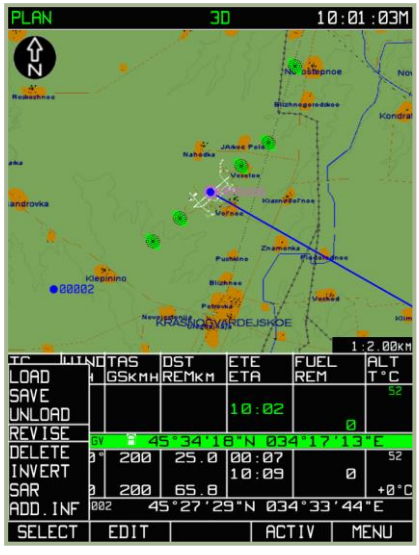
1. ACFT True Heading en el tramo de ruta - TH
2. Ángulo de seguimiento real - TCA
3. DISTancia entre el WPT - DST

Cuando se ingresa el siguiente WPT en la parte central de la información de vuelo, el anterior se desplaza hacia arriba. Aparece una línea de información adicional entre ellos y contiene TCA, TH y DST.

Vuelvaalarutainicialmenteactivada

Si la ruta se modifica durante una salida (la ruta creada por el editor de misiones se corrige o se reemplaza por una nueva) y es necesario volver a la ruta del editor de misiones, puede usar el siguiente procedimiento:

- Selecciona el**PLAN**página del submodo y pulse el botón**SELECCIONE**Botón FSK
- En el menú emergente, seleccione el**REVISAR**opción y presione la tecla**SELECCIONE** botón de nuevo
- presione el**ACTIV**Botón FSK



7-43: Regreso a la Ruta Inicialmente Activada

Edición de datos de puntos de salida para cálculos de ruta

Además de configurar las propiedades iniciales de un waypoint, como el nombre, el tipo de WPT OVER, la declinación magnética, el tipo de punto y las coordenadas, también puede ingresar datos para ayudar en los cálculos de la ruta. Esto incluye:

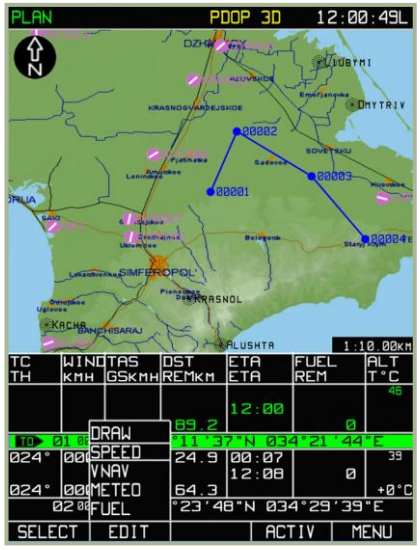
- Hora de salida del IWP y velocidad real de la aeronave en los tramos de la ruta.
- Altitud de vuelo en el tramo de ruta (altitud de vuelo en el tramo de ruta y distancia desde/hasta el WPT).
- Información meteorológica sobre los tramos de la ruta (velocidad y dirección del viento, temperatura del aire en el nivel de vuelo previsto).
- Datos sobre la cantidad de combustible y el flujo de combustible en los tramos de la ruta.

Submodo MENU/PLAN/SPEED

Para tramos de ruta preparados, pulse el botón**EDITAR**botón FSK de la**PLAN**página del submodo y, en el menú emergente, seleccione el**VELOCIDAD**opción. Luego presione el botón**EDITAR**Botón FSK. La pantalla ahora mostrará campos de información que contienen datos sobre cada uno de los tramos de vuelo:

- Número de waypoint que marca el inicio de cada tramo
- Indicativo de punto de ruta
- Velocidad aerodinámica real en el tramo de vuelo
- Longitud de tramo de ruta

- Tiempo en ruta en el tramo de ruta
- Hora estimada de llegada a cada waypoint



7-44: Menú del submodo MENU/PLAN/SPEED

7-45: Ingresar la hora de salida desde el IWP y la velocidad aerodinámica real

1. TAS

2. Indicativo WPT

3. Número WPT

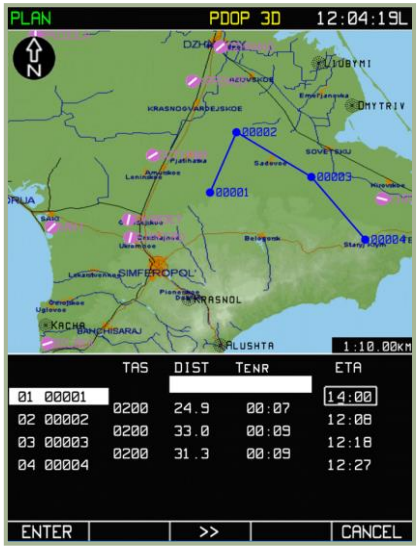
4. Longitud de la pierna

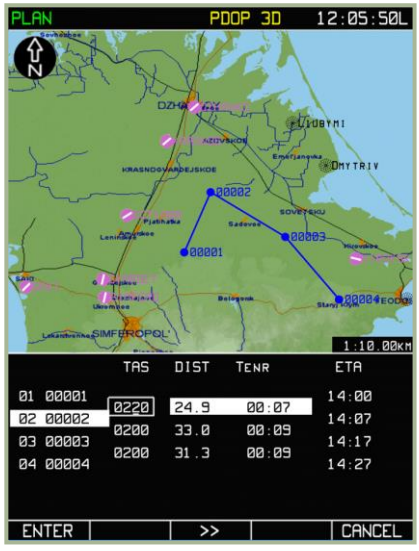
5. Tiempo de vuelo WPT

6. Hora de salida / Hora WPT OVER prevista

Para alternar entre las piernas, gire el manipulador del cursor. Cuando haya seleccionado la pierna desea editar, presione el botón**EDITAR**Botón FSK. Para cambiar el valor de la hora de salida para el IWP o TAS en el tramo de la ruta, gire el manipulador del cursor (para seleccionar un parámetro, presione la perilla axialmente o use el**EDITAR**botón). Para guardar las ediciones de la pierna, presione el botón**INGRESAR**Botón FSK. Para salir de la**VELOCIDAD**modo secundario, presione**PLAN**Botón FSK.

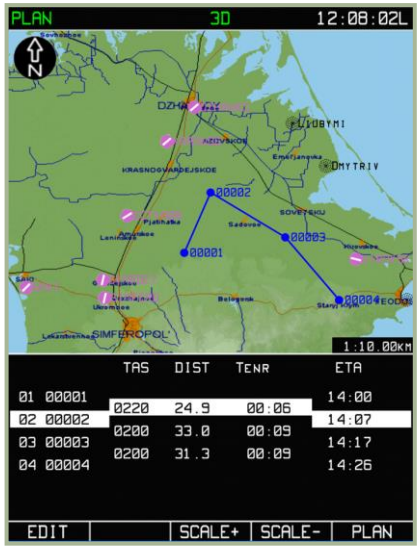
Los valores calculados automáticamente se vuelven a calcular después de cada cambio de valor. A medida que se cambia el valor de TAS en uno de los tramos de la ruta, el valor de ETA se ajusta automáticamente para todos los tramos posteriores.





7-46: Introducción de la hora de salida desde el IWP

7-47: Configuración de los valores TAS para el tramo 01 a 02

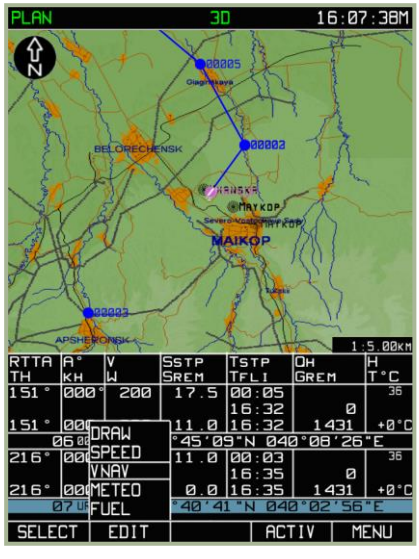


7-48: Ver el submodo SPEED con valores ingresados para la hora de salida y TAS para tramos de ruta

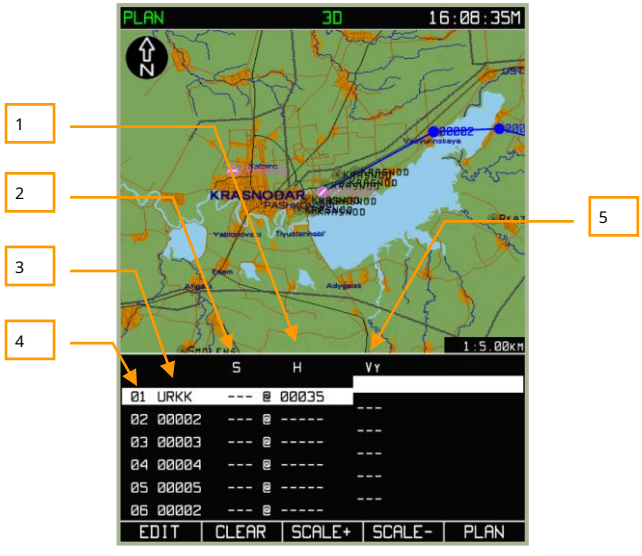
Submodo MENU/PLAN/VNAV

Este submodo le permite configurar la velocidad aerodinámica vertical del tramo de la aeronave (en metros por segundo). – V_{vnav}), altitud del tramo, (en metros - H_M), y la distancia del tramo hasta/desde el waypoint (en kilómetros -$S_{kilómetros}$).

Para acceder a la**VNAV**página del submodo, pulse el botón**EDITAR**Botón FSK de la principal**PLAN** página de submodo y seleccione el**VNAV**opción del menú emergente. presione el**EDITAR**Botón FSK de nuevo para entrar en la página. La parte inferior de la pantalla mostrará cuadros de información para ingresar los valores de altitud y las distancias desde los waypoints.



7-49: Selección del submodo MENU/PLAN/VNAV



7-50: Página de submodo MENU/PLAN/VNAV

1. Altitud del waypoint
2. Distancia desde/hasta WPT. ("-" para alcanzar la altitud "S" km antes del WPT, "+" para alcanzar la altitud "S" km después del WPT OVER
3. Indicativo WPT
4. Número WPT
5. Velocidad vertical

El campo de información muestra los siguientes cuadros:

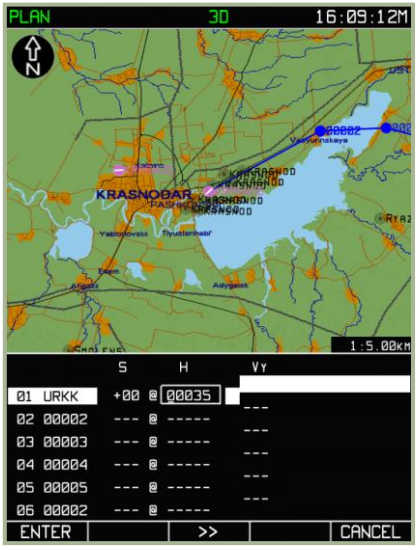
- **Información–**Número de waypoint e indicativo
- **Introducido por el operador**–Distancia desde el waypoint y altitud del tramo de la ruta
- **Calculado automáticamente a partir de los valores introducidos**–Velocidad vertical de la aeronave

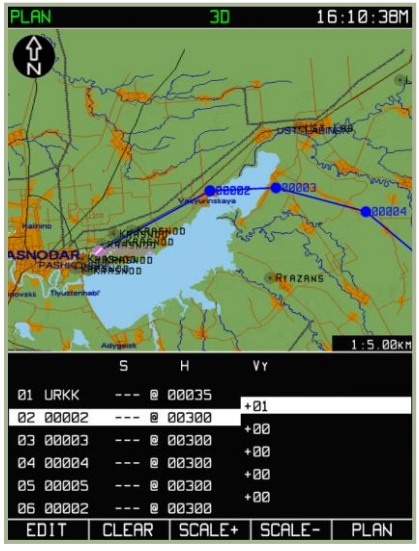
A medida que se ingresan los valores, el ABRIS traza automáticamente un perfil rectilíneo de ascenso o descenso desde el WPT inicial del tramo hasta el WPT final del tramo. El punto de partida es el WPT del tramo inicial donde se establece la altitud de vuelo (H_M). El punto final es el tramo terminal WPT, la distancia desde/ hacia él ($S_{Kilómetros}$) y se tiene en cuenta el signo de esta distancia ("-" para alcanzar la altitud "S" km antes del WPT, "+" para alcanzar la altitud "S" km después del WPT OVER). Se traza un perfil con una pendiente permanente desde el punto inicial hasta el punto final. Después presionando el**INGRESAR**botón FSK, la VELOCIDAD VERTICAL ACFT -$V_{metro\ y/s}$,es automáticamente calculado y mostrado: blanco si el valor no excede el valor nominal establecido en ACFT PERF y amarillo si se excede el valor.

La información de vuelo ingresada se utiliza en el submodo NAVEGACIÓN VERTICAL para calcular los puntos de ASCENSO y DESCENSO. Este submodo está disponible en vuelo desde el modo FPL.

Utilice el siguiente procedimiento para introducir valores:

Para ingresar $S_{kilómetros}$y $H_M$valores, use el manipulador del cursor para seleccionar una línea para editar, presione el manipulador del cursor axialmente o presione el**EDITAR**Botón FSK. Para cambiar al siguiente carácter, presione el manipulador del cursor axialmente y para comenzar a editar el siguiente campo, presione el botón►► FSKbotón. El valor se registra en el plan después de presionar el botón**INGRESAR** Botón FSK. Una vez hecho esto, los campos de altitud de vuelo se rellenan automáticamente, desde el campo actual hasta el punto terminal de la ruta.



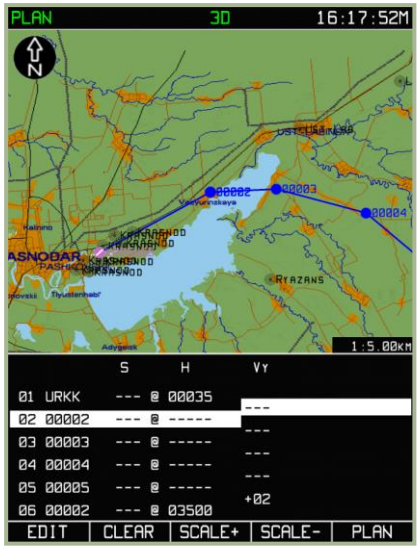


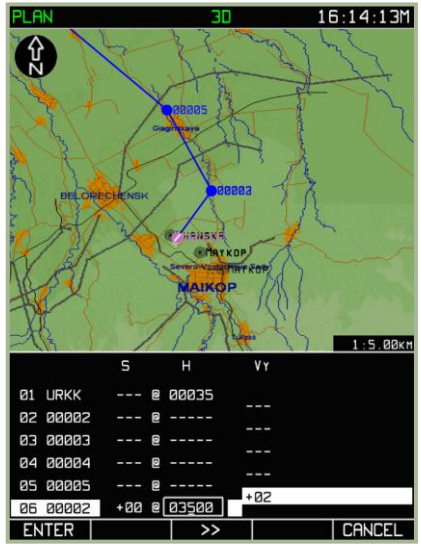
7-51: Introducción de valores de altitud de vuelo para el primer punto de ruta

7-52: Resultados del llenado automático de campos de altitud de vuelo en los tramos de ruta

Este modo le permite alcanzar una altitud (a una velocidad vertical constante) sobre varios waypoints sin usar un proceso escalonado. Para alcanzar una altitud a una velocidad vertical constante, siga estos pasos:

1. Introduzca un valor en la $H_M$campo del tramo de ruta desde el que desea iniciar la planificación de altitud.
2. Use el manipulador del cursor para cambiar el campo activo al siguiente tramo y presione el **CLARO**Botón FSK. Realice esta operación sucesivamente para todos los tramos intermedios de ruta que requieran planificación de altitud.
3. Para un tramo de ruta en el que se alcanzará la altitud establecida, introduzca su valor.
4. Presione el botón**INGRESAR**FSK y la pantalla mostrará las altitudes de vuelo calculadas para los tramos de la ruta y las velocidades verticales.

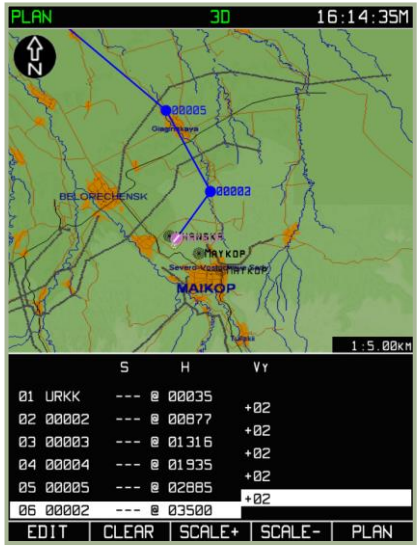




7-53: Borrado de valores de altitud de vuelo para altitudes intermedias

7-54: Entrada de la altitud deseada final

Esto dará como resultado el cálculo de la velocidad vertical necesaria para alcanzar la altitud deseada. Si el se exceden los valores PERF de la aeronave, los valores de altitud se mostrarán en amarillo.

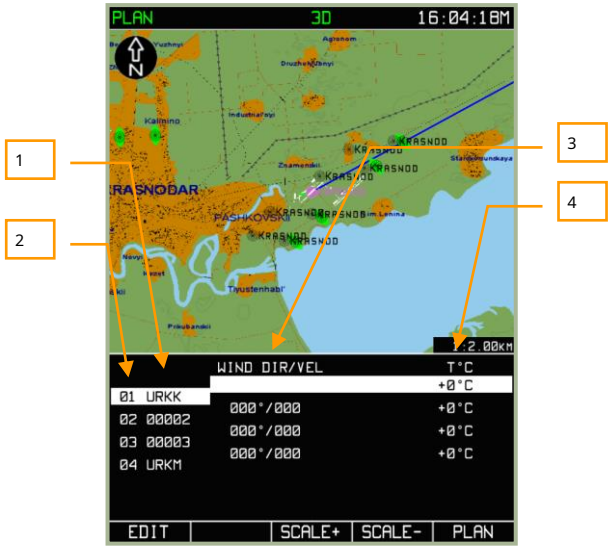


7-55: Resultados de alcanzar automáticamente la altitud establecida sin pasos

Submodo MENU/PLAN/METEO

Este submodo PLAN/METEO está diseñado para ingresar datos meteorológicos a lo largo de la ruta planificada. Los valores introducidos se utilizan para calcular la velocidad respecto al suelo de la aeronave prevista y el tiempo de vuelo entre los tramos de la ruta. Para ver este submodo, seleccione el submodo PLAN y presione el botón**EDITAR**Botón FSK. Seleccione**METEO**en el menú emergente y presione el botón **EDITAR**Botón FSK.

7-56: Selección del submodo METEO desde el submodo MENU/PLAN

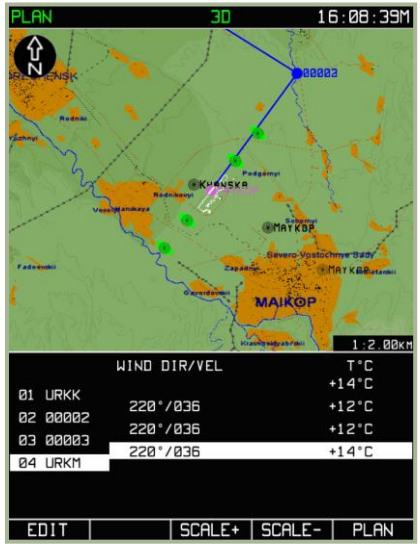


7-57: Página del submodo MENU/PLAN/METEO

1. Indicativo WPT
2. Número WPT
3. Dirección / velocidad del viento
4. Temperatura del aire ambiente

En los campos de datos, puede ingresar la dirección del viento, la velocidad del viento y la temperatura del aire ambiente T0C para cada uno de los tramos de la ruta. Para editar un tramo de ruta, seleccione un waypoint con el manipulador del cursor y presione el botón**EDITAR**Botón FSK (o presión axial en la perilla del manipulador del cursor). Para cambiar los valores de un tramo, puede utilizar el►►FSK para alternar entre campos, presione el manipulador del cursor para alternar entre los caracteres dentro del campo y luego gire el manipulador del cursor para ajustar los valores de los caracteres. Una vez que haya realizado todas las ediciones en un tramo, presione el botón**INGRESAR**FSK para ingresar sus cambios.

Para salir de la**METEOROLOGIA**modo secundario, presione**PLAN**Botón FSK.



7-58: Ejemplo de ingreso de valor de temperatura ambiente

7-59: Resultado de modificar el valor de datos METEO en el submodo MENÚ/PLAN/COMBUSTIBLE

Submodo MENÚ/PLAN/COMBUSTIBLE

El submodo FUEL le permite ingresar datos sobre la cantidad de combustible y el flujo de combustible durante el vuelo a lo largo de la ruta planificada. Los valores introducidos se utilizan para calcular el combustible restante después de pasar cada tramo de la ruta. Para ver este modo secundario, presione el botón**EDITAR**Botón FSK de la principal**PLAN** página de funcionamiento y, a continuación, seleccione la**COMBUSTIBLE**opción del menú emergente. Con **COMBUSTIBLE**seleccionado, presione el botón**EDITAR**FSK una segunda vez o presione el manipulador del cursor.

El área de información de vuelo muestra líneas de tramo que contienen los siguientes campos:

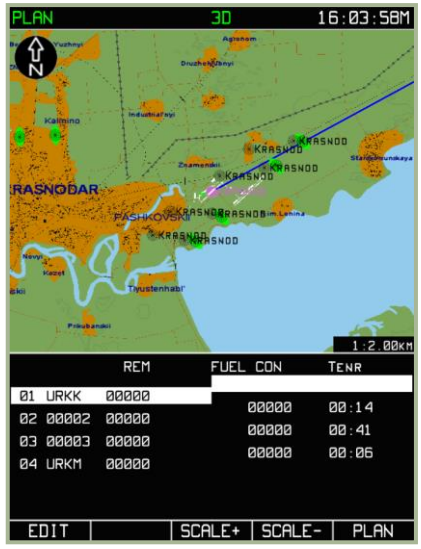
- **Información**: número WPT, indicativo WPT y tiempo de ruta en el tramo.
- **Editable**: Cantidad de combustible en el IWP (REM kg - kilogramo) y consumo de combustible previsto en los tramos de la ruta (FUEL CON - kilogramos por hora).
- **Calculado**: Combustible restante previsto al pasar un WPT (REM kg - kilogramo).

Con la entrada de datos sobre la cantidad de combustible en el IWP y el flujo de combustible previsto en el primer tramo de la ruta, se realizan los siguientes cálculos:

- Todas las casillas FUEL CON de todos los tramos de la ruta se rellenan automáticamente.
- El combustible restante se calcula para el paso de cada WPT.

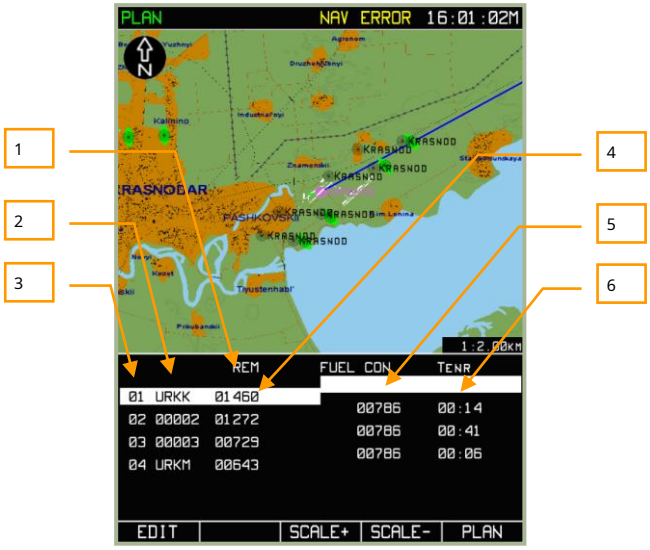
Si es necesario especificar el flujo de combustible previsto para los tramos de la ruta, no se puede editar el combustible restante para cada WPT. Se utiliza un color amarillo para mostrar los valores cero calculados de combustible restante.

Gire el manipulador del cursor para seleccionar una línea de pierna y luego presione el botón**EDITAR**Botón FSK para introducir valores. Para alternar los caracteres dentro de un campo de edición, haga clic con el botón derecho en el manipulador del cursor y gírelo para alternar los valores de los caracteres. Cuando haya terminado de editar una línea de pierna, presione el botón**INGRESAR** Botón FSK para introducir sus cambios. Para salir del**COMBUSTIBLE**modo secundario, presione el botón**PLAN**Botón FSK.



7-60: Selección del submodo COMBUSTIBLE desde MENÚ/PLAN/COMBUSTIBLE

7-61: Submodo COMBUSTIBLE



7-62: Submodo MENU/PLAN/FUEL después de ser actualizado con la cantidad de combustible y flujo previsto

1. Cantidad de combustible en el IWP

2. Indicativo WPT

3. Número WPT

4. Residuos de combustible remanentes previstos después de pasar por WPT

5. Flujo de combustible previsto en el tramo de ruta

6. Tiempo en ruta en tramo

Ruta de ahorro hacia ABRIS RAM

ABRIS RAM almacena una ruta que consta de:

- Ruta WPT's (IWP's, FWP's, WPT's)
- Valores reales de velocidad aerodinámica, altitudes de vuelo, cantidad de combustible y flujo de combustible por tramo

Utilice el siguiente procedimiento para guardar una ruta:

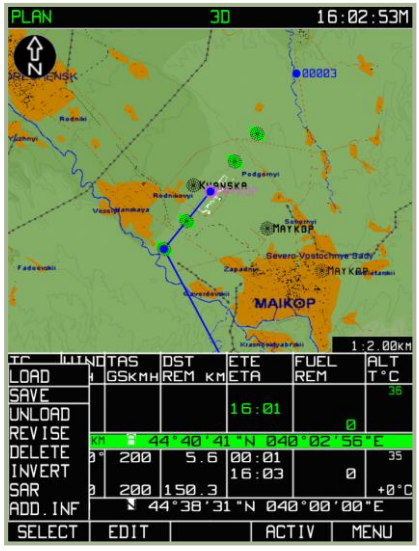
1. Cuando desee guardar una ruta recién creada o modificada, presione la tecla **SELECCIONE** botón FSK de la**PLAN**subpágina.

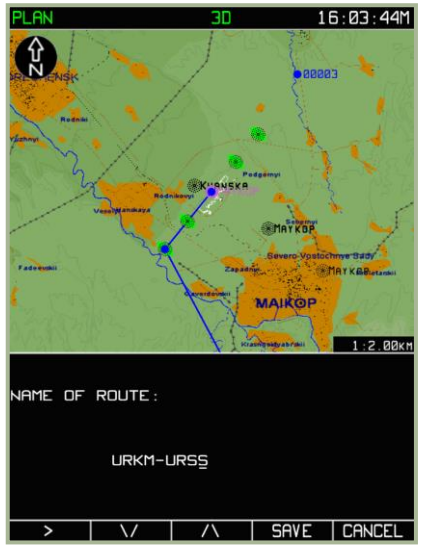
2. Al girar la perilla del manipulador del cursor, resalte el**AHORRAR**opción y presione la tecla **SELECCIONE**Botón FSK.

3. En la parte inferior de la pantalla, se muestra “NOMBRE DE LA RUTA”. Debajo hay un campo en el que puede ingresar un nombre para la ruta.

4. Utilice el manipulador del cursor, los botones Δ,- y ▷ para ingresar el NOMBRE DE LA RUTA como desee.

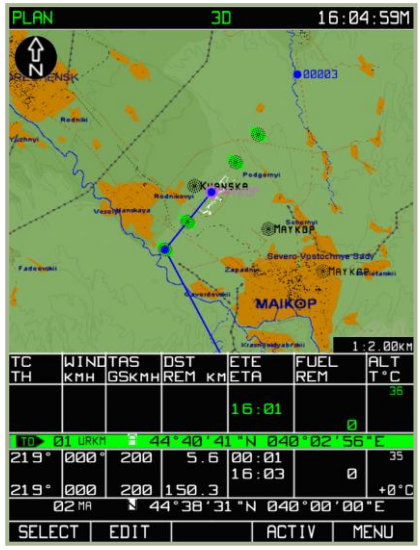
5. Presione el botón**AHORRAR**Botón FSK para enviar la ruta a la memoria RAM ABRIS. La pantalla cambiará a la**PLAN**página de submodo donde aparece una tabla de navegación guardada debajo del mapa. El marcador activo se colocará en el IWP.





7-63: Selección del submodo GUARDAR

7-64: Vista de la pantalla con los cambios realizados en el NOMBRE DE LA RUTA



7-65: Vista de la pantalla después de finalizar el procedimiento de guardado de RUTA

Lo anterior**AHORRAR**El procedimiento guardará el plan de ruta en la memoria RAM del ABRIS. Sin embargo, si guarda el plan de ruta en la base de datos permanente de ABRIS (es decir, su disco duro), podrá cargarlo la próxima vez que vuele en la misma misión. Para ello, consulte la sección anterior de este manual relativa a MENÚ/CTRL/CONFIGURACIÓN/DTB.

Activación de rutas (ACTIV)

Una ruta recién creada, modificada o cargada desde la base de datos debe ACTIVARSE si se va a utilizar en los cálculos de navegación actuales.

Para cambiar del modo de planificación (PLAN) al modo de vuelo (el modo en el que la información de navegación actual se calcula, se muestra y se envía a los sistemas interconectados, después de que se haya preparado y cargado la ruta), debe:

1. En el**PLAN**página de submodo presione, presione el botón**ACTIV**Botón FSK. El ABRIS entonces cambiará a la**NAV**modo operativo.

2. El**NAV**página muestra lo siguiente:

- Ruta actual en el mapa (tramo inicial con el IWP).
- Parámetros de navegación actuales en la parte izquierda del área de información de vuelo.

7-66: Vista del submodo MENÚ/PLAN antes de la activación

Carga de rutas

La base de datos ABRIS puede almacenar rutas preparadas por los operadores que utilizan ABRIS mientras están a bordo de la aeronave. Para cargar una ruta, utilice el siguiente procedimiento:

Selecciona el**PLAN**modo secundario y presione el botón**SELECCIONE**Botón FSK. Aparecerá un menú emergente sobre el botón que contiene las operaciones de gestión de rutas disponibles.

¡Atención! Antes de cargar una ruta, asegúrese de utilizar el**DESCARGAR**opción para eliminar la ruta actual. Recuerda presionar el**SELECCIONE**Botón FSK después de seleccionar**DESCARGAR**para despejar la ruta.

Después de que se haya descargado la ruta actual, use el manipulador del cursor para resaltar el **CARGA** opción y luego presione la tecla**CARGA**Botón FSK. La pantalla mostrará una lista de rutas guardadas en la base de datos. Tenga en cuenta que las rutas solo se pueden guardar en la base de datos a través del proceso MENÚ/CONTROL/CONFIGURACIÓN/DTB discutido anteriormente.

Utilice el manipulador del cursor para resaltar el nombre de la ruta que se va a cargar.

presione el**CARGA**FSK y la ruta se cargará desde la base de datos ABRIS.

Después de cargar la ruta para su visualización, el IWP se centrará en el mapa y, en la tabla de rutas ubicada debajo del mapa, se resaltará la línea correspondiente al IWP y el primer tramo de la ruta. Cuando se gira el manipulador del cursor, se seleccionará el siguiente WPT y este moverá el centro del mapa para que se corresponda con la ubicación de ese waypoint.

¡Atención!
Antes de utilizar una ruta cargada como ruta operativa, recuerde activarla primero.

7-67: Selección del submodo MENU/PLAN/LOAD

7-68: Selección de ruta para cargar

7-69: submodo PLAN después de cargar la ruta

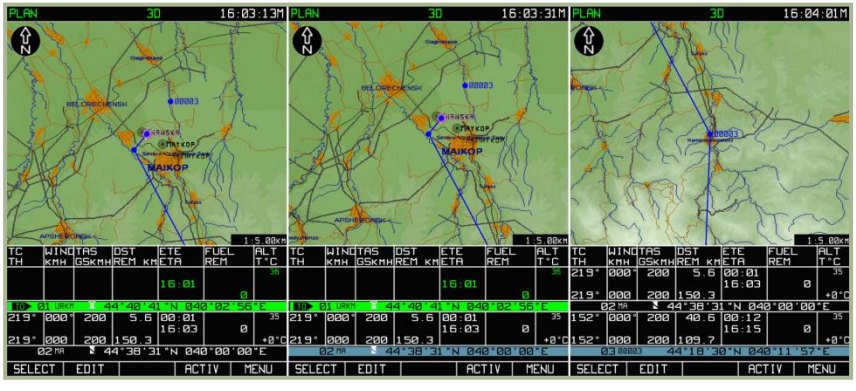
V isualización de la ruta

Una ruta preparada o cargada siempre está disponible para su visualización. Para ello, utilice el siguiente procedimiento:

1. Presione el botón**PLAN**botón FSK cuando está en el**MENÚ**modo operativo. Si la visualización se realiza cuando una ruta está activa, el plan activo se carga automáticamente para su visualización.

2. Para ver los waypoints incluidos en la ruta, mueva el marcador activo utilizando el control del manipulador del cursor. Es posible revisar la ruta completa, waypoint por waypoint (desde el punto inicial de la ruta hasta el punto final de la ruta), verificando lo siguiente para cada tramo de la ruta:

- Ubicación del punto en el mapa
- Características topográficas y aeronáuticas del terreno a lo largo de la ruta
- Parámetros de texto (numéricos) de los puntos y tramos de la ruta



7-70: Visualización de los tres primeros waypoints de la ruta

En este modo, es posible editar la ruta. Si la ruta que se está visualizando ha sido editada, es recomendable registrar una nueva versión de la ruta en la base de datos del sistema.

Para salir del**PLAN**modo secundario, presione el botón**MENÚ**Botón FSK.

Ruta de inversión

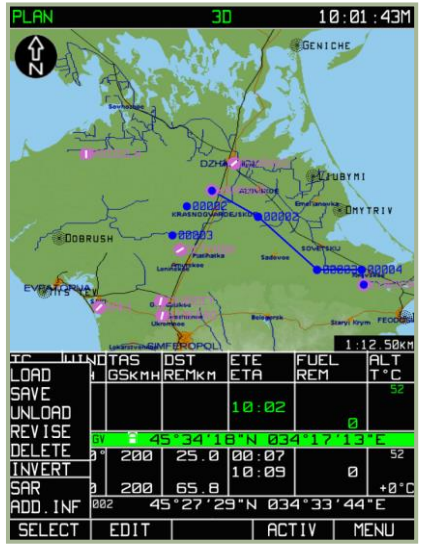
Invertir una ruta le permite intercambiar el terminal de la ruta y los puntos iniciales. La inversión de ruta solo se aplica a una ruta no activada.

Para invertir una ruta:

1. Presione el botón**SELECCIONE**botón FSK de la**PLAN**sub-modo.

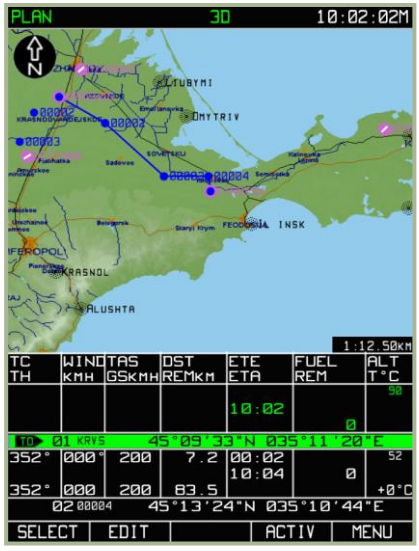
2. Utilice el manipulador del cursor para seleccionar el**INVERTIR**opción y luego presione la tecla **SELECCIONE**Botón FSK.

3. La pantalla mostrará la ruta invertida.



7-71: Ruta cargada antes de invertir

7-72: Selección del submodo MENU/PLAN/INVERT

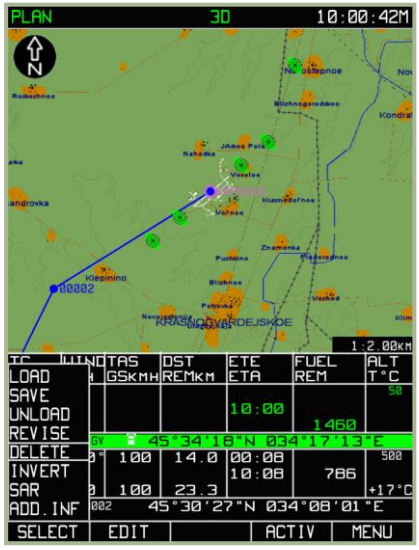


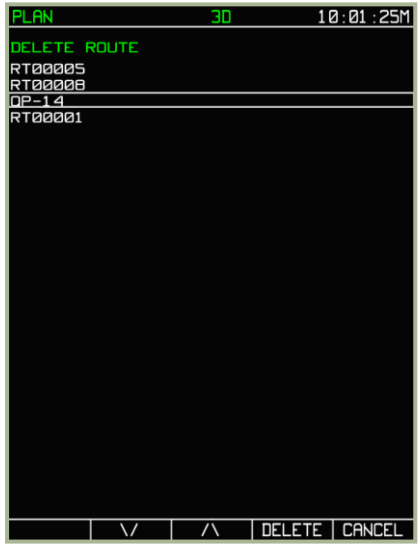
7-73: Resultado de invertir ruta

La ruta invertida puede someterse a todas las operaciones de edición y guardado de rutas en la base de datos ABRIS.

Borrando una ruta

Las rutas que se consideren sin uso posterior se pueden eliminar de la base de datos. Para hacerlo:





7-74: Selección de la función MENÚ/PLAN/Borrar

7-75: Selección de ruta para borrar

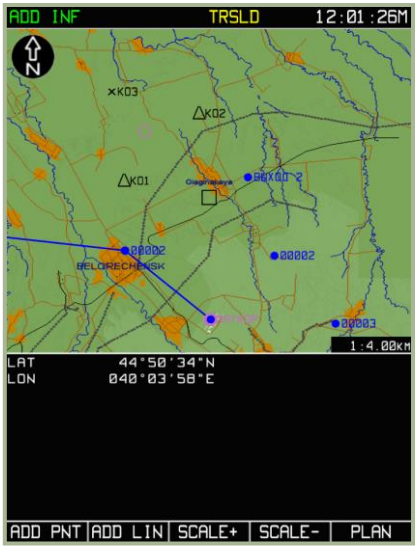
1. Presione el botón**SELECCIONE**botón FSK de la**PLAN**sub-modo.
2. Utilice el manipulador del cursor para seleccionar el**Borrar**opción y luego presione la tecla **SELECCIONE**Botón FSK.
3. Desde el**Borrar**página del submodo, use los botones FSK -, Δ o el control del manipulador del cursor para seleccionar la ruta que desea eliminar con el marcador activo y presione el botón**Borrar**Botón FSK. Si no es necesario borrar la ruta, pulse el botón**CANCELAR**Botón FSK en lugar de**Borrar.**
4. Para salir de la**Borrar**página del submodo, pulse el botón**CANCELAR**Botón FSK.

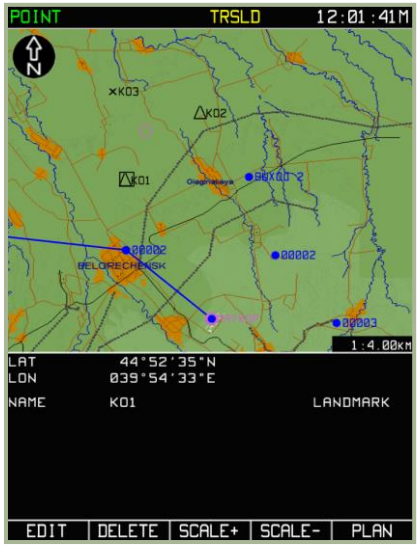
Adición y edición de puntos de mapa (modo DIRECTAMENTE)

Para ayudar a indicar ubicaciones de puntos importantes en el mapa en movimiento, como objetivos, puntos de referencia, aeródromos, etc., puede agregar puntos de mapa con etiquetas al mapa. Esta puede ser una herramienta útil para marcar posiciones amigas, posiciones enemigas y posiciones de batalla (BP) antes del despegue.

Para agregar y editar puntos del mapa, presione el botón**SELECCIONE**botón FSK de la**PLAN**modo secundario y luego seleccione el**AÑADIR INF**(añadir información) opción del menú emergente.

Mueva el marcador de cuadro negro a la ubicación en la que desea colocar un punto del mapa y luego presione el botón **AÑADIR PUNTO**Botón FSK. En el menú emergente, seleccione**DIRECTAMENTE**y presione el botón**AÑADIR PUNTO**FSK de nuevo o presione el control del manipulador del cursor. Si el cursor está sobre un punto del mapa existente, aparecerá un **EDITAR**En su lugar, se mostrará el botón FSK. Al presionar el botón**EDITAR**Botón FSK, puede modificar los datos ingresados para un punto del mapa existente.





7-76: marcador colocado para crear un nuevo punto en el mapa

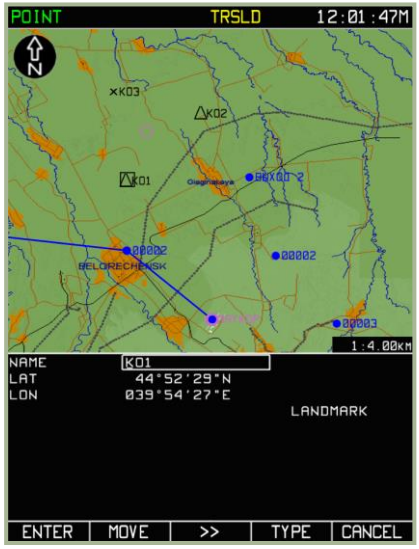
7-77: marcador colocado para editar un punto de mapa existente

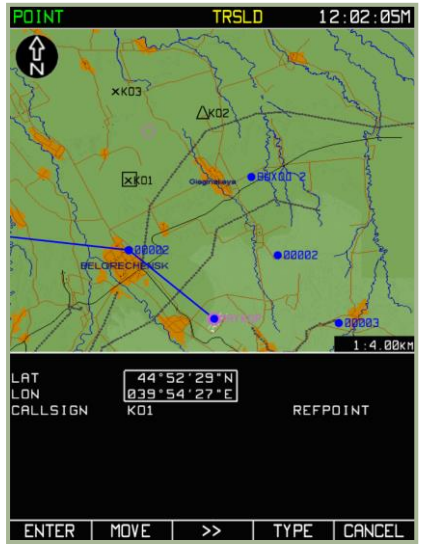
Para cambiar el tipo de punto del mapa, presione el botón**ESCRIBE**Botón FSK para recorrer sus opciones:
AEROPUERTO, NDB, LANDMARK, OBSTÁCULO, REFPOINT o VOR.

PARÁMETRO	TIPO DE PUNTO					
	VOR	ARP	NBD	PUNTO DE REFERENCIA	OBSTÁCULO	EN T
Nombre	+	+	+	+	+	
Latitud	+	+	+	+	+	+
Longitud	+	+	+	+	+	+
Señal de llamada	+		+			+
Banda	+		+			
Altitud	+	+	+		+	
Monitor símbolo	V	A	norte			yo

Nota: El signo más (+) se utiliza para marcar parámetros que caracterizan tipos de puntos concretos.

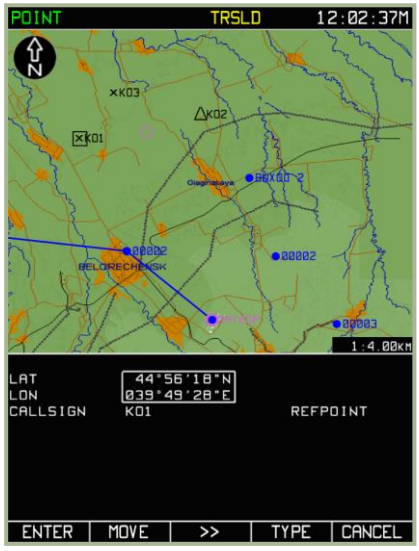
Debajo del mapa hay tres campos que puede editar. Utilizar el►► Botón FSK para alternar entre los tres campos: NOMBRE, Coordenada y ALTITUD. Utilizar elmanipulador del cursor para editar la línea activa.

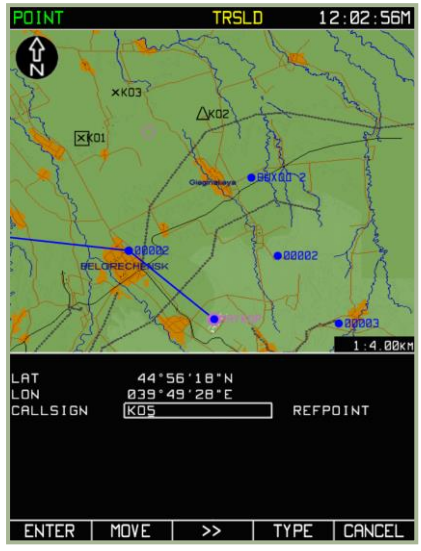




7-78: Introducir el nombre del punto del mapa

7-79: Ingresando la coordenada del punto del mapa





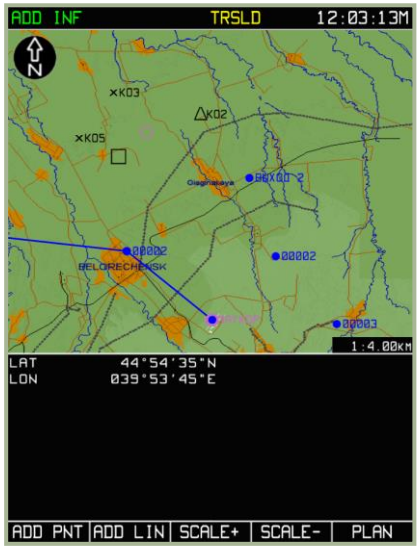
7-80: Mover un punto del mapa

7-81: Editando indicativo

En punto del mapa**EDITAR**modo, un**MUEVETE**El botón FSK está disponible. Para mover un punto del mapa, presione el botón**MUEVETE**FSK y mueva el punto del mapa con el manipulador del cursor.

Para eliminar un punto del mapa, coloque el cursor sobre el punto del mapa que desea eliminar y presione el botón**Borrar**Botón FSK.

Una vez que haya terminado de crear un nuevo punto en el mapa, o de editar uno existente, presione el botón **INGRESAR**Botón FSK.



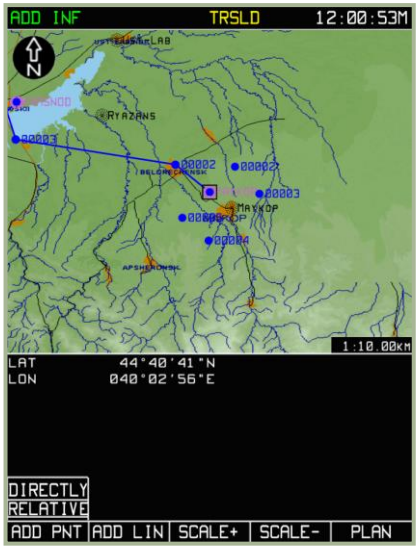
7-82: página del submodo ADD INF después de presionar el botón ENTER FSK

Adición y edición de puntos de mapa (modo RELATIVO)

Para guardar puntos del mapa en la base de datos ABRIS, consulte la sección anterior de este manual sobre las funciones MENU/CTRL/SETUP/DTB. Puede agregar puntos de mapa utilizando rumbo y rango conocidos (modo RELATIVO).

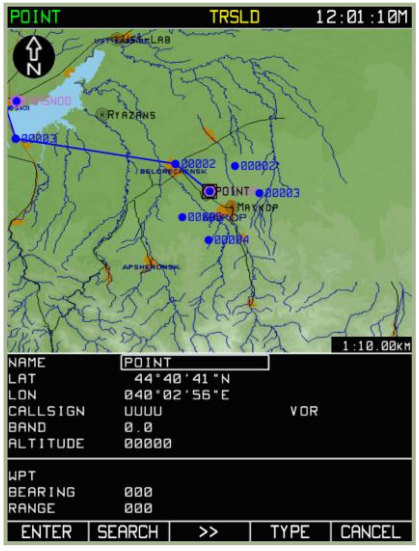
Este modo se utiliza para crear un punto de navegación a partir de la base de datos que conoce la demora y los rangos.

Desde el**AÑADIR INF**opción de submodo, presione el botón**AÑADIR PUNTO**Botón FSK. Use el manipulador del cursor para resaltar el**PARIENTE**línea de opción y luego presione el botón**AÑADIR PUNTO**Botón FSK. El área de información de vuelo se mostrará y se dividirá en partes superior e inferior. La parte superior contiene información sobre la nueva navegación, mientras que la parte inferior muestra información sobre un punto disponible en la base de datos.



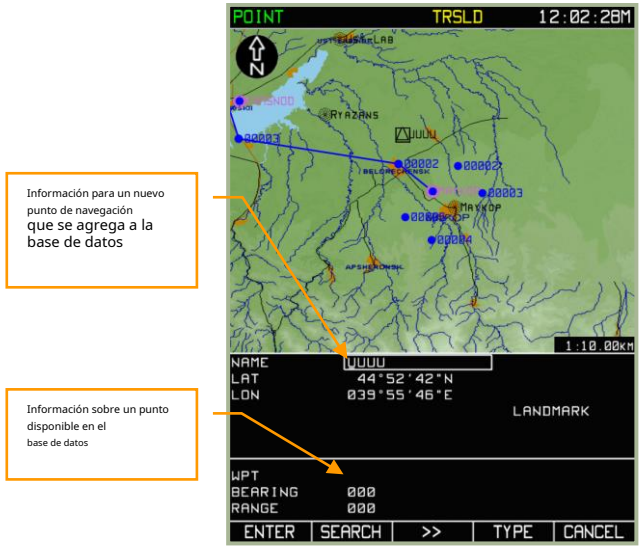
7-83: Punto de trazado por modo conocido de acimut y rango (RELATIVO)

Utilizar el**ESCRIBE**Botón FSK para seleccionar el tipo de punto. Luego usa el►► Botón FSK para alternar entre las líneas activas para las nuevas propiedades del punto de navegación y use el control del manipulador del cursor para ajustar los valores.

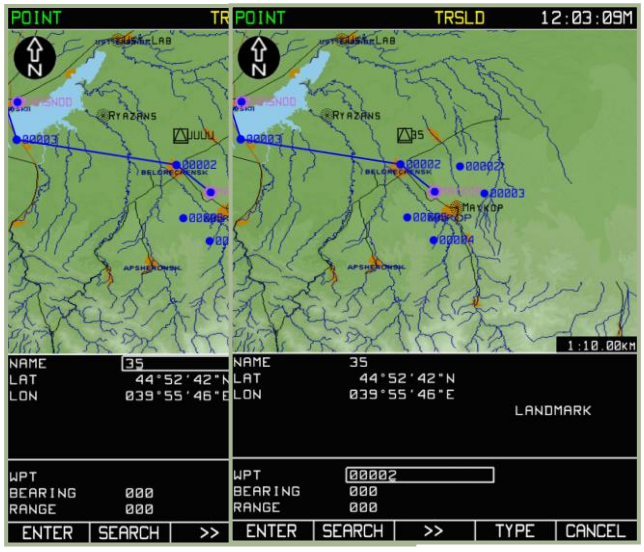


7-84: Selección del punto de navegación con el botón TYPE

Utilizar el►►Botón FSK para cambiar a la línea WPT en la sección inferior de la ventana de información e ingrese un nombre de WPT desde el cual establecerá la DIRECCIÓN y el RANGO para calcular las coordenadas del punto. Utilizar el►►FSK y el manipulador del cursor para ingresar valores desde el punto seleccionado en los cuadros de datos BEARING y RANGE. Al ingresar los valores de demora y distancia, preste atención a las unidades de medida (es decir, si la DIRECCIÓN es verdadera o magnética, si la ALCANCE usa kilómetros o millas).

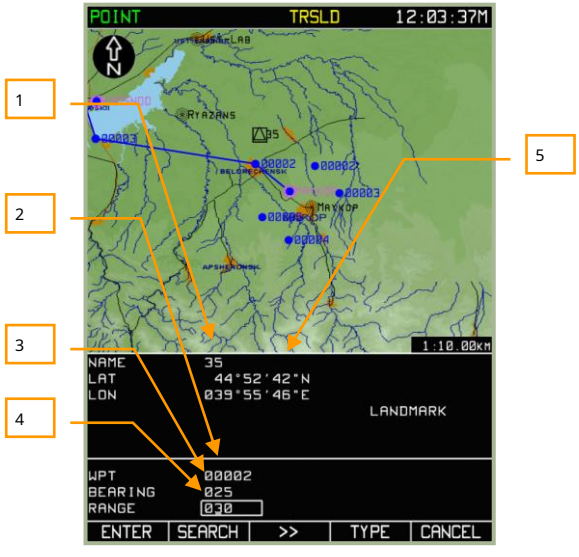


7-85: Líneas activas para llenado



7-86: Ingreso del indicativo de un nuevo (agregado) punto de navegación

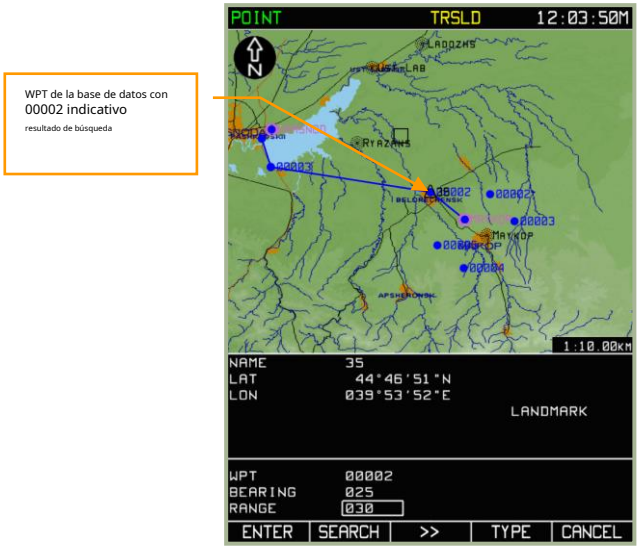
7-87: Indicativo de entrada de un punto de navegación disponible en la base de datos



7-88: Introducción de valores de RUMBO y ALCANCE desde el punto de navegación disponible en la base de datos

1. Nombre del nuevo punto
2. Indicativo del punto de referencia de la base de datos para trazar un nuevo punto con entrada de rumbo y rango
3. Rumbo desde el punto de referencia
4. Rango desde el punto de referencia
5. Coordenadas del cursor

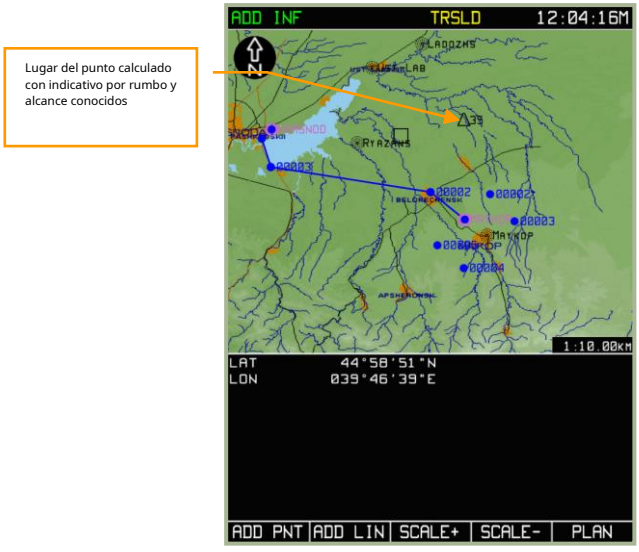
presione el**BÚSQUEDA**Botón FSK. Si se encuentra el WPT incorrecto, continúe presionando el botón botón BUSCAR hasta encontrar el WPT deseado.



7-89: Resultado de buscar el punto de la base de datos para trazar un nuevo punto con demora y rango ingresados

Se colocará un marcador actual del punto sobre el punto buscado en la base de datos.

presione el**INGRESAR**El botón FSK y un marcador del punto con su indicativo aparecerán en el mapa en la ubicación calculada correspondiente al rumbo y alcance.



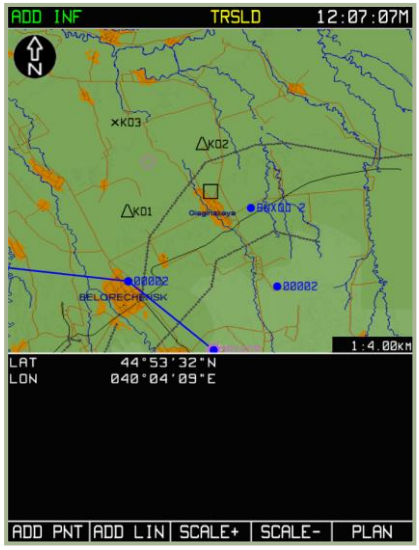
7-90: Visualización del punto calculado por rumbo y rango conocidos

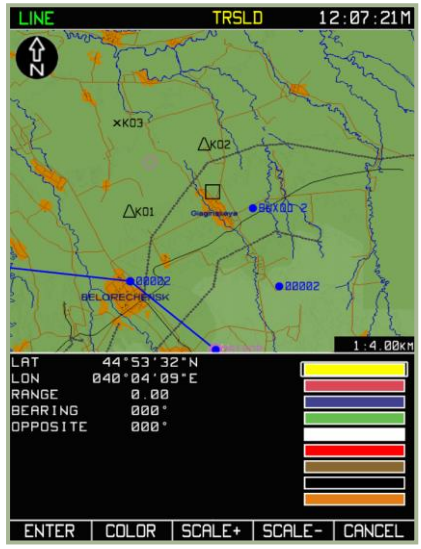
Adición y edición de mapas

Las líneas se pueden trazar en el mapa para indicar líneas de fase, áreas de fuego libre, FEBA, etc.

Para crear una línea de mapa o figura geométrica formada por segmentos de línea recta, use el siguiente procedimiento:

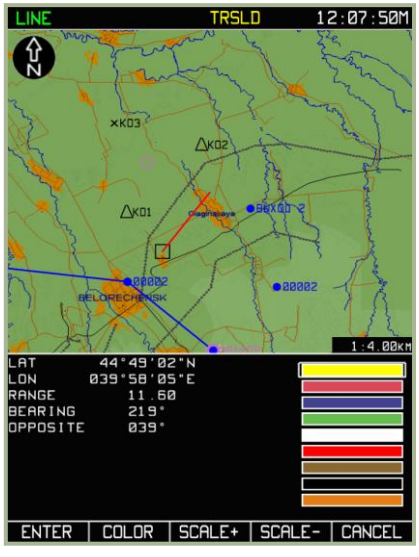
1. Presione el botón**SELECCIONE**botón FSK de la**PLAN**página de submodo y seleccione el **AÑADIR INF**opción del menú. presione el**SELECCIONE**Botón FSK de nuevo.
2. Use el manipulador del cursor para mover el cursor cuadrado negro a la ubicación del mapa donde desea que comience la línea y presione el botón**AÑADIR LÍNEA**Botón FSK.
3. La pantalla ahora mostrará el**LÍNEA**La página y el área de información de vuelo mostrarán las coordenadas de inicio de la línea, los parámetros que caracterizan la línea a trazar y la lista de colores de la línea. Al presionar el botón**COLOR**Botón FSK, puede seleccionar el color de la línea.
4. Con el control del manipulador del cursor, mueva el cursor al lugar donde desea que termine la línea y presione el botón**INGRESAR**Botón FSK. Ahora se dibujará una línea entre los dos extremos. Puede repetir este proceso para crear líneas o polígonos con múltiples articulaciones.
5. Si desea salir del modo sin ingresar datos en la base de datos, presione el **CANCELAR**botón FSK sin pulsar el botón**INGRESAR**botón.

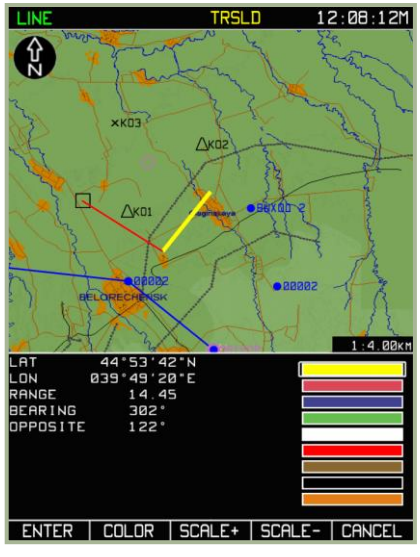




7-91: Selección de la función AÑADIR LÍNEA

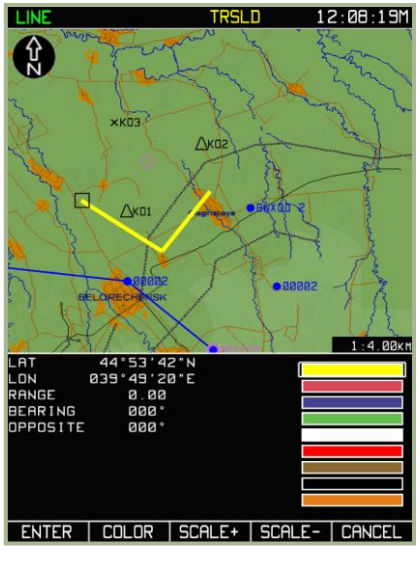
7-92: Vista de la página LÍNEA

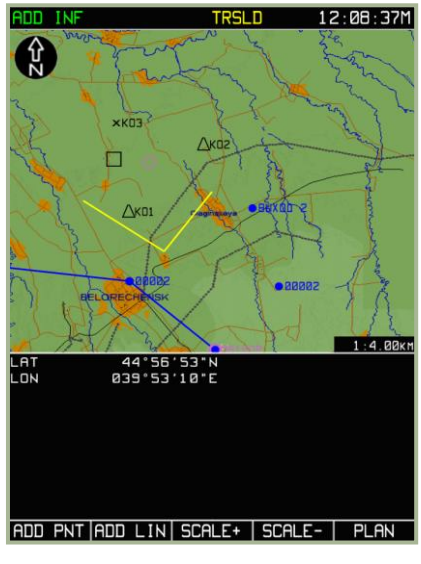




7-93: Trazado del segmento de primera línea

7-94: Trazado del segundo segmento de línea





7-95: Presione el botón ENTER después de trazar el segundo segmento de línea

7-96: Trazado de fin de línea, después del botón CANCELAR

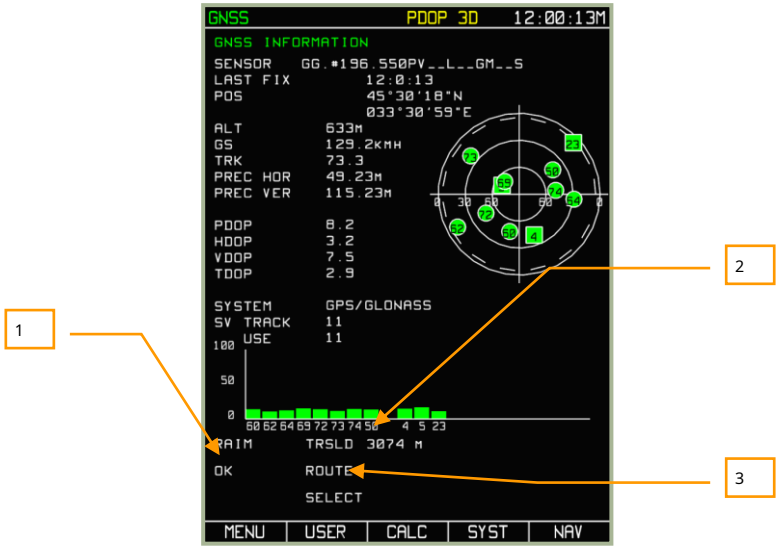
Cuando sea necesario trazar varias líneas que no estén conectadas entre sí, realice el procedimiento para trazar una línea; presione el**CANCELAR**botón FSK, y repita el procedimiento para la segunda línea, presione**CANCELAR**botón, etc

Para guardar las líneas del mapa en la base de datos ABRIS, consulte la sección anterior de este manual sobre las funciones MENU/CTRL/SETUP/DTB.

Submodo MENÚ/GNSS

El Sistema Global de Navegación por Satélite (**GNSS**) submodo del**MENÚ**El modo de operación está destinado a evaluar el estado del sistema de navegación por satélite (número de satélites rastreados y procesados, factor geométrico, relación señal/ruido para cada uno de los satélites procesados, etc.). En este modo secundario, se muestra lo siguiente en la pantalla:

- Tiempo actual
- Tipo y número de serie del sensor NAVSTAR/GLONASS
- Valor de tiempo recibido de la constelación de satélites
- Coordenadas geográficas
- Altura del elipsoide
- Pista de velocidad
- Ángulo de seguimiento real
- Precisión absoluta prevista de la posición de la aeronave a lo largo de los componentes horizontal y vertical
- Características de probabilidad de la precisión de la posición de la aeronave
- Información sobre la constelación de satélites y el modo de uso actual del satélite
- Posición de los satélites mostrada gráficamente y una presentación gráfica de la relación señal/ruido de los satélites en uso
- Estado del Monitoreo de la Integridad Autónoma del Receptor (RAIM) que incluye una evaluación cualitativa de la precisión del posicionamiento y los resultados de la evaluación del estado de la constelación de satélites mediante el sistema de monitoreo del sensor GNSS incorporado. Este es el valor umbral utilizado para calcular la evaluación de probabilidad de la precisión de posicionamiento. La evaluación RAIM se refiere a la fase de vuelo actual.



7-97: Visualización del submodo MENU/GNSS

1. Evaluación cualitativa de la precisión del posicionamiento y el resultado de una evaluación del estado de la constelación de satélites por parte del sistema de monitoreo del sensor GNSS incorporado.

2. El valor de umbral RAIM utilizado para evaluar la precisión de la posición. Si el valor RAIM real supera el valor umbral, los datos de posición no se consideran fiables/ precisos y se puede utilizar un satélite diferente.

3. La fase de vuelo actual a la que se refiere la evaluación RAIM.

Dentro de la constelación de satélites, los satélites GLONASS se muestran con un símbolo cuadrado 3, y NAVSTAR se muestran con un símbolo redondo - . Satélites utilizados para los cálculos son de color verde y los que han sido excluidos de los cálculos son de color gris. El número en el símbolo corresponde al número de satélite dentro de la constelación.

Puede configurar manualmente el valor de umbral RAIM requerido en el**MENÚ→OPCIONES**página en la línea RAIM THRSLD. Para cambiar el valor, gire el manipulador del cursor para seleccionar el elemento de línea RAIM THRSLD y luego presione el**CAMBIO**Botón FSK. Luego use los botones FSK > y < para seleccionar el carácter que desea cambiar y gire el manipulador del cursor para cambiar el valor del carácter. presione el**INGRESAR**Botón FSK cuando haya terminado. Este nuevo valor solo se utilizará cuando el modo de umbral RAIM se establezca en USUARIO.

Para cambiar el modo de umbral RAIM, seleccione el elemento de línea SELECT THRSHLD y luego presione el**CAMBIO**Botón FSK para alternar entre**USUARIO**y**AUTO**. Esto también se puede hacer alternando el**AUTOMÁTICO/USUARIO**botón FSK en el**GNSS**página.

Cuando el modo de umbral RAIM se establece en**AUTO**, se utilizan los siguientes valores de umbral RAIM:

- En el área del aeródromo (aproximación de aterrizaje, despegue) - 370 m (0,3 NM)

- RUTA – 3.704 m (2 NM)

7-98: Determinación del umbral RAIM establecido por el usuario

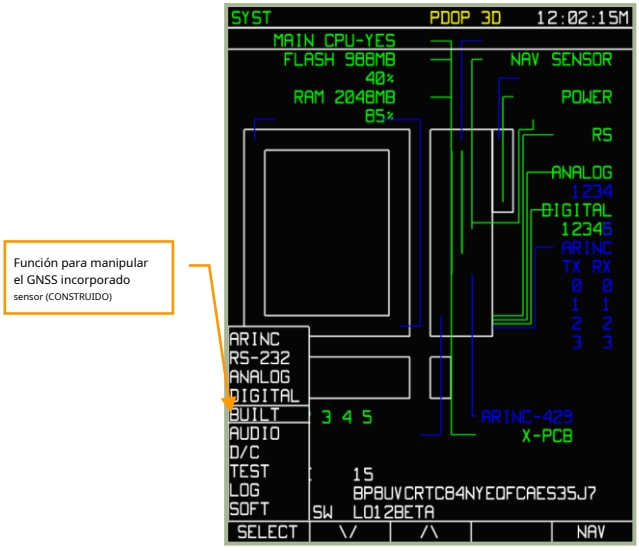
¡ATENCIÓN! Cambiar los parámetros de configuración RS-232C de fábrica puede resultar en un desacuerdo de protocolo entre el GNSS y ABRIS. La lista de ajustes de fábrica se muestra a continuación:

Configuración del puerto RS-232C de fábrica para la interacción con el sensor GNSS incorporado

Parámetro	Valor
SENSOR	ASHTECH GG12
PUERTO	INTEGRADO
VELOCIDAD	19,200
BIT DE DATOS	8
PARIDAD	NINGUNA
PUNTO DE PARADA	1
VIGILANCIA	CON INSTALACIONES HW
SISTEMA	GPS/GLONASS
MÁSCARA PDOP	4.0
MASCARILLA DE RETORNO	50
EXCL SV	0

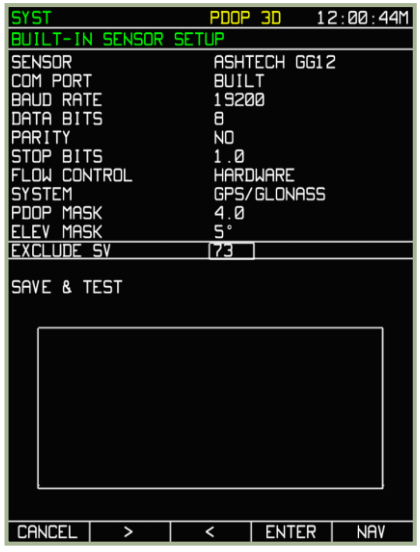
Si uno de los satélites proporciona datos inexactos (quizás debido al enmascaramiento del terreno entre la aeronave y el satélite), puede usar el siguiente procedimiento para excluir (o incluir) satélites del grupo para su uso:

- presione el**SISTEMA**botón FSK de la**GNSS**Se mostrarán la página de submodo y la página de estado del sistema.



7-99: Selección de función para el manejo de la unidad SETUP

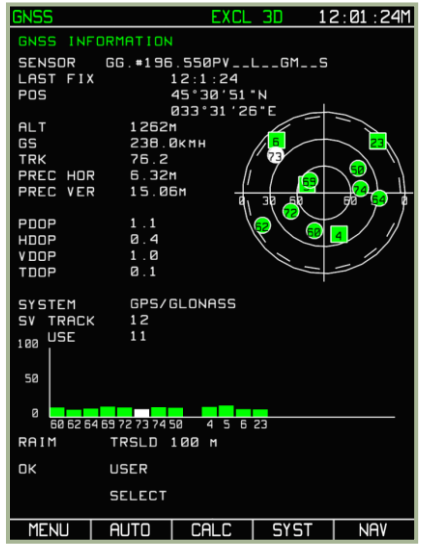
- Selecciona el**CONFIGURACIÓN**menú emergente presionando el botón**CONFIGURACIÓN**Botón FSK.
- Use los botones FSK de flecha hacia arriba y hacia abajo o gire el control del manipulador del cursor para seleccionar el sensor GNSS incorporado (**CONSTRUIDO**) opción de submodo. Después de seleccionar, presione el botón**SELECCIONE**Botón FSK.
- La pantalla ahora mostrará el SYST con la configuración de parámetros para el sensor GNSS incorporado: CONFIGURACIÓN DEL SENSOR INTEGRADO.
- Utilice los botones FSK de flecha hacia arriba y hacia abajo o gire el control del manipulador del cursor para seleccionar la línea EXCLUDE SV con el cuadro resaltado. Esta línea muestra el número del satélite excluido del uso de la constelación. Si el valor es 0, se utilizan todos los satélites actualmente visibles.
- presione el**CAMBIO**botón FSK e ingrese el número del satélite para excluir de los cálculos. Para hacerlo, presione el control del manipulador del cursor para alternar entre los caracteres en el campo y gire el control para ajustar el valor de cada carácter. Este número debe corresponder a uno de los satélites visibles en la constelación. Para excluir el uso del satélite en los cálculos, presione el botón **INGRESAR**Botón FSK.



7-100: Vista de la pantalla durante el procedimiento de exclusión de un satélite calculos

- Los satélites no se excluirán de los cálculos hasta que guarde los valores; para hacerlo, seleccione la línea GUARDAR Y PRUEBA usando el manipulador del cursor o los botones FSK de flecha hacia arriba y hacia abajo. El nombre de**INGRESAR**El botón FSK cambiará a **PRUEBA**. presione el**PRUEBA**botón FSK y en la parte inferior de la pantalla se verán los comandos para el intercambio entre el sensor ABRIS y GNSS. La indicación EXCL de un satélite excluido de los cálculos aparece en los principales modos de funcionamiento.

- Después de que la prueba se haya ejecutado durante un tiempo y el cambio se haya guardado, presione el botón**DETÉNGASE** Botón FSK.



7-101: página SYST durante la prueba del sensor GNSS y su comunicación canal

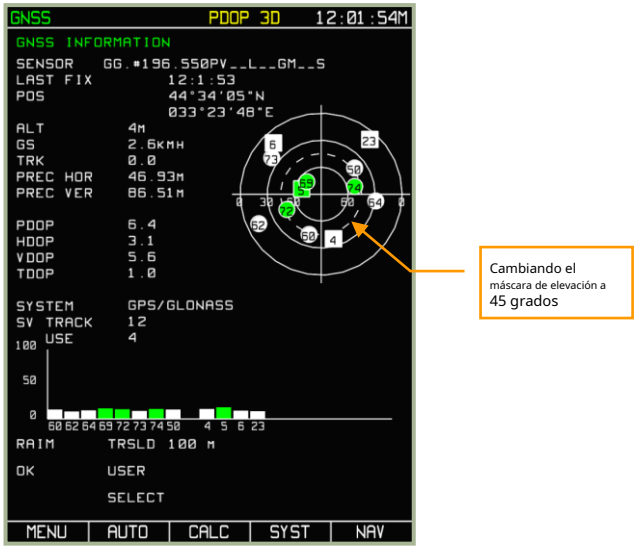
7-102: página GNSS después de excluir el satélite 73 de los cálculos

Los satélites ubicados debajo de la máscara de elevación son de color gris y la máscara de elevación se indica en la pantalla como un círculo gris discontinuo. Se considera que los satélites ubicados fuera de este círculo están enmascarados por la elevación del terreno.

Utilice el siguiente procedimiento para ajustar la máscara de elevación:

- Selecciona el**CONFIGURACIÓN**menú emergente presionando el botón**CONFIGURACIÓN**Botón FSK.
- Use los botones FSK de flecha hacia arriba y hacia abajo o gire el control del manipulador del cursor para seleccionar el sensor GNSS incorporado (**CONSTRUIDO**) opción. Después de seleccionar, presione el botón**SELECCIONE**Botón FSK.
- La pantalla ahora mostrará el SYST con la configuración de parámetros para el sensor GNSS incorporado: CONFIGURACIÓN DEL SENSOR INTEGRADO.
- Use los botones FSK de flecha hacia arriba y hacia abajo o gire el control del manipulador del cursor para seleccionar el**MÁSCARA ELEV**línea con el cuadro resaltado.
- presione el**CAMBIO**FSK y utilice el manipulador del cursor y los botones FSK -, Δ para establecer el ángulo de la máscara de elevación. Por ejemplo, en un terreno muy montañoso, es posible que desee utilizar un ángulo estrecho. Sin embargo, tenga en cuenta que su posicionamiento puede volver a 2D desde 3D cuando el ángulo es tan amplio que el enmascaramiento del terreno bloquea demasiados satélites.

El valor de la máscara no se utilizará en los cálculos hasta que GUARDE Y PRUEBE el elemento: GUARDE Y PRUEBE



7-103: página GNSS después de cambiar el ángulo de máscara de elevación

Submodo MENU/GNSS/CALC

Cálculos (**CALCULAR**) el submodo está destinado a realizar cálculos predictivos del estado RAIM con respecto a los puntos de ruta de navegación disponibles a través de la base de datos ABRIS. los**CALCULAR** el submodo comparará los puntos de la ruta con la constelación de satélites que se espera que esté sobre esos puntos.

Está disponible el cálculo predictivo del estado RAIM para puntos de navegación a través de la base de datos ABRIS y la visualización del almanaque del grupo de satélites:

- Para la posición actual de la aeronave (solo visualización del almanaque del grupo de satélites).
- Para el destino del aeródromo teniendo en cuenta la predicción del estado RAIM.
- Para cualquier aeródromo disponible en la base de datos ABRIS.

Para ver el**CALCULAR**página del submodo, pulse el botón**CALCULAR**Botón FSK activado**MENÚ**/**GNSS**subpágina. En**CALCULAR**modo, la pantalla presenta campos de información similares a los del**GNSS** subpágina con algunas excepciones:

- **AERODROMO DE DESTINO**–punto de navegación para el que se derivarán los cálculos de predicción RAIM.
- **Tiempo estimado de llegada**(ETA): este campo le permite ingresar la hora en que se deben realizar los cálculos para la predicción RAIM, UTC: significa hora de Greenwich.
- **Posición**(POS): este campo muestra las coordenadas geográficas de la posición de la aeronave para la que se deben realizar los cálculos de predicción RAIM.

(rellenado automáticamente después de que se haya encontrado el punto de navegación en la base de datos ABRIS).

- **PRAIM ETA**–Este campo muestra el tiempo durante el cual se realizaron los cálculos de la predicción RAIM (se completa después de que se hayan completado los cálculos) y proporciona una evaluación cualitativa de la predicción RAIM (SÍ/NO).

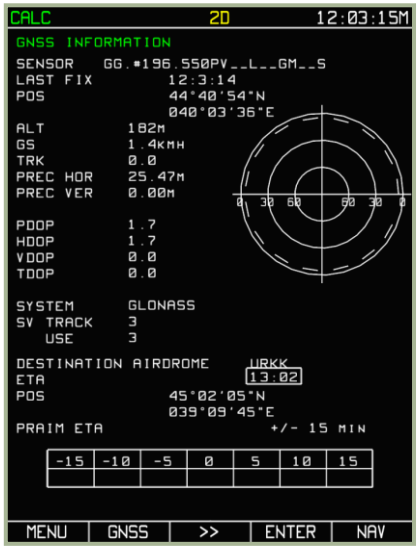
La notación +/- 15 MIN se refiere a la tabla de predicción RAIM que se encuentra a continuación. En los cálculos, el estado del grupo de satélites se evalúa en el momento de la llegada al aeródromo, ya partir de ese momento ±15 minutos con pasos de 5 minutos. Los datos se muestran en forma de tabla. Las celdas de la tabla se rellenan con un + verde (símbolo más, en el caso de una predicción favorable) o con un símbolo - (menos) amarillo si la predicción RAIM es desfavorable.

Los datos de la órbita del satélite en referencia a la posición actual de la aeronave se obtienen en ausencia de una ruta activa. Para ver, presione el botón**CALCULAR**Botón FSK. En la pantalla se mostrarán los siguientes datos:

- Indicación de visualización de constelaciones en el campo de información SENSOR.
- Representación gráfica de la disposición de satélites pronosticada a partir de los datos del almanaque de la constelación.

Visualización del almanaque de la constelación (qué satélites estarán sobre una coordenada específica en un momento dado) para el aeródromo de llegada, el estado RAIM predictivo tiene en cuenta los parámetros de vuelo ingresados si se cumplen las siguientes condiciones:

- Disponibilidad de una ruta activa.
- Disponibilidad, entre los parámetros, de la hora prevista de salida y la velocidad real prevista en los tramos de la ruta.



7-104: Preparación automática de datos para ver el almanaque y hacer Cálculos de predicción RAIM para el aeródromo de destino

7-105: Ver el almanaque y la predicción RAIM para el aeródromo de destino

Si se cumplen todas estas condiciones, pulsando el botón**CALCULAR**El botón FSK mostrará una ventana para ver el almanaque y realizar cálculos con los campos completados. Para hacer estos cálculos, presione el botón**INGRESAR**Botón FSK. La finalización del cálculo se indica mediante el mensaje CÁLCULOS REALIZADOS en amarillo en la parte inferior de la página.

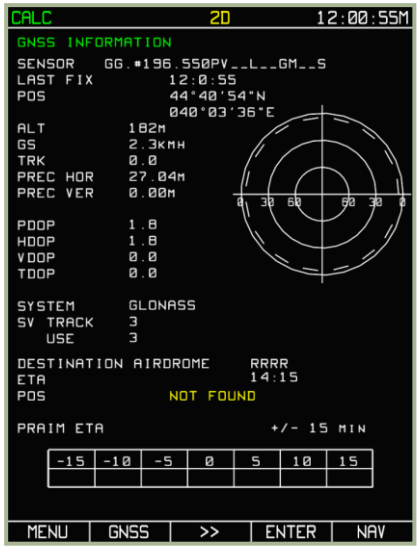
Para cambiar el tiempo de ejecución del cálculo, presione el botón►►botón FSK y especifique la hora en el cuadro (solo se tiene en cuenta la fecha actual), y presione el botón**INGRESAR**FSK.

La visualización del almanaque (gráfico de constelación de satélites) y los cálculos de predicción RAIM para cualquier aeródromo disponible en la base de datos ABRIS se pueden realizar en el modo RAIM predictivo para la posición actual de la aeronave o en el caso de predicción RAIM para el aeródromo de llegada.

Para hacer tales cálculos, presione la tecla►►botón FSK y cambie a la ventana de entrada de indicativo. Use el manipulador del cursor para ingresar el indicativo del punto de navegación para el que desea hacer la predicción. Para seleccionar el tiempo de ejecución del cálculo, presione el►► FSKy en el cuadro de edición especifique la hora (solo se tiene en cuenta la fecha actual).

Por ejemplo: A continuación se muestra la preparación de datos y los cálculos para el aeródromo de Anapa (URKA). En este ejemplo, la hora prevista de llegada seleccionada es a las 14:15. Los cálculos se realizan después de presionar el**INGRESAR**Botón FSK. Si los datos de origen (indicativo del punto de navegación) son correctos, la pantalla mostrará los resultados de los cálculos previstos de RAIM. Si el punto de navegación no se encuentra en la base de datos ABRIS, se mostrará el mensaje amarillo NO ENCONTRADO correspondiente.

7-106: Preparación de datos y realización de cálculos para el aeródromo de Anapa



7-107: Mensaje de error que indica que el indicativo (RRRR) no es un indicativo ABRIS válido

En el**CALCULAR**submodo, los botones FSK tienen los siguientes significados:

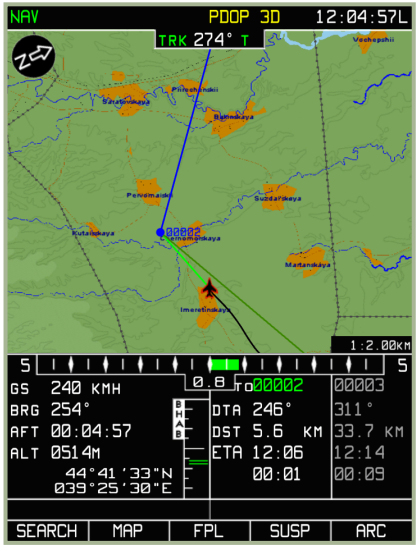
- MENÚ, GNSS, NAV: cambia a los modos respectivos; en este caso, el modo de uso de almanaque se apaga automáticamente, el sensor GNSS cambia al modo de funcionamiento.
- ENTER – Ejecuta el cálculo de la predicción RAIM para el aeródromo de llegada seleccionado.
- ►► – Cambia entre los campos para ingresar el aeródromo de destino y la hora de llegada.

Modos y funciones de ruta activa

Si bien el modo operativo MENU generalmente se dedica a configurar el sistema ABRIS y ayuda en la planificación de salidas, los tres modos operativos de vuelo activos (NAV, ARC y HSI) comparten un conjunto común de funciones que son más útiles durante el vuelo de la misión.

Puede alternar entre los principales modos de operación presionando el botón FSK más a la derecha.

Modo operativo NAV



7-108: Modo operativo NAV

En el**NAV**modo de funcionamiento, se muestra un mapa en movimiento con la siguiente información de navegación:

- Barra del sistema que muestra el modo seleccionado, el estado GNSS y la hora actual (UTC o local)
- flecha norte
- Pista/rumbo actual (representación digital y gráfica)
- Ángulo de seguimiento deseado
- Velocidad de avance (presentación digital)
- Error de pista cruzada - XTE (representación digital y gráfica)
- escala XTE
- Rumbo al punto de maniobra
- Tiempo de vuelo

- Altitud de la aeronave
- Información sobre el tramo de ruta actual y siguiente: nombre del WPT, distancia para llegar al WPT en el campo de información del tramo de ruta actual, hora estimada de llegada al steerpoint, tiempo hasta WPT OVER y para el siguiente tramo de ruta: tiempo de vuelo calculado desde la posición actual al WPT OVER.
- Coordenadas geográficas actuales de la aeronave
- Escala de visualización del mapa en movimiento
- Ruta seleccionada para la navegación (presentación gráfica)

Modo de funcionamiento del CRA

7-109: modo de operación CRA

En el modo ARC, la pantalla muestra la barra del sistema y la siguiente información de navegación:

- Pista/rumbo actual (representación digital y gráfica)
- Tarjeta de brújula (al menos 90°mostrado)
- Ruta seleccionada para la navegación (representación gráfica)
- Información aeronáutica
- Ángulo de seguimiento deseado
- Ángulo de seguimiento/rumbo deseado (establecido por la perilla del manipulador del cursor)
- Velocidad de avance (representación digital)

- Error de pista cruzada - XTE (representación digital y gráfica)
- escala XTE
- Diferencia entre los valores de rumbo actual y deseado (representación gráfica)
- Altitud de la aeronave
- Información sobre el tramo de ruta actual y siguiente: nombre del WPT, distancia a recorrer hasta el steerpoint en el campo de información del tramo de ruta actual, ángulo de seguimiento deseado, hora estimada de llegada al WPT dado, tiempo hasta WPT OVER y para el siguiente tramo de ruta – tiempo de vuelo calculado desde la posición actual hasta el WPT OVER).
- Coordenadas geográficas actuales de la aeronave
- Escala de visualización
- RMI-1 (representación digital y gráfica)
- RMI-2 (representación digital y gráfica)

En este modo no se muestra información de mapas topográficos.

Modo de funcionamiento de HCI

7-110: modo de funcionamiento HSI

En el modo HSI, la pantalla muestra la barra del sistema, la información de navegación, la imitación de un indicador de situación del horizonte estándar (HSI) y la información de la ruta de vuelo de la siguiente manera:

- Pista/rumbo actual (representación digital y gráfica)

- Ángulo de seguimiento deseado (representación digital y gráfica)
- Rumbo/ángulo de derrota deseado
- Tarjeta de brújula (360º)
- Escala de navegación vertical
- Velocidad de avance (representación digital)
- Error de pista cruzada - XTE (representación digital y gráfica)
- Diferencia entre los valores de rumbo actual y deseado (representación gráfica)
- Altitud de la aeronave
- Información sobre el tramo de ruta actual y siguiente: nombre del WPT, distancia a recorrer hasta el steerpoint en el campo de información del tramo de ruta actual, ángulo de seguimiento deseado, hora estimada de llegada al WPT dado, tiempo hasta WPT OVER y para el siguiente tramo de ruta – tiempo de vuelo calculado desde la posición actual hasta el WPT OVER).
- Coordenadas geográficas actuales de la aeronave
- RMI-1 (representación digital y gráfica)
- RMI-2 (representación digital y gráfica)

Botones de teclas de selección de funciones comunes (FSK)

En la parte inferior de cada uno de estos tres modos, se muestra un conjunto común de botones FSK. La excepción es el botón más a la derecha que indica el modo operativo al que se dirigirá si se presiona el FSK.

Los otros cuatro botones FSK comunes son:

1. **BÚSQUEDA**–cambiar a**BÚSQUEDA**modo
2. **MAPA**–cambiar a**MAPA**modo
3. **FPL**–para cambiar a Plan de vuelo (**FPL**) modo
4. **SUSPENDIDO**–cambiar**WPT**(steerpoint actual) manualmente

Lo que sigue son descripciones detalladas de los submodos asociados con estos cuatro FSK.

Modo de sistema de defensa a bordo

7-19: modo de sistema de defensa a bordo

Cada vez que se enciende el sistema, primero debe someterse a una prueba integrada de 3 minutos de duración antes del funcionamiento normal. Una vez que se haya completado la prueba integrada, el sistema cambiará automáticamente al modo de operación seleccionado a través del**MWS LAS**[Ctrl+L]interruptor ubicado en el lado izquierdo del tablero de instrumentos.

El sistema de defensa a bordo (ODS) tiene dos modos de operación:**GAM PROT**y **INOPER**.

- En**GAM PROT**(Combate), el sistema abrirá automáticamente la página del sistema de defensa a bordo en la pantalla ABRIS tan pronto como los sensores detecten el lanzamiento de un misil o la iluminación del radar/láser. El piloto escuchará una advertencia de voz sobre la amenaza, que se indicará (junto con sus marcas de azimut) en el círculo de alcance del panel de visualización. Cuando se detecta el lanzamiento de un misil, sonará una advertencia de voz para alertar al piloto y el sistema comenzará automáticamente a implementar contramedidas IR.
- En**INOPER**(Standby), la página del sistema de defensa a bordo se mostrará automáticamente solo en caso de que se detecte un lanzamiento de misil. Las contramedidas IR no se desplegarán automáticamente y el piloto debe desplegarlas manualmente.

El modo de liberación para las contramedidas IR se puede modificar a través del panel de configuración UV-26, ubicado en el lado derecho del panel de instrumentos superior.

Al ejecutar una misión de combate o ingresar a una zona de combate, configure el sistema para**GAM PROT**modo usando el**MWS LAS**interruptor selector ubicado en el lado izquierdo del tablero de instrumentos.

cuando se establece en**GAM PROT**modo, el sistema lanzará automáticamente contramedidas IR dependiendo de la posición del interruptor selector de PUERTO/ESTRIBOR del panel de configuración UV-26.

Si el interruptor del panel UV-26 está en la posición media, el sistema seleccionará automáticamente de qué lado desplegará las contramedidas IR (babor o estribor). Si un misil se acerca desde el hemisferio delantero o trasero (dentro de un rango de ±30 grados desde el eje del helicóptero), el sistema desplegará contramedidas IR desde babor y estribor simultáneamente.

Si el interruptor se establece en el lado izquierdo o derecho, el sistema desplegará contramedidas IR desde babor o estribor, respectivamente.

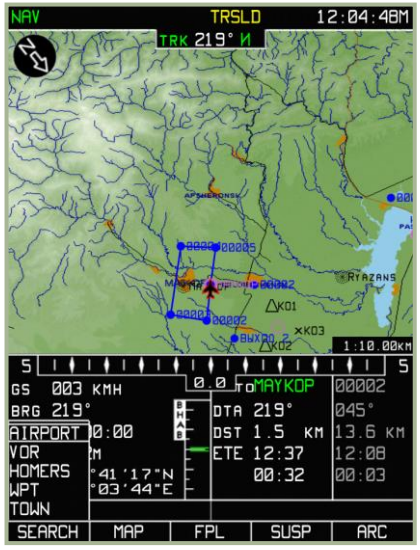
La página NAV también muestra una superposición con la misma información que se muestra en la página del sistema de defensa a bordo.

7-20: superposición de ODS en la página NAV

Submodo BUSCAR

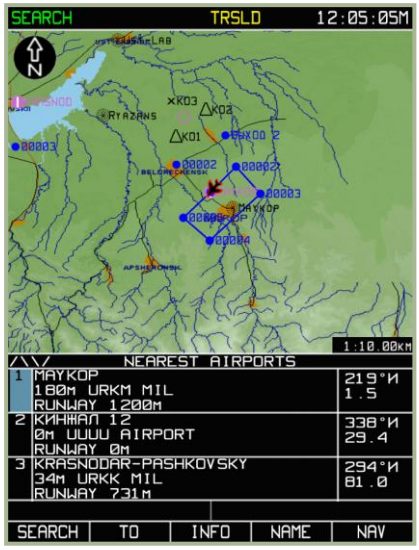
Este modo está diseñado para su uso en emergencias. El modo le permite ubicar un AEROPUERTO, VOR, NDB, WPT o CIUDAD (punto geográfico o puntos de navegación) específicos. Al usar este modo, todas las búsquedas se realizan utilizando nombres de indicativos.

Para acceder a este**BÚSQUEDA**modo secundario, presione el botón**BÚSQUEDA**FSK y, a continuación, seleccione AEROPUERTO, VOR, NBD, WPT o CIUDAD en el menú emergente girando el manipulador del cursor. Una vez que haya seleccionado la opción en el menú emergente, presione el botón **BÚSQUEDA**Botón FSK para buscar los ejemplos más cercanos del tipo de objeto que se busca. Por ejemplo: si selecciona AEROPUERTO como tipo de objeto, la búsqueda mostrará los aeródromos más cercanos a su ubicación actual.



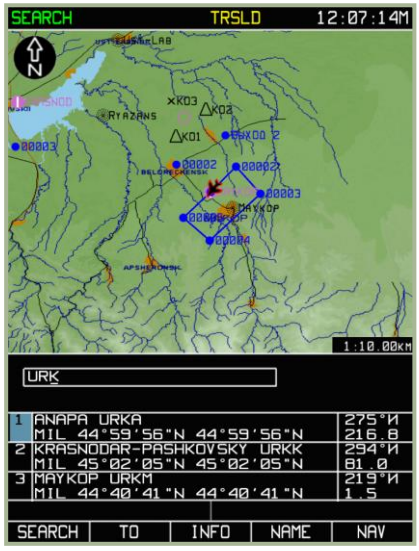
7-111: Selección del tipo de objeto para la búsqueda

Una vez completada la búsqueda, puede girar el manipulador del cursor para desplazarse por los resultados de la búsqueda. Los objetos más cercanos del tipo de búsqueda se enumerarán de arriba a abajo. La entrada seleccionada tendrá su número de entrada de color azul.



7-112: Búsqueda de AEROPUERTOS más cercanos

Si desea buscar un objeto por su nombre, presione el botón**NOMBRE**FSK en la página de resultados de búsqueda e ingrese el nombre del objeto usando el manipulador del cursor. Al ingresar las letras del nombre de un objeto, la función de búsqueda automática intentará hacer coincidir la entrada con un elemento en la base de datos.

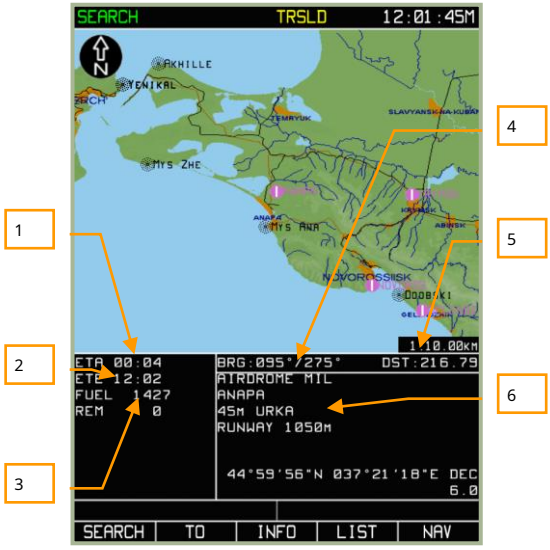


7-113: Introducción de un nombre de objeto para una búsqueda de NOMBRE

Cuando se complete la búsqueda, la página mostrará una tabla con objetos (ubicaciones) ordenados de acuerdo con los siguientes criterios:

- En la parte superior de la lista habrá puntos de navegación cuyos nombres estén en estricta correspondencia con la solicitud, es decir, si se realizó una búsqueda con el nombre "URK" en la categoría de tipo de objeto AEROPUERTO, al principio de la lista estarán los puntos de AEROPUERTO. con URKA en el nombre.
- Estos serán seguidos por objetos de la categoría AEROPUERTO cuyos nombres comienzan con URK (URKK, URKM).

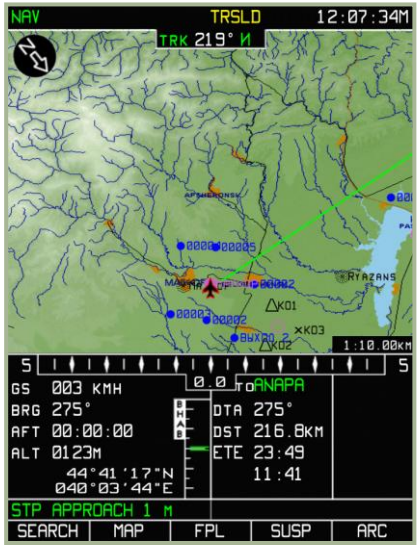
Con una entrada en la tabla de resultados de búsqueda seleccionada (indicada por el número de entrada resaltado en azul), presione el botón**INFORMACIÓN**Botón FSK para mostrar el**INFORMACIÓN**página que proporcionará la siguiente información sobre la entrada de la tabla seleccionada:



7-114: Información sobre el punto buscado

1. Steerpoint ETA (basado en la velocidad de avance actual).
2. Tiempo estimado en ruta (ETE) hasta el punto (basado en la velocidad de avance actual).
3. Nivel de combustible actual y combustible restante estimado después de llegar al punto desde las coordenadas actuales.
4. Rumbo a/desde la posición actual de la aeronave hasta el punto seleccionado.
5. Distancia entre la posición actual de la aeronave y el punto seleccionado.
6. Según el tipo de punto, aquí se pueden mostrar varios tipos de información: tipo de objeto, nombre, elevación, frecuencia, indicativo, longitud de la pista y coordenadas.

Para crear una ruta directa entre su ubicación actual y el punto seleccionado, presione el botón **A**Botón FSK. Si hace esto, la ruta activa se descargará y solo se activará un tramo de vuelo, desde su posición actual hasta el punto seleccionado.



7-115: Cálculos de navegación activos al punto seleccionado

para volver a la**NAV**modo, presione el botón**ARCO**Botón FSK.

Submodo MAP

7-116: Submodo MAP

En el**MAPA**submodo, se pueden realizar las siguientes funciones:

- **INFORMACIÓN**función: para obtener información sobre un objeto que se muestra en el mapa debajo del cursor.
- **ERBL**función: para medir distancias y demoras entre objetos trazados en el mapa, puntos arbitrarios, entre la posición actual de la aeronave y un objeto del mapa, o un punto arbitrario.
- **A**función: para crear una ruta entre su posición actual y un objeto seleccionado (punto arbitrario en el mapa). A este se accede a través de la**INFORMACIÓN** submodo. ¡Atención! Con la selección de este modo, se descargará la ruta activa.

El submodo Mapa también le brinda la posibilidad de cambiar la escala del mapa en movimiento: **ESCALA+**y**ESCALA-**.

Los botones FSK en la parte inferior de la página del submodo Mapa tienen los siguientes significados:

1. **INFORMACIÓN**–Para obtener información sobre un objeto.
2. **ERBL**–Para medir el rumbo y la distancia desde la posición actual hasta un objeto
3. **ESCALA+**–Para aumentar la escala del mapa
4. **ESCALA- -**Para disminuir la escala del mapa
5. **NAV**–Para cambiar al modo NAV

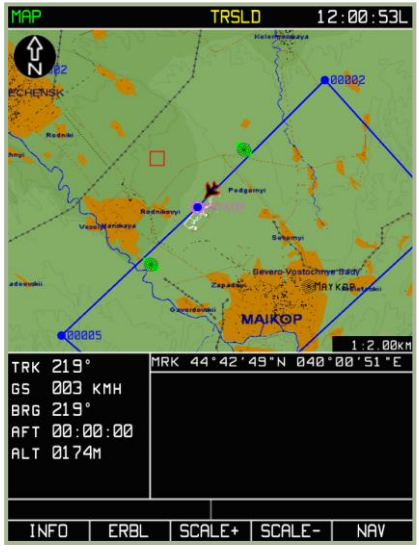
Submodo MAP/INFO

los**INFORMACIÓN**el submodo proporciona información sobre los objetos del mapa de las bases de datos dentro del sistema de información cartográfica y aeronáutica digital ABRIS; a medida que se realiza esta función,**ERBL**,**A**, y**ESCALA±**las funciones están disponibles.

Para activar el submodo, presione el botón**INFORMACIÓN**Botón FSK.

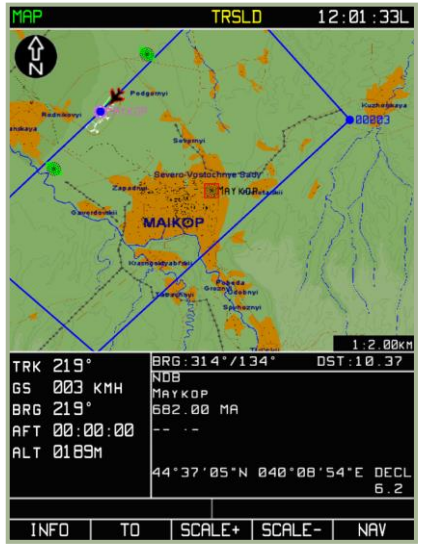
Lo siguiente se muestra en la**INFORMACIÓN**página:

- Mapa estabilizado con el norte arriba
- Área de información de vuelo con una línea adicional que indica el valor del rumbo de la aeronave
- Marcador de cursor activo (cuadrado rojo -)
- Coordenadas actuales del cursor en la parte superior derecha del área de información de vuelo (indicado por la abreviatura MRK)



7-117: submodo INFO

Para obtener información sobre un objeto de mapa, utilice el manipulador de cursor ( ) para mover el marcador activo sobre el objeto del mapa que le interesa. Recuerde que debe hacer clic en el manipulador del cursor para alternar el control horizontal y vertical.



7-118: Información para el aeródromo de Maikop

7-119: Información para Maikop NDB

Una vez que el cursor esté sobre el objeto, presione el**INFORMACIÓN**Vuelva a pulsar el botón FSK y se mostrará información sobre el objeto en la parte inferior derecha del área de información de vuelo. En este caso, en lugar de las coordenadas del marcador, el área de información de vuelo muestra el rumbo directo y recíproco y la distancia desde la posición de la aeronave hasta el objeto. Si no se muestra ningún objeto dentro del cuadro de marcador activo, el campo de información no se actualiza, es decir, conserva la misma información que se mostraba antes de presionar el botón**INFORMACIÓN**botón.

Si el**INFORMACIÓN**Se presiona el botón FSK, el**ERBL**El botón FSK cambia para ser un**A**Botón FSK. Si el**A** Luego se presiona el botón FSK, se creará una ruta directa entre la posición de la aeronave y el punto del objeto y se descargará cualquier ruta actual.

los**ERBL**se vuelve al modo con cualquier movimiento del marcador.

Para salir de la página MAP/INFO, presione el**NAV**botón FSK o presione el botón**A**FSK.

Submodo MAP/ERBL

El rango estimado y la línea de rumbo (**ERBL**) permite medir la distancia y el rumbo entre dos puntos. El punto de partida de un**ERBL**la medición puede coincidir con la posición de la aeronave o con un punto arbitrario en el mapa. El extremo terminal de la medición puede ser cualquier objeto o un punto arbitrario en el mapa. Cuando se realiza esta función, el **INFORMACIÓN**,**A**, y**ESCALA±**las funciones están disponibles.

Para activar el**ERBL**función, presione el botón**ERBL**Botón FSK.

Lo siguiente se muestra en la página MAP/ERBL:

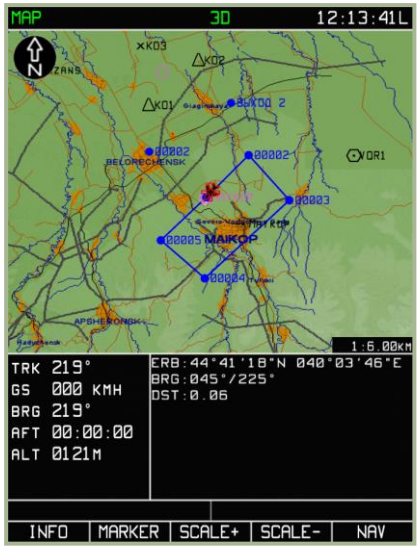
- Mapa estabilizado con el norte arriba

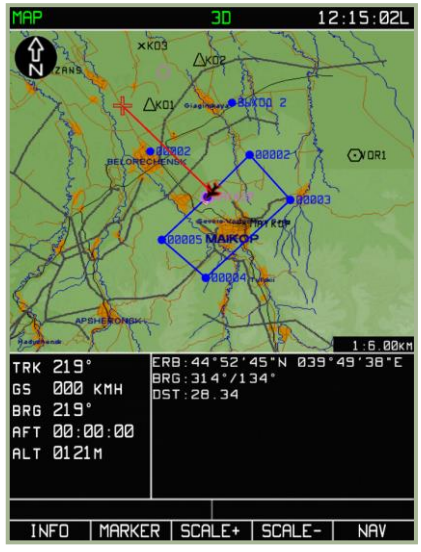
- Área de información de vuelo con una línea de información adicional: valor real del ángulo de seguimiento de la aeronave
- Marcador de cursor activo - cruz roja
- Las coordenadas del marcador actual se muestran en la parte superior derecha del área de información de vuelo (ERB: latitud y longitud del marcador; BRG: acimutes directos e inversos al punto de inicio del tramo medido, establecido inicialmente en la posición de la aeronave; DST: distancia desde el comienzo del tramo a la posición actual del marcador)
- En este modo, la pantalla no muestra el campo de información de la ruta, el rumbo actual (encima del mapa) o la velocidad aerodinámica real.
- El botón FSK cambia de ERBL a MARKER

Para tomar una medida ERBL, coloque el marcador en el objeto o punto del mapa que actuará como ancla en la medición hacia/desde. Para mover el marcador, gire el control del manipulador del cursor y presiónelo para cambiar entre el control horizontal y vertical. El tramo medido se muestra como una línea roja desde el comienzo del tramo medido (posición de la aeronave) hasta la posición actual del marcador. A medida que el marcador se mueve más allá de los límites del área del mapa que se muestra, el mapa se vuelve a dibujar automáticamente y se tiene en cuenta la dirección del movimiento del marcador.

Para medir una distancia desde un objeto seleccionado, o punto del mapa, a otro objeto o punto del mapa:

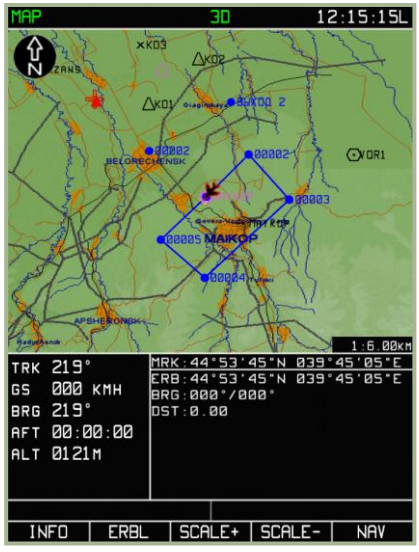
- Mueva el cursor al objeto o punto del mapa desde el que desea medir y presione el botón**MARCADOR**Botón FSK. Esto creará un triángulo rojo en esa ubicación.
- Mueva el cursor al objeto o punto del mapa que desea medir. Verá la línea de medición roja entre los dos puntos del objeto/mapa.
- Los campos ERB, BRG, DST se mueven una línea hacia abajo y contienen datos sobre los parámetros correspondientes medidos en relación con el marcador establecido.

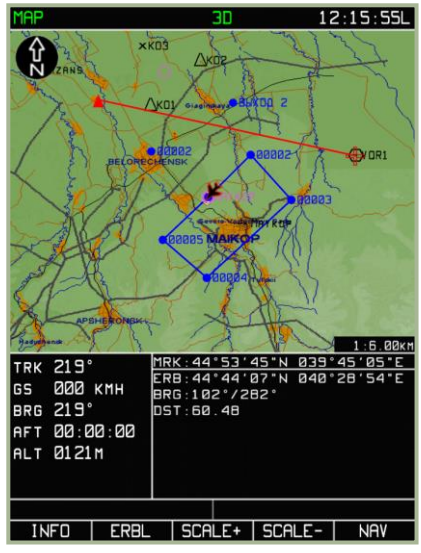




7-120: función ERBL activada

7-121: marcador movido desde el punto inicial de la aeronave





7-122: Botón MARKER FSK presionado y nuevo punto de medición inicial creado

7-123: Medidas entre objetos (puntos arbitrarios)

los**ESCALA+**y**ESCALA-**funciones le permiten cambiar la escala del mapa durante esta función.

Para salir del**ERBL**función, presione el botón**NAV**Botón FSK.

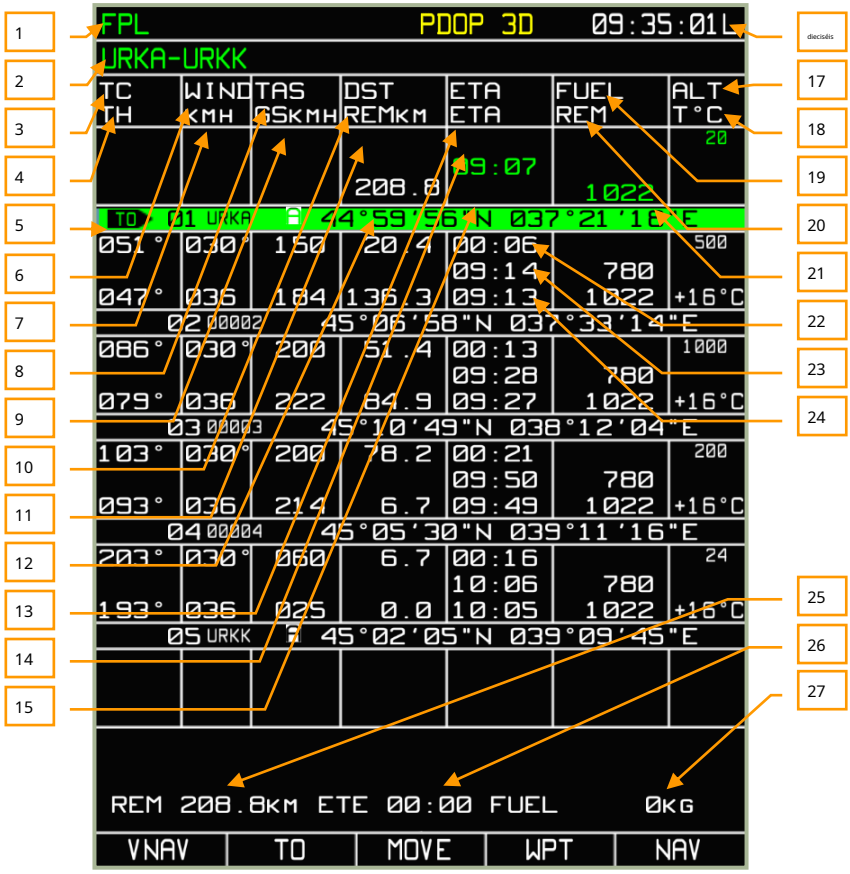
Submodo FPL

El plan de vuelo (**FPL**) el submodo muestra información de vuelo en forma tabular, siempre que haya una ruta activa cargada. Además de ver una ruta, este modo secundario permite cambiar el objetivo de la aeronave a un punto de referencia específico. los**FPL**página muestra la siguiente información:

- Nombre del punto de ruta
- Coordenada del punto de ruta
- DTK/DMTK/MC del tramo de ruta
- Longitud de tramo de ruta
- WPT SOBRE altitud
- ETO WPT
- Estimar el tiempo de vuelo de cada tramo.
- Comentarios para cada pierna

En el**FPL**submodo, los botones FSK tienen las siguientes funciones:

1. **VNAV**–Cambie al submodo VNAV (navegación vertical) para calcular los puntos de ascenso y descenso para alcanzar las altitudes de vuelo asignadas.
2. **A**–Seleccione un waypoint manualmente de los disponibles en la**FPL**y cree un nuevo plan de ruta directa. Esto descargará la ruta actual y la reemplazará con esta ruta directa que consta de un solo tramo.
3. **WPT**– Seleccionar un waypoint manualmente entre los disponibles en la**FPL**y configúrelo como el steerpoint. Volar al steerpoint mostrará un XTE relativo al tramo de la ruta al WPT que precede al waypoint seleccionado.
4. **NAV**–Cambiar a**NAV**modo.



7-124: Submodo de plan de vuelo

1. Barra de sistema

2. Nombre de la ruta

3. Ángulo de seguimiento deseado

4. Rumbo calculado a partir de los datos meteorológicos introducidos

5. Tramo de ruta activo (campo de color verde)

6. Dirección del viento (ingresada manualmente)

7. Velocidad del viento (ingresada manualmente)

8. Velocidad real del aire (planificada)

9. Velocidad de avance

10. Distancia entre waypoints

11. Distancia desde la posición de la aeronave hasta el punto terminal de la ruta

12. Longitud de la ruta

13. Tiempo en ruta en un tramo de ruta calculado a partir de la velocidad real ingresada y los datos meteorológicos

14. Hora estimada de llegada al waypoint (ETA)

15. Hora de salida

16. Hora actual

17. Altitud de vuelo (ingresada manualmente)

18. Temperatura ambiente a nivel de altitud de vuelo (ingresada manualmente)

19. Flujo de combustible (ingresado manualmente)

20. Combustible restante estimado en el waypoint

21. Cantidad de combustible (ingresada manualmente)

22. Tiempo en ruta en un tramo de ruta calculado a partir de la velocidad real del aire ingresada y los datos meteorológicos

23. ETA del punto de ruta calculada a partir de la hora de salida ingresada previamente

24. ETA del punto de referencia calculada en vuelo a partir de la velocidad actual respecto al suelo

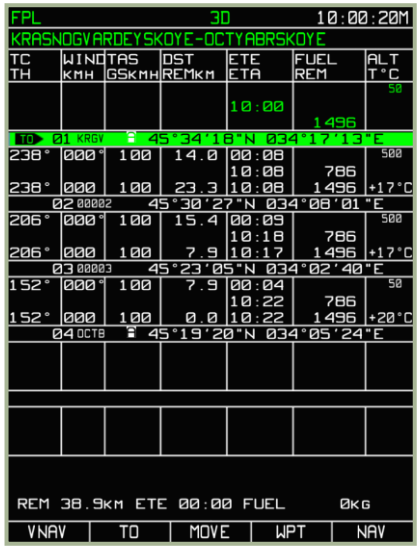
25. Distancia desde la posición de la aeronave hasta el punto terminal de la ruta, calculada a partir de la velocidad respecto al suelo actual

26. Tiempo para ir desde la posición de la aeronave hasta el punto terminal de la ruta calculado a partir de la velocidad respecto al suelo actual.

27. Cantidad de combustible necesaria para el vuelo desde la posición de la aeronave hasta el punto terminal de la ruta, calculada a partir de la velocidad respecto al suelo actual

Submodo FPL/VNAV

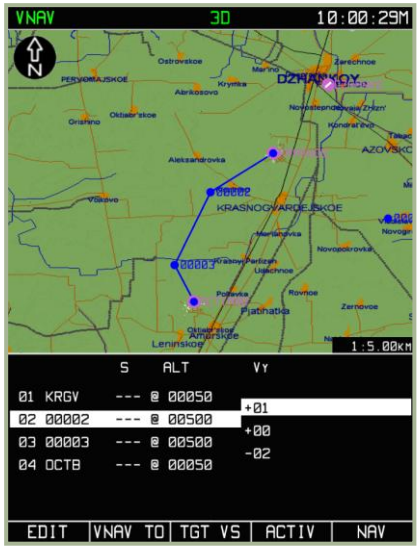
La navegación vertical en vuelo se llama**VNAV**y se accede pulsando la tecla**VNAV** botón FSK de la**FPL**sub-modo.



7-125: seleccione VNAV del submodo FPL, FSK más a la izquierda

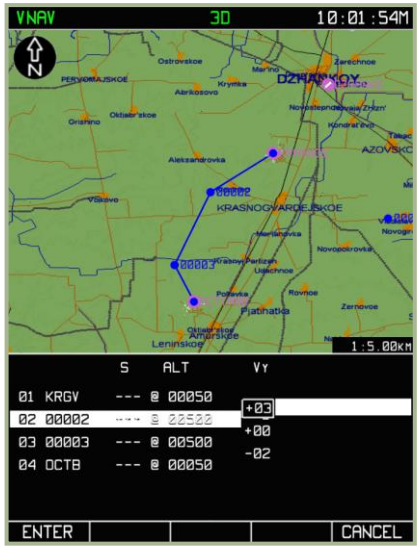
Los botones FSK del**VNAV**el submodo consiste en:

- **EDITAR**: Introducir o modificar**VNAV**valores.
- **VNAV A**: Después de presionar el botón**VNAV A**Botón FSK, la página permanece en **VNAV** vertical**NAV**modo. La tabla muestra altitudes calculadas y velocidades verticales. Si una velocidad vertical supera los límites de rendimiento, se muestra en amarillo. Puede alternar entre puntos de ruta girando el control del manipulador del cursor y presionando el botón **EDITAR**El botón FSK le permite editar los valores para cada waypoint.



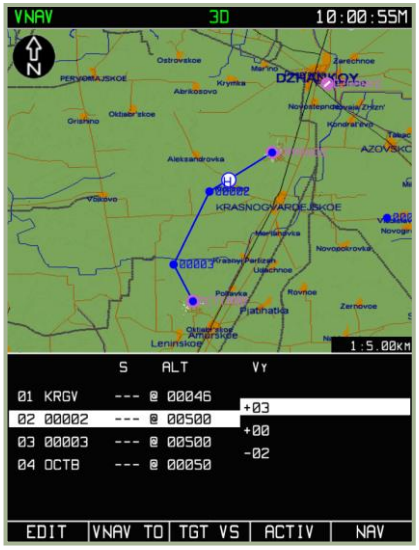
7-126: función TGT VS del submodo VNAV

- **TGT VS**: Presionando el**TGT VS**El botón FSK traza un perfil que consiste en la ruta horizontal y el ascenso/descenso a una velocidad vertical objetivo hacia/desde el waypoint seleccionado. El punto de inicio del perfil es la posición y la altitud actuales de la aeronave. El punto final está a una distancia de un S "delta" del waypoint seleccionado, el delta establecido en este waypoint, y tiene una altitud establecida en este waypoint. El punto inferior de ascenso (punto superior de descenso) se calcula de modo que, moviéndose a una velocidad vertical establecida, la aeronave llegue exactamente al punto final del perfil. En los WPT's intermedios disponibles en este perfil, las altitudes se rellenan con valores calculados; Los deltas S se establecen en cero.



7-127: Introducción de la velocidad vertical objetivo para alcanzar una altitud

- **ACTIV**: Activa el plan actual
- **NAV**: Sale del modo VNAV y cambia a la página principal de operaciones NAV. Una prensa en el**TGT VS**El botón abre un cuadro de entrada de velocidad vertical. Si presiona el botón **INGRESAR**FSK en este cuadro, el sistema volverá a**VNAV**modo. La tabla muestra las altitudes calculadas y la velocidad vertical igual a la velocidad establecida. Si la velocidad vertical supera los límites de rendimiento, se muestra en amarillo.



7-128: Punto de cima de ascenso calculado

La distancia desde el punto de inicio de la maniobra (desde la posición actual para**VNAV A** modo) al WPT siguiente, se registra en la casilla “límite” de este WPT. Esta distancia se utiliza para iniciar una alarma (alerta de audio) y para el funcionamiento del indicador vertical entre este punto y el WPT.

Los puntos de cima de ascenso (punta de descenso) calculados se muestran como parte del plan gráfico de vuelo en forma de puntos de color azul con "**C**” para subir, “**D**” para descenso

Submodo SUSP

Presionando el botón Suspender (**SUSPENDIDO**) El botón FSK recorrerá los waypoints de la ruta activa. El Waypoint seleccionado se convierte en su steerpoint y una línea verde conectará su posición actual con él.

Configuración manual del Steerpoint

Durante una salida, puede ser necesario establecer rápidamente un waypoint arbitrario en la ruta como punto de maniobra. Dos maneras fáciles de hacer esto son:

Función WP T o TO desde el modo FPL

1. Seleccione el**FPL**botón FSK y la pantalla mostrará**FPL**página de submodo.
2. Gire el manipulador del cursor para seleccionar el waypoint que desea establecer como steerpoint y presione el**WPT**Botón FSK.
3. El curso de la aeronave se volverá a dirigir al punto de referencia seleccionado y se mostrará el error de seguimiento transversal a partir del tramo de ruta que conecta el WPT de la ruta anterior y el WPT seleccionado.

También puede presionar el botón**A**botón FSK de la**FPL**página de submodo para crear una ruta directa de un solo tramo al waypoint seleccionado. Sin embargo, esto descargará el plan de ruta actual.

SUSPFSK tocyclesteerpoint

1. Desde el**NAV**,**ARCO**, o**HSI**páginas de operación, presione el botón**SUSPENDIDO**Botón FSK.
2. Cada vez que presione este botón, recorrerá los puntos intermedios de la ruta activa; cuando se realiza un ciclo hacia un waypoint, se convierte en el steerpoint.

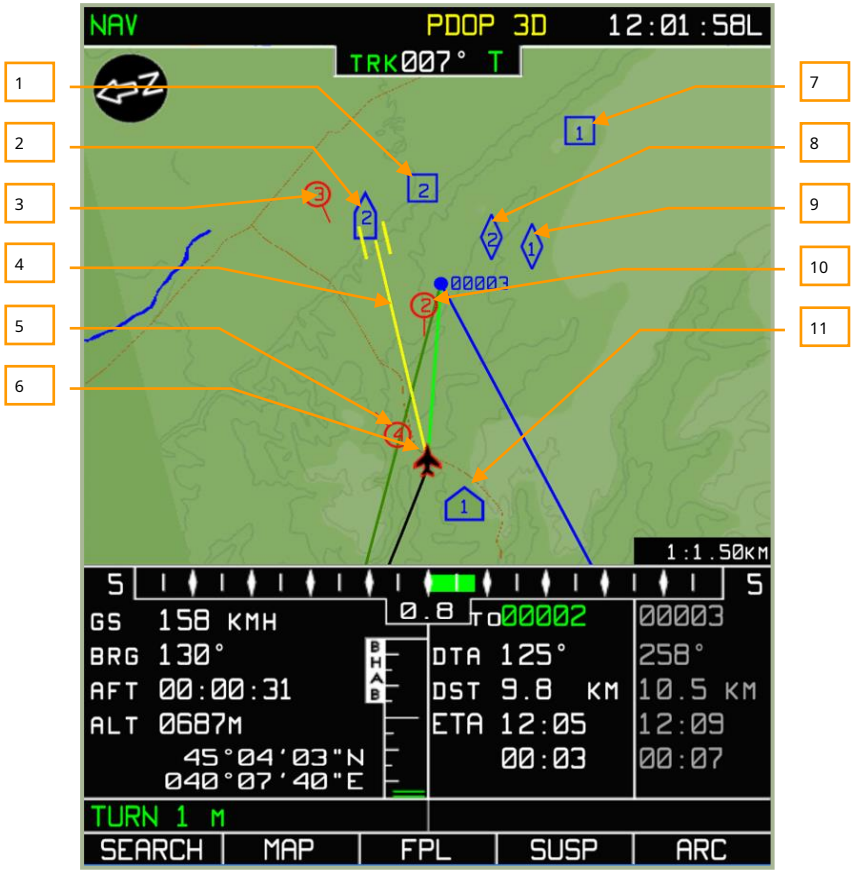
Información táctica

La información táctica sobre los helicópteros en su vuelo, los objetivos de la misión y las amenazas está disponible en el**NAV**modo operativo. Para mostrar u ocultar esta información, los ajustes de SITUACIÓN TÁCTICA se pueden configurar desde la**MAPA**página de opciones. Todos los ajustes están activados de forma predeterminada.

Los tipos de información táctica que se pueden mostrar incluyen:

- Hasta cuatro helicópteros en un vuelo con los números de identificación correspondientes
- Tres tipos de objetivos
    - Blindados y otros tipos de vehículos
    - Sistemas de defensa aérea (AAA y SAM)
    - Otros objetivos, incluidos los edificios.
- Puntos de entrada de destino (IP)
- Zonas de detección de sistemas de defensa aérea conocidos y trazados.

Traducido del inglés al español - www.onlinedoctranslator.com



7-129: Información táctica

1. Tipo de destino “Otro”. Edificio, estructura #2
2. Destino, ADS o SAM #2
3. Compañero de helicóptero #3
4. SHKVAL línea de visión
5. Compañero de helicóptero #4
6. Helicóptero propio
7. Destino, escriba "otro". Estructura #1
8. Objetivo, armadura #2
9. Objetivo, armadura #1
10. Compañero de helicóptero #2

11. Punto de ingreso #1

Además, se muestra una línea de visión SHKVAL amarilla. La longitud de la línea corresponde al rango medido por el telémetro láser.

Los objetivos están marcados con tres tipos de marcadores azules: Los sistemas de defensa aérea están marcados , la armadura y los vehículos están marcados , y otros objetivos, incluidos los edificios, están marcados . El número objetivo se asigna utilizando el sistema de orientación externo, y esto El número se muestra dentro del marcador de destino. El sistema de objetivos externo solo puede procesar hasta cuatro objetivos del mismo tipo. Si se agrega un quinto objetivo de un tipo, sobrescribirá al primero.

¡IMPORTANTE! Los objetivos pueden no tener los mismos números de identificación en diferentes helicópteros.

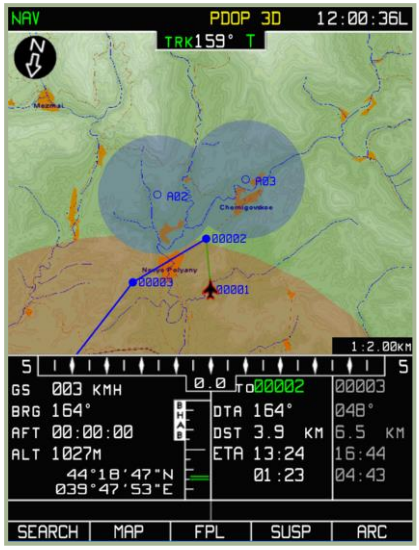
El punto de ingreso está marcado como el . Puede haber hasta cuatro puntos de entrada. Agregar un quinto punto sobreescribirá al primero.

Para obtener más detalles sobre los procedimientos y operaciones del sistema de selección de objetivos externos, consulte la sección "Sistema de selección de objetivos externo" de este manual.

La línea de visión SHKVAL se muestra como una línea amarilla que conecta su helicóptero y un punto final de la línea de visión (dos barras verticales). La longitud de la línea representa el rango calculado por el telémetro láser. Dos barras verticales al final de la línea indican el área del suelo en la que está enfocada la cámara SHKVAL.

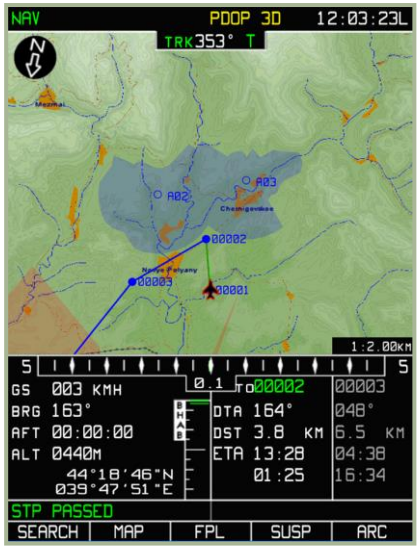
Las defensas aéreas conocidas están marcadas como áreas sombreadas donde el círculo representa el rango de detección del sistema. Sepa que las defensas aéreas enemigas son aquellas configuradas en el editor de misiones como no ocultas. Las zonas de defensa aérea enemigas están marcadas con una transparencia azul y las zonas de defensa aérea amigas están marcadas con una transparencia roja.

Se utiliza un círculo rojo con una línea de dirección de vuelo que se extiende desde él para indicar un helicóptero dentro de su vuelo de enlace de datos (cuatro aviones como máximo). El número de identificación del helicóptero Wingman se muestra dentro del círculo. Este número corresponde a la configuración usando el “**КТО Я**Perilla ” (QUIÉN SOY) en el panel de orientación externo. El líder de vuelo está marcado con dos círculos concéntricos.



7-130: Información táctica, zonas de detección de defensa aérea.

El enmascaramiento del terreno de los sensores del sistema de defensa aérea se tiene en cuenta de acuerdo con la altitud de su helicóptero. Esto se determina superponiendo el plano de la zona de detección en una sección transversal del terreno en función de la altitud de su helicóptero. Se eliminan las secciones que intersecan con el terreno. Esta puede ser una herramienta muy útil para las tácticas de enmascaramiento del terreno.



7-131: Información táctica, rangos de detección de defensa aérea en un terreno determinado y de acuerdo con la altitud actual del helicóptero

Solo se muestran las zonas de detección para las defensas aéreas estacionarias. Además, debido a que esta información no se actualiza en tiempo real, estas zonas seguirán siendo visibles después de que se destruya la unidad de defensa aérea.

8 INFORMACIÓN

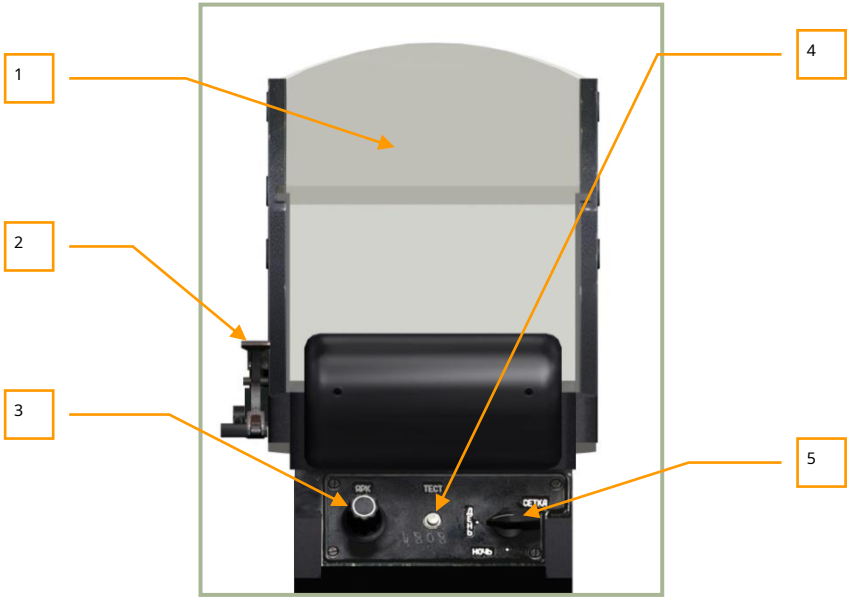
SISTEMAS DE VISUALIZACIÓN

8 SISTEMAS DE VISUALIZACIÓN DE INFORMACIÓN

El sistema de visualización de información (IDS) está diseñado para la visualización de indicaciones de orientación y navegación en la pantalla de visualización frontal (HUD), la pantalla de televisión IT-23 y el sistema de vista montada en el casco (HMS).

Panel de visualización frontal (HUD)

Los modos HUD incluyen modos totalmente operativos (submodos diurnos y nocturnos) y la mira de retícula "Setka". La mira de retícula se puede encender manualmente con el botón "**НОЧЬ-ДЕНЬ-СЕТКА**" (Noche-Día-Retícula) interruptor selector en el panel HUD cuando está en el "**СЕТКА** " (Retícula) posición.[ShiftD + 8]



8-1: Indicador de cabeza arriba del colimador (HUD)

1. Vidrio reflector

2. Palanca de filtro de color[Mayús+H]

3. Perilla de brillo de la simbología HUD hacia arriba[Ctrl+D+Mayús+H]y abajo [Alt+D+Mayús+H]

4. Botón de autocomprobación[Ctrl+D+Alt+D+Mayús+H]

5. Selector de modo HUD[ShiftD + 8]

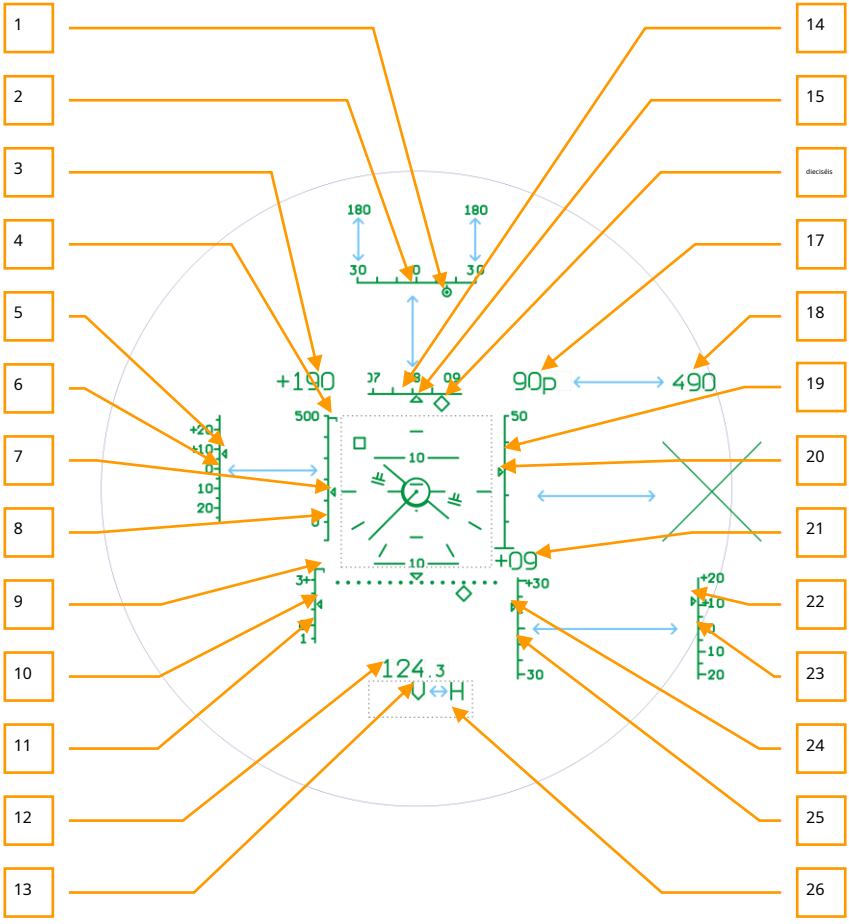
   - "**ДЕНЬ"**(Día) – modo operativo normal (símbolos de color verde)

- ”**НОЧЬ”**(Night) – modo nocturno (símbolos de color ámbar)
- ”**СЕТКА”**(retícula): modo de retícula en espera

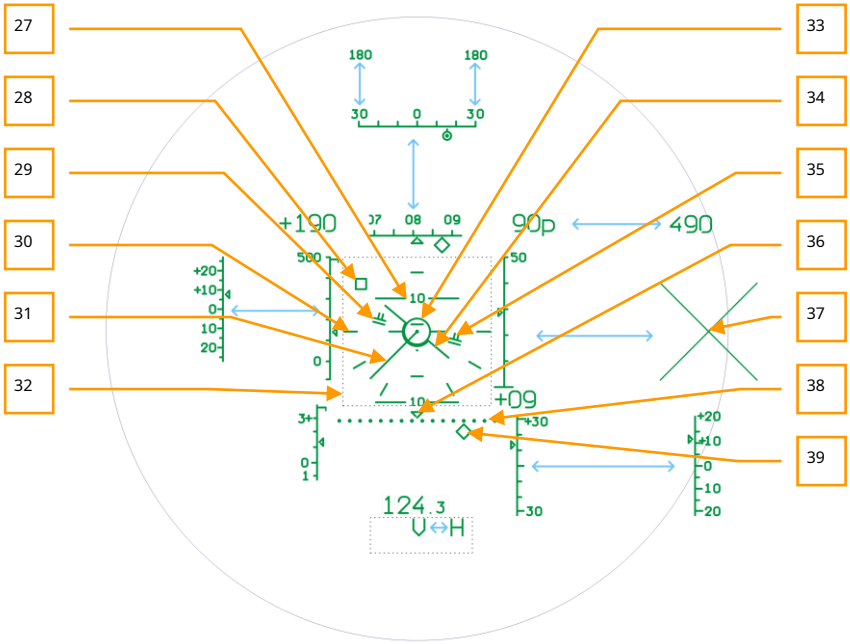
El filtrado de la información de HUD se establece mediante el “**ОГР ИНФ – ПОЛН**Interruptor ” (Información rechazada – Información completa)[Ctrl+D]en el panel de control de visualización de objetivos. Cuando el filtrado está habilitado, solo se muestra la información de orientación.

La perilla giratoria de brillo en el panel HUD controla el brillo de la simbología HUD cuando está en modo operativo completo. Tenga en cuenta que la simbología HUD no aparecerá inmediatamente después de un arranque en frío de la aeronave.

Información de HUD de vuelo y navegación



8-2: Visualización de datos de navegación de vuelo en el HUD (1)



8-3: Visualización de datos de navegación de vuelo en el HUD (2)

1. **Marcador de rumbo de destino**. Este pequeño círculo con un punto en el centro está alineado con la escala de rumbo del objetivo e indica el ángulo desde el morro hasta el objetivo. Cuando este marcador está en el centro de la escala, el objetivo está directamente frente a la aeronave.

2. **Escala de rumbo del objetivo.**Una vez que se ha designado un objetivo, la escala de rumbo cambia a una escala de rumbo del objetivo que proporciona una medición angular desde el morro de la aeronave. El centro de la escala indica directamente en frente de la aeronave y cualquiera de los extremos de la escala indica 30 grados a la izquierda o a la derecha del morro. Cuando el objetivo está a más de 30 grados a la izquierda/derecha del morro, la escala cambiará automáticamente a 180 grados a la izquierda/derecha. La posición del marcador de rumbo del objetivo en esta escala indica la dirección angular del objetivo fuera del morro.

3. **Numérico de velocidad de avance**. Esta es la indicación digital de la velocidad aerodinámica con respecto a la velocidad respecto al suelo (la velocidad a la que la aeronave se mueve por el suelo). Al avanzar o retroceder, un signo "+" precede al número.

4. **Marcador de velocidad aerodinámica máxima**. Cuando vuele a más de 50 kph, la escala IAS aparecerá en el HUD. En la escala IAS hay una pequeña línea horizontal que indica la velocidad aerodinámica máxima segura. Cuando se alcanza o se excede, la luz principal de precaución se encenderá y se escuchará un tono de velocidad máxima.

5. **Desviación actual del IAS asignado**. Vea abajo.

6. **Escala de desviación de las NIC asignadas**. Este índice y escala aparecen cuando se activa el modo de ruta. El IAS asignado se designa cada vez que se presiona el botón de recorte. Después de eso, el marcador de desviación indica la desviación en km/h desde el último trim asignado a IAS. Esta indicación consiste en el signo de intercalación de desviación y la escala de referencia de desviación.

7. **Caret actual de IAS.**Corriendo verticalmente a lo largo de la escala IAS, este pequeño signo de intercalación indica la velocidad aérea indicada (IAS) actual de la aeronave. El símbolo de intercalación parpadeará cuando esté a la velocidad aerodinámica máxima o por encima de ella, lo que se indica mediante el marcador de velocidad aerodinámica máxima.

8. **Escala IAS**. Ubicada a lo largo del lado izquierdo del HUD cuando la aeronave vuela a 50 kph o más, esta escala va de -100 a +500 y se usa en referencia al signo de intercalación IAS actual para indicar IAS.

9. **Marcador de factor de carga máxima (G)**. Situada en la parte superior de la escala del factor de carga, esta línea horizontal indica el factor de carga máximo permitido para la aeronave.

10**Factor de carga actual (G). Signo de intercalación**. Este pequeño símbolo de intercalación se mueve verticalmente a lo largo de la escala del factor de carga e indica el factor de carga actual en la aeronave. Si el símbolo de intercalación alcanza el marcador del factor de carga máximo, la luz principal de precaución se activará y se escuchará el tono de G máxima.

11**Escala del factor de carga (G)**. Esta escala vertical en la parte inferior izquierda del HUD indica el factor de carga actual cuando se hace referencia al signo de intercalación del factor de carga actual. La escala representa +4 G en la parte superior y -1 G en la parte inferior.

12**Rango**. Usando el Shkval, el rango a una ubicación/objetivo se puede mostrar si se selecciona un arma y el sensor no está enjaulado.

13**Señal(es) de advertencia.**Se pueden mostrar varias advertencias y avisos en esta área del HUD. Consulte las descripciones de señales de HUD a continuación.

14**Escala de rumbo**. Ubicada en la parte superior del HUD, esta escala horizontal gira hacia la izquierda y hacia la derecha de modo que el centro de la escala indica el rumbo actual de la aeronave en grados.

15.**Marcador de rumbo actual**. Este marcador está ubicado en el punto central de la escala de rumbo y representa el rumbo actual de la aeronave.

dieciséis.**Indicación de rumbo deseada.**Cuando se ha establecido un destino de navegación desde el panel de control del PVI-800, aparecerá un diamante a lo largo de la escala de rumbo que representa el rumbo al punto de navegación. Si la Señal de rumbo deseada está alineada con el Marcador de rumbo, entonces la aeronave está volando en rumbo directo al punto de navegación. Sin embargo, si la señal de rumbo deseada está fuera de la escala de rumbo, la aeronave debe dirigirse en esa dirección para alcanzar el punto de navegación.

17**Altitud de radar numérica**. Cuando la altitud de la aeronave sea igual o inferior a 300 metros, se mostrará la indicación del altímetro de radar. Esto aparece como una "p" al lado de la lectura digital.

18**Altitud barométrica numérica**. Cuando la aeronave se encuentre a 300 metros sobre el nivel del suelo, se mostrará la altitud barométrica en relación con la altitud sobre el nivel del mar.

19**Escala de altitud de radar**. Cuando la aeronave está a 50 metros o menos, se muestra una escala de altitud de radar vertical en el lado derecho del HUD. Esta escala va desde 0 metros en la parte inferior hasta 50 metros en la parte superior.

20**Caret de altitud de radar actual**. A lo largo del interior de la escala de altitud del radar se encuentra el signo de intercalación de altitud del radar actual que se mueve hacia arriba y hacia abajo en la escala para representar la altitud del radar actual de la aeronave.

21**Numérico de velocidad vertical**. Este número de dos dígitos indica el cambio de velocidad vertical positivo (+) o negativo (-) de la aeronave en metros por segundo. Por ejemplo: una indicación de +03 significaría que la aeronave está ganando altitud a razón de tres metros por segundo.

22**Desviación actual de la altitud de radar asignada**. Vea abajo.

23**Escala de desviación de la altitud de radar asignada.**Este índice y escala aparecen cuando el modo de ruta está activado con retención de altitud. Se establece una altitud asignada cada vez que suelta el freno colectivo (consulte la descripción de la palanca colectiva). Después de alcanzar la altitud deseada, suelta el freno del colectivo y la altitud actual se establecerá como la altitud asignada. Después de eso, el índice de desviación indica la desviación de la altitud asignada en metros.

24**Intercalación de velocidad vertical actual.**Moviéndose verticalmente hacia arriba y hacia abajo en la escala de velocidad vertical, este símbolo de intercalación indica la tasa de velocidad vertical actual de la aeronave. Por ejemplo: si el símbolo de intercalación está centrado, indicaría un cambio vertical cero y si estuviera ¾ arriba de la escala, indicaría +15 metros por segundo.

25**Escala de velocidad vertical**. En la parte inferior derecha del HUD hay una escala vertical que mide la tasa de velocidad vertical de la aeronave. El centro de la escala marca el cambio cero y la parte superior e inferior representan +30 y -30 metros por segundo respectivamente. La escala funciona en referencia al Vertical Velocity Caret.

26**Pantalla de señal de advertencia**(no visible). Se pueden mostrar varias advertencias y avisos en esta área del HUD. Consulte las descripciones de señales de HUD a continuación.

27**Escala de tono**. Espaciada cada 10 grados de inclinación con marcas intermedias de cinco grados, la escala de inclinación está ubicada en el centro del HUD y varía desde cero (representada por un solo punto) hasta 90 grados.

28**Marcador de desviación del punto flotante**(dinámica). Cuando el modo Hover está activado, este pequeño marcador cuadrado aparece en el HUD y representa el punto en el suelo cuando se inició el modo. Dependiendo del movimiento de la aeronave después de que se inició el modo de vuelo estacionario, el marcador puede moverse alrededor del HUD para representar la posición de la aeronave en relación con ese punto inicial de vuelo estacionario. Por ejemplo: si el cuadrado se mueve hacia la parte inferior del HUD, indica que la aeronave se ha movido demasiado hacia adelante; si el cuadrado está apagado en el lado derecho del HUD, indicaría que la aeronave se ha movido demasiado a la izquierda de la ubicación del punto de vuelo estacionario. Mantener el marcador en el centro del HUD dentro del círculo de referencia del punto de vuelo estacionario indica que la aeronave mantiene la ubicación del punto de vuelo estacionario inicial.

29**Señales de dirección de banco y cabeceo**(enrollado en proporción a la entrada del rollo). Si "**ДИР УПР** ": el piloto automático del canal de control del director se selecciona con el modo de ruta, las señales de dirección de cabeceo y alabeo aparecerán en el HUD. Estas señales indican el grado necesario de alabeo y cabeceo para volar al punto de navegación establecido desde el

Panel de navegación PVI-800. Las señales aparecen como líneas horizontales dobles y se inclinarán en la dirección en que la aeronave necesita inclinarse para alcanzar el punto de navegación/ objetivo.

30**Balanza bancaria**(marcado para 0-). Dentro del centro del HUD hay indicaciones de banco para 0 grados (nivel), 30 grados y 60 grados.

31**Vector de velocidad**. Cuando la velocidad del aire es inferior a 50 kph, se dibuja una línea de vector de velocidad desde el centro del Datum de la aeronave. Esta línea apunta en la dirección en la que viaja la aeronave y la longitud de la línea representa la velocidad relativa de la aeronave. La línea será más larga cuando la aeronave viaje a 50 kph en cualquier dirección y más corta cuando la aeronave esté en vuelo estacionario o cerca de ella. La línea de vector de velocidad es una herramienta útil cuando se usa junto con el marcador de desviación de punto flotante para mantener una posición de batalla.

32.**Caja de exhibición central**(no visible). Esta es el área central del HUD que muestra indicaciones como la Escala de cabeceo y el Datum de la aeronave.

33.**Círculo de referencia de punto flotante**(estático). Cuando se inicia el modo Hover, se muestra un círculo estático en el centro del HUD. Este círculo representa el punto de desplazamiento.

34.**Dato de la aeronave**(dinámico en banco). Situado en el centro del HUD, el dato representa hacia dónde apunta el morro de la aeronave. El datum también gira con el ángulo de inclinación en relación con la escala de inclinación.

35.**Indicadores de altitud asignados**(señal de ascenso/descenso). Si el "**ДИР УПР**": el piloto automático del canal de control del director está seleccionado con retención de altitud y modos de ruta activados, los indicadores de altitud asignados aparecerán en el HUD. Extendiéndose hacia arriba o hacia abajo desde las Señales de dirección de cabeceo y alabeo hay dos líneas que indican la configuración colectiva necesaria para alcanzar/mantener la altitud asignada.

36.**Marcador de referencia de error de seguimiento cruzado (XTE)**(estático). El marcador está ubicado sobre el centro de la escala XTE e indica el rumbo del error de cruce cero.

37.**Cruz de inhibición de fuego**. La gran cruz "X" aparece sobre el HUD cuando el arma seleccionada no puede disparar. La razón más común para esta inhibición es el alcance mínimo de un arma.

38.**Escala XTE**. Esta línea punteada en la parte inferior del HUD proporciona una referencia para la Indicación de dirección XTE. Cuanto más lejos esté la señal de dirección del centro de la escala (marcada por el marcador de referencia), mayor será la aeronave si se sale de la línea de rumbo planificada hacia el punto de maniobra seleccionado.

39.**Señal de dirección XTE**. Este símbolo en forma de rombo debajo de la escala XTE se mueve horizontalmente a lo largo de ella para indicar un error de seguimiento transversal a lo largo del rumbo hasta el punto de maniobra. Tener la señal debajo del marcador de referencia indica que la aeronave tiene un error de seguimiento de cero.

Descripciones de señales de HUD:

1.	N	Advertencia de colisión con el suelo
2.	V	Advertencia de velocidad máxima
3.	OT	Punto objetivo de procesamiento
4.	РЕЗ-Н	La computadora de control de navegación está procesando
5.	ИД	El telémetro láser está activo
6.	TA	Seguimiento automático activado por el sistema de seguimiento electro-óptico
7.	П	Modo 'Memoria' (prolongación de seguimiento automático, por ejemplo, obstrucción LOS)
8.	C	Señal de lanzamiento autorizada ('disparar')
9.	ИУ	El canal láser de conducción de haz está activo
10	ПАУЗА	Señal de 'PAUSA': ciclo de enfriamiento del telémetro láser en el modo de orientación del marcador de objetivo ("ПМ")
11	РУ-ТА	Sistema de seguimiento electroóptico que funciona en modo de control de reserva
12	ТА-ИД	Seguimiento automático activado y el telémetro láser está activo
13	ТА-ИУ	Seguimiento automático activado y el canal láser de conducción de haz está activo
14	ТРЕНАЖ	Modo de simulación
15.	КОРР	Actualización de coordenadas a través del sistema de orientación electro-óptica I-251 (И-251) Shkval (presión del botón 'DESIGNAR' ("ЦУ"))
dieciséis.	КУРС НВ	Error de actualización del rumbo: Entrada de rumbo no válida en el modo Rumbo manual ("ЗК") o rumbo magnético no válido en el modo Rumbo magnético ("МК")
17	ИКВ ЭП	Calentamiento de emergencia de la unidad de navegación inercial (INU)
18	ИКВ УВ	Calentamiento rápido de la unidad de navegación inercial (INU)
19	ИКВ НВ	Calentamiento normal de la unidad de navegación inercial (INU)
20	ИКВ ТВ	Calibración giroscópica para 0-
21	ИКВ ВГП	Calibración giroscópica para 180- (señal intermitente)

HUDF luz de Combate información de navegación independientemente del modo:

Datos	Símbolos de datos cuando está en Modo de navegación	Rango de indicación y operación
Banco -	Todos los modos: Estabilización y control: - Ruta (ALT, RAlt espera, DH, DTA) - Flotando - Descendencia	Rotación del datum de la aeronave (34). En el sentido de las agujas del reloj - margen derecha. Valor de graduación de escala de 30-
Tono -	Todos los modos	Escala de tono (27) en movimiento. bucear para subir. Valor de graduación de escala de 5-
Actual Bóveda -	Todos los modos	La escala de rumbo (14) se mueve en relación con el marcador de rumbo actual (15). El movimiento es a la izquierda con giro a la derecha. Indicación de -15- del segmento de escala de rumbo alrededor del marcador de rumbo actual. Valor de graduación de escala de 5-
Radar (verdadero) Altitud Hr	Todos los modos	De 0 a 50 m índice de escala de altitud (20) en una escala (19). Aumento de altitud de abajo hacia arriba. Rango de escala de 0...50 m. Escala graduación valor de 10 m. De 50 a 300 m indicación de altitud en el numeral de altitud del radar (17). La escala (19) y el índice (20) no aparecen. Por encima de los 300 m de altitud de radar, el número (17) se reemplaza por el número de altitud barométrica (18).
Barométrico Altitud	Todos los modos	Altitud barométrica numérica (18) superior a 300 m o con mal funcionamiento del radioaltímetro.
Radar deseado Altitud Desviación - Hr	Estabilización y control: - Ruta RAlt espera - Flotando	Desplazamiento del índice de desviación de altitud radar deseado (22) en la escala (23).

		Una desviación de altitud de radar deseada positiva por encima del punto central de la escala. Escala de alcance de -20 m, valor de graduación de escala de 5 m. Al encender cualquiera de los modos puntiagudos, la escala (25) se reemplaza por la escala (23).
Vertical Velocidad V_y	Estabilización y control: - Descendencia	Movimiento del índice de velocidad vertical actual (24) en la escala (25). El ascenso se indica verticalmente hacia arriba. Número de velocidad vertical (21).
Medidor de G norte$_y$	Estabilización y control: - Ruta, estabilización RAlt - Descendencia	Movimiento del factor de carga actual (G) índice (10) en la escala (11). La G positiva sube en la escala. Escala de alcance de -1...+3 g. Valor de graduación de escala de 1.
NIC Vпр	Todos los modos excepto piloto automático de ruta (estabilización de velocidad deseada)	Movimiento del índice IAS actual (7) en la escala (8). El aumento de velocidad se indica arriba en la escala. Escala de autonomía de 100...500 km/h. Valor de graduación de escala de 100 km/h.
NIC deseado Desviación -Vпр	Modo de ruta	Movimiento del índice de desviación IAS deseado (5) en la escala (6). Una desviación IAS deseada positiva está por encima del punto central de la escala. La escala IAS (8) se reemplaza con la escala de desviación IAS deseada (6) en el modo de ruta. Escala de autonomía de +25-20 km/h. Valor de graduación de escala de 5 km/h.
Pista de velocidad W	Todos los modos	Indicación de velocidad de avance (3). Con una velocidad inferior a 50 km/h, aparece el vector de velocidad (31).
Punto de desplazamiento Deriva	Flotando, descenso	El movimiento del marcador de deriva flotante (28) es relativo al círculo de referencia del punto flotante (33).

		El movimiento del marcador de deriva flotante hacia la derecha indica que el helicóptero se ha desviado hacia la izquierda. El movimiento del marcador de deriva flotante hacia delante del centro indica que el helicóptero se ha desplazado hacia atrás.
Desviación XTE	Ruta, XTE	Movimiento del índice de desviación XTE (39) en la escala (38). El movimiento del índice hacia la derecha indica una desviación del XTE hacia la derecha. Escala graduación valor de 40 m.
Deseado Bóveda DH	Estabilización y control: - ruta DH, DTA	Movimiento de la señal de dirección de rumbo (16) en la escala (14).
Objetivo relativo Ángulo	Estabilización y control: - Modo de ingreso - Modo de combate (después de activar el sistema de selección de objetivos Shkval)	Con el modo de ingreso activado. La escala de rumbo se reemplaza con la escala de ángulo de objetivo relativo (2) con un rango de -30- con una señal de ángulo de objetivo relativo (1). El movimiento de referencia del ángulo del objetivo relativo hacia la derecha indica que se necesita un giro a la derecha para alinear el objetivo. Valor de graduación de escala de 10-.
director del banco Control	Ruta DH, DTA - Flotando - Descendencia	Señales de dirección de cabeceo y alabeo de rotación (29) alrededor del punto de referencia de la aeronave (34) Para la rotación en el sentido de las agujas del reloj, mueva la palanca cíclica a la derecha
Director de lanzamiento Control	Ruta DH, DTA - Flotando - Descendencia	Movimiento de señales de dirección de cabeceo y alabeo (29) alrededor del punto de referencia de la aeronave (34) Para un movimiento ascendente, tire hacia atrás de la palanca cíclica.
Altitud Director Control	Ruta RAlt espera - Flotando - Descendencia	Aspecto y duración de las señales de dirección de altitud (35) por encima y debajo de las señales de dirección de cabeceo y alabeo (29). El aumento del tamaño de las señales de dirección de altitud por encima del banco y las señales de dirección de cabeceo indica que es necesario aumentar el colectivo.
Terrestre Proximidad Advertencia	Todos los modos	Se muestra en el cuadro de visualización de señal de advertencia (26) como un símbolo H parpadeante.

Límite máximo Velocidad	Todos los modos	Se muestra en el cuadro de visualización de señal de advertencia (26) como un símbolo V intermitente.

El tipo específico de indicación de HUD para un modo de combate único en relación con el modo de sistema de armas seleccionado se analiza en el capítulo de aplicación de combate correspondiente.

El sistema de puntería electro-óptico I-251 "Shkval"

El sistema de orientación electro-óptico I-251 (И-251) "Shkval" está diseñado para detectar objetivos a través de imágenes electro-ópticas que proporcionan un aumento de 7x y 23x en condiciones visuales de luz diurna. Luego puede procesar esa información y usarla para la orientación automática y la entrega de armas.

Como parte del Sistema de control de navegación y armas K-041, el sistema de orientación proporciona:

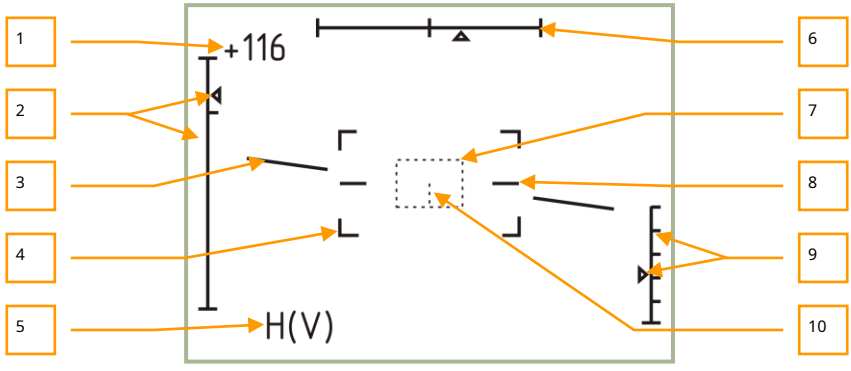
- Detección de objetivos a través del monitor de televisión (TVM) IT-23 (ИТ-23) y seguimiento automático, inercial o manual (mediante el uso de un interruptor de sombrero) de objetivos terrestres estacionarios y en movimiento; esto incluye objetivos pequeños como tanques.
- Admite la guía de Vikhr ATGM contra objetivos móviles y estacionarios.
- Orientación y empleo del cañón automático a bordo en modos de operación esclavos o calibrados.
- Orientación y empleo de cohetes no guiados.
- Cálculo del rango, acimut y ángulos de elevación del punto designado (Punto objetivo).
- Entrada de las coordenadas angulares de un objetivo (Punto de referencia) e información de alcance en el Sistema de control de armas y navegación para mostrar la información de objetivos en el TVM. Esto también se puede utilizar para el seguimiento automático de objetivos y el empleo de armas, así como para la corrección de las coordenadas INS del helicóptero y la adquisición de las coordenadas del objetivo (Punto objetivo).
- Visualización del área objetivo en el TVM con un aumento de 7x o 23x con información de orientación superpuesta.

El sistema tiene una base electroóptica y es responsable de mostrar imágenes de destino en el TVM. El sistema tiene dos campos de visión seleccionables: gran angular (2,7 x 3,6)-, con un factor de aumento de 7x, y ángulo estrecho (0,7 x 0,9)-, con un factor de aumento de 23x.

La selección del campo de visión amplio y el campo de visión estrecho se realiza mediante el botón "**ШПЗ-УПЗ** Interruptor " (FOV ancho-FOV estrecho)[+]y[-]sobre el Colectivo.

La información y la simbología utilizada para la orientación y el control del helicóptero se superponen a las imágenes del objetivo en el TVM.

La calidad de la imagen se puede ajustar mediante el botón "**ЯРКОСТЬ**(brillo)[Ctrl+DAlt+]]y [Ctrl+DAlt+[]y "**КОНТРАСТ**" (contraste)[Ctrl+D+Mayús+[]y[Ctrl+D+Mayús+]]perillas y la selección entre la superposición de símbolos en blanco o negro se realiza con el botón "**ФОН БЕЛЫЙ – ЧЕРНЫЙ**" (tono blanco – negro)[Ctrl+D+Mayús+B]encienda la pantalla de orientación y el panel de control.



8-4: Visualización del TVM IT-23VM (ИТ-23ВМ) en modo de búsqueda de objetivos (FOV ancho)

1. Velocidad aerodinámica actual

2. Escala y marcador de elevación de la línea de visión (+15-...-80-)

3. Horizonte artificial

4. FOV estrecho (0.7 x 0.9) - marcadores de límites

5. Señales de advertencia intermitentes: "H" - colisión con el suelo y "V" - velocidad aérea máxima

6. Escala y marcador de azimut de línea de visión (-35-)

7. Puerta de seguimiento

8. Líneas de referencia de banco cero (nivel de las alas)

9. Escala y marcador de altitud del radar (se muestra por debajo de los 50 m. de altitud del radar)

10. Línea central de la puerta de seguimiento (se muestra si el tamaño de la puerta de seguimiento aumenta cuatro o más configuraciones por encima del mínimo)

El dispositivo de estabilización TVM se utiliza para compensar el balanceo y cabeceo de la aeronave. Este sistema de estabilización y control está diseñado para ayudarlo a orientar el sistema electroóptico hacia el objetivo (Punto objetivo) y mantener la estabilización giroscópica mientras la aeronave está en movimiento.

La línea de visión del sistema se puede controlar mediante la mira montada en el casco (HMS), el interruptor de sombrero en la palanca de control cíclica o mediante el sistema de seguimiento electroóptico. La línea de visión del sistema corresponde al centro de la imagen de video de TVM y está vinculada al marcador de destino en el Head Up Display (HUD). El campo de visión (FOV) de la línea de visión del sensor es
-35- en acimut y +15- / -80- en elevación. Cuando el sensor está en stand-by, la línea de visión está enjaulada y alineada a lo largo del eje longitudinal de la aeronave.

Para ampliar la capacidad de búsqueda de objetivos, el modo 'ESCANEO' realiza un escaneo automático en el eje horizontal -10- desde el punto de inicio. La velocidad de escaneo se puede ajustar de 0,25 a 3 segundos por segundo mediante el dial de velocidad de escaneo de la óptica Shkval en el panel derecho, debajo de los controles del piloto automático.

Cuando el "**ЦУ**" (designar)[O]Se presiona el botón en el cíclico, el sensor se libera de la mira y el sistema se estabiliza giroscópicamente en el punto en el centro de la

monitor. Si el acimut de este punto es superior a -35- (al apuntar a través del HMS), la línea de visión se mueve hasta su límite de -35-. Esto puede ser seguido por un Giro hacia el objetivo automatizado o una maniobra manual hacia el punto de designación. A medida que el acimut del punto se vuelve inferior a -35-, la línea de visión comienza a rastrear el acimut del punto según lo indique el HMS. La colocación de la línea de visión inicial (búsqueda) y la detección del objetivo generalmente se realiza en el modo FOV amplio colocando el marcador de objetivo en el HUD sobre el punto de interés (usando el interruptor de sombrero o HMS). Luego se realiza la identificación del objetivo en el modo FOV estrecho. Presionando el "**СБРОС**" (Reiniciar)[RETROCESO]El botón en el panel de estado y control de armas cancela la configuración de estabilización y restablece el sistema a modo de espera (sensor con indicación de puntería).

El sistema de seguimiento electro-óptico ("TA") proporciona seguimiento automático de objetivos móviles y estacionarios colocados dentro de la puerta de seguimiento del TVM. Después de la detección e identificación de un objetivo en el TVM en el punto de estabilización, maniobre la aeronave o use el interruptor de sombrero en el Cyclic para colocar el objetivo en el centro del TVM dentro de la puerta de seguimiento. A continuación, ajuste el tamaño de la puerta de seguimiento para encerrar completamente el objetivo utilizando el botón " **РАМКА М – Á**" (Cuadro objetivo de TV Aumentar – Reducir tamaño)[[]y[]] de acuerdo con el alcance y el tamaño del objetivo. El seguimiento automático de objetivos está habilitado cuando el "**ВВТ ЗАХВ**" (Cerrar)[Ingresar]se presiona y suelta el botón del Colectivo; esto inicia el modo de seguimiento automático y mantiene la línea de visión con el objetivo durante todo el enfrentamiento (suponiendo que el objetivo se mantenga dentro de -35-). En el modo de seguimiento automático, el tamaño de la puerta de seguimiento se ajusta automáticamente. Esto se logra comparando la imagen original del objetivo (asignada a la memoria al iniciarse el seguimiento automático), con la imagen actual del objetivo. El sistema reconoce la diferencia entre la imagen original del objetivo y la imagen actual y la procesa para la correlación.

Varias pistas se proporcionan en el TVM con respecto a este proceso:

- "**ТГ**Indica cuando la línea de visión del sensor se ha desviado de la puntería y ahora está estabilizada en el suelo en un punto.
- "**ТА**Indica cuando el sistema se ha fijado en un objetivo y ha iniciado el seguimiento automático.
- "**П**Indica cuando el sensor está en modo de memoria después de perder un bloqueo.

Durante el seguimiento automático, la puerta de seguimiento puede ser inestable y "respirar" alrededor del objetivo debido a los cambios en la imagen del objetivo; sin embargo, la línea de visión del objetivo permanecerá en el centro de la imagen TVM y proporciona una dirección de ubicación del objetivo más precisa.

Después de rastrear un objetivo en el modo de seguimiento automático, los controles de giro del sensor no estarán operativos. Esto es para evitar la cancelación involuntaria de un Auto-Track. Para recuperar el control de giro del sensor, primero debe cancelar el Auto-Track. Puede ajustar la posición de la puerta de seguimiento manteniendo presionado el botón "**ВВТ ЗАХВ"**(Lock) hacia abajo mientras gira el interruptor de sombrero. Liberando el "**ВВТ ЗАХВ**El botón " (Bloquear) vuelve a activar automáticamente el seguimiento automático.

Si se pierde el contacto óptico con un objetivo durante el seguimiento automático (por ejemplo, si el objetivo va detrás de un edificio), el "**ТА**" cue en el TVM cambia a un "**П**" cue (ruso para "memoria"). El sistema de seguimiento electro-óptico almacena los parámetros de dirección y movimiento de la línea de visión e inicia una prolongación de seguimiento de hasta tres segundos. Si el objetivo vuelve a aparecer dentro de este tiempo, se restablecerá el seguimiento automático. Sin embargo, si se pierde el contacto durante más de tres segundos, el seguimiento automático se desactiva ("**ТА**" desaparece) y el sistema activa automáticamente el seguimiento inercial mediante la utilización de datos de las computadoras a bordo en función del rango al objetivo, las coordenadas y el movimiento del helicóptero.

Seguimiento inercial (“**ПКС**”) se habilita la primera vez que presiona el botón “**АВТ ЗАХВ**Luego se proporciona el botón ” (Bloquear) en el Colectivo y la información de distancia al objetivo/punto. Estos datos se corrigen mediante una suma de parámetros de seguimiento inercial y automático. Cuando el seguimiento automático está desactivado, el seguimiento inercial también está desactivado. El seguimiento inercial le permite al piloto cambiar la línea de visión en un modo estabilizado en tierra sin tener que presionar continuamente el botón " **АВТ ЗАХВ**" (Botón de bloqueo. La velocidad de giro de la mira depende de su movimiento inercial, que se traduce como velocidades de dirección desiguales en diferentes direcciones.

Todos los modos de seguimiento del sistema de seguimiento electro-óptico se desactivan cuando el " **СБРОС**Se presiona el botón ” (Restablecer) en el panel de control de WCS.

El telémetro láser del sistema de orientación mide la distancia oblicua al objetivo y se dirige hacia el mismo punto que la línea de visión del sistema de orientación electro-óptico.

Si el "**АС-ПМ**Interruptor ” (seguimiento automático – mira de pistola)[PAGS]en el panel de control del modo de orientación está configurado en “**АС**” (seguimiento automático) y el “**ППУ**Se selecciona el modo ” (Cañón en movimiento – modo de armas automáticas), el telémetro láser se activa con la primera pulsación del botón “**АВТ ЗАХВ**” (Bloquear) y permanece activo durante tres segundos. El telémetro láser también se activa cuando se ingresa al modo de seguimiento automático y disparará entre tres y ocho segundos, según el alcance y la tasa de acercamiento al objetivo. Si el "**АС-ПМ**El interruptor ” (Auto-Tracking – Gun Sight) está ajustado en “**ПМ**” (Mira de pistola), el láser se activa con cada pulsación del “**АВТ ЗАХВ**” (Bloquear) y permanece activo hasta que se suelta el botón. Después de esto, el “**ПАУЗА**La indicación (Pausa) se muestra en el HUD, así como el tiempo restante hasta que sea posible otro disparo láser. El disparo láser se evita cuando está en modo 'PAUSA' y el tiempo de 'PAUSA' es generalmente igual al tiempo del último disparo.

Los "**ИД**Aparecerá una indicación (Telémetro) en el HUD mientras el telémetro láser esté activo.

El canal láser montado en haz crea una zona de control a lo largo de la línea de visión del helicóptero-objetivo para la guía del Vikhr ATGM. Se crea al escanear dos láseres a lo largo del eje horizontal y vertical para formar la zona de control, que tiene un radio de aproximadamente 7 m, comienza 100 m frente al helicóptero y se extiende hasta el objetivo. Los comandos de guía de misiles se transmiten dentro de la zona de control en relación con la línea de visión central y guían la trayectoria del misil dentro de ella. El tamaño de la zona de control en relación con el misil se mantiene constante durante todo el vuelo del misil al estrechar algorítmicamente los ángulos de emisión a medida que el misil se aleja del helicóptero.

El canal del rayo láser se formatea mediante un escáner especial y un transmisor láser. Se lanza un solo misil con una pulsación del lanzamiento del arma.[Alt + ESPACIO]botón; el escáner comenzará a escanear; y con el misil lanzado, el transmisor láser comenzará a funcionar. Si se lanzan dos misiles en salva, el primer misil lanzado inicia el escáner, pero el transmisor láser no comenzará a funcionar hasta que se lance el segundo misil.

El control de giro manual del sistema de puntería le permite alinear la línea de visión del objetivo con el sistema de puntería electroóptico. El giro de la línea de visión del sistema se logra a través del “**METKA**” (Target Marker) hat switch en el Cyclic Stick[,], [.], [/] y[;].

El alcance del telémetro láser se puede ajustar de 10 km a 0,6 km.

Para mantener el seguimiento automático, el helicóptero está limitado a -45- en banco y una tasa de -20-/seg. en cabeceo y guiñada.

El sistema de mira montada en el casco (HMS)

La mira montada en el casco (HMS) determina las coordenadas angulares de la línea de visión a un objetivo adquirido visualmente (seguido a través de la posición de la cabeza del piloto) y luego envía comandos de orientación al sistema de control de navegación y armas K-041. Esto, a su vez, puede indicar al sistema de orientación electro-óptico el objetivo. El HMS dirige el sistema de objetivos de acuerdo con las coordenadas de la línea de visión del sistema de coordenadas del helicóptero.

Cuando se integra con el Sistema de Control de Armas y Navegación, el HMS proporciona orientación preliminar al objetivo para el empleo de ATGM, el cañón automático a bordo o cohetes no guiados.

El sistema HMS incluye:

- El dispositivo de observación NVU-2M montado en el casco que está integrado en el casco del piloto (que consta de tres iluminadores/proyectores y la mira del monóculo para mostrar la información de orientación).
- Dispositivos de escaneo que están adyacentes al HUD y determinan la posición de los iluminadores/proyectores de la mira.

El control HMS está incorporado en el Sistema de control de navegación y armas K-041. El Sistema de Control de Armas y Navegación envía los siguientes comandos al sistema HMS: Prueba Incorporada (BIT), Casco, Bloqueo de Objetivo y Lanzamiento Autorizado. Al recibir el comando 'Helmet', el HMS emite coordenadas angulares, así como las señales Active y Turn to Target.

El HMS se controla desde el Sistema de Control de Armas y Navegación K-041 y el sistema se activa con el ”**K-041**" cambiar[MayúsL + D]en el panel de control de WCS. Desde el panel WCS, el “**ОБЗ**Interruptor ” (casco)[H]se utiliza para activar el sistema. El brillo de la pantalla se puede ajustar con el botón “**ЯРКОСТЬ**Mando ” (brillo)[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + []y[Ctrl+DAlt+Mayús+D+]]en el panel de control de WCS. Presionando el “ **ЦУ**Botón ” (designar)[O]en el Cyclic gira automáticamente el sistema de orientación a las coordenadas angulares proporcionadas por el HMS. Sin embargo, si se selecciona un TP en el PVI-800 y se activa el HMS, al presionar el comando de designación, el sistema de orientación se desplazará al TP y no al punto HMS designado.

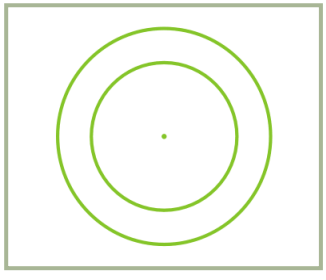
Las señales de orientación del sistema de control de armas y navegación se muestran en el monóculo de observación del casco:

Indicaciones HMS

Modo operativo

Indica el modo operativo normal del HMS.

Dos círculos concéntricos sólidos.



8-5: HMS operativo

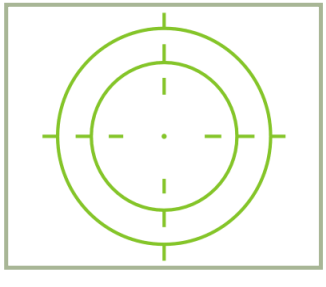
Condiciones:

- Modo de control automático del sistema de armas habilitado (AC).
- HMS dentro de los límites del cardán de Shkval.
- El sistema de seguimiento de Shkval no se activa.
- "**ЦУ**El botón " (Uncage Shkval, designar objetivo) en la palanca cíclica no está presionado.

PROCESANDO

Indica que el HMS está procesando las coordenadas del sistema de orientación.

Las cruces parpadeantes (2 Hz) están rodeadas por dos círculos concéntricos sólidos.



8-6: Procesamiento HMS

Condiciones:

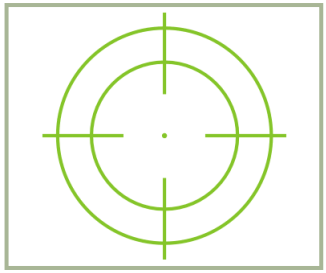
- Modo de control automático del sistema de armas habilitado (AC).

- HMS en los límites del cardán de Shkval.
- El sistema de seguimiento de Shkval no está activado.
- “**ЦУ**Se ha presionado el botón ” (Liberar Shkval, designar objetivo) y el ángulo de desplazamiento entre HMS y Shkval LOS es más de 2°.

CERRAR

Indica que el procesamiento está completo y el sistema Shkval está en modo de seguimiento automático.

Las cruces sólidas están rodeadas por dos círculos concéntricos sólidos.



8-7: BLOQUEO HMS

Puede haber una de dos condiciones:

Serie 1:

- El modo de control automático del sistema de armas está habilitado (AC).
- HMS en los límites del cardán de Shkval.
- “**ЦУ**Se ha presionado el botón ” (Liberar Shkval, designar objetivo) y el ángulo de desplazamiento entre el HMS y el Shkval LOS es inferior a 2°.
- Shkval ha sido desenjaulado y conectado al HMS. Con lanzamiento de la “**ЦУ**Botón "(Desenjaular a Shkval, designar objetivo), Shkval cambia a"**ТГ**Modo ” (listo para el sistema de seguimiento) con rango láser.

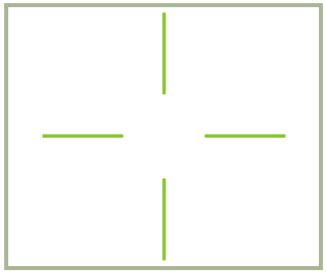
Conjunto 2:

- Modo de control automático del sistema de armas habilitado (AC).
- HMS en los límites del cardán de Shkval.
- TA (sistema de seguimiento de Shkval activado).

LANZAMIENTO AUTORIZADO

Indica que el arma puede ser lanzada.

Puntos de mira sólidos.



8-8: LANZAMIENTO DEL HMS AUTORIZADO

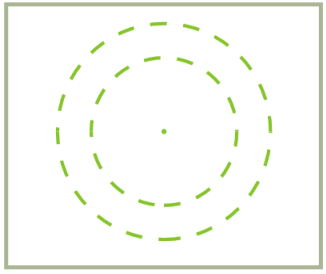
Condiciones:

- Modo de control automático del sistema de armas habilitado (AC).
- HMS en los límites del cardán de Shkval.
- Lanzamiento autorizado.

SOBRE EL LIMITE

Indica que la línea de visión del HMS está más allá de los límites del cardán del Shkval (-30-).

Intermitente (2 Hz) círculos concéntricos.



8-9: HMS SOBRELÍMITE

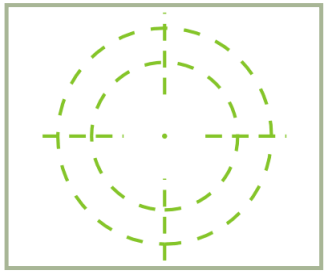
Condiciones:

- Modo de control automático del sistema de armas habilitado (AC).
- El HMS está más allá de los límites del cardán del Shkval (-30-).
- "**ЦУ**El botón " (Uncage Shkval, designar objetivo) en la palanca cíclica no está presionado.

CONVERTIR EN OBJETIVO

Si un objetivo está más allá de los límites del cardán del Shkval (-30-), es necesario maniobrar para llevar el objetivo dentro de los límites de exploración del sistema de orientación. Con "**АДВ**" (giro automático automático al objetivo) habilitado, el helicóptero se orientará hacia el objetivo.

Puntos de mira intermitentes (2 Hz) y círculos concéntricos.



8-10: HMS GIRO A OBJETIVO

Condiciones:

- Modo de control automático del sistema de armas habilitado (AC).
- El HMS está más allá de los límites del cardán del Shkval (-30-).
- “**ЦУ**Se presiona el botón ” (Liberar Shkval, designar objetivo).
- “**АДВ**Modo ” (giro automático al objetivo) activo.

HM SI no operativo

HMTD no es visible.

Cualquiera de las condiciones:

- HMS está más allá de los límites del sensor HMS (-60-).
- “**ПМ**” (Mira de pistola) no está en modo automático.

9 VUELO PREPARACIÓN

9 PREPARACIÓN DEL VUELO

La preparación del vuelo y las verificaciones del sistema se realizan en las siguientes condiciones:

- El helicóptero está armado y alimentado de acuerdo con la tarea de vuelo.
- La energía eléctrica está desactivada y desconectada del helicóptero; Los preparativos de PrPNK se han realizado de acuerdo con la tarea de vuelo y los datos de vuelo iniciales se ingresan en el PNK (de manera predeterminada, la preparación se completa cuando se ingresan los datos).
- La ruta y el plan de vuelo del editor de misiones se cargan en el ABRIS (por defecto).

Activación y Verificación de Sistemas

Al realizar las preparaciones y comprobaciones de puesta en marcha, la fuente de alimentación eléctrica debe ser una unidad de alimentación externa. En caso de que no se disponga de una unidad de alimentación terrestre (GPU), es posible utilizar las baterías de a bordo (con restricciones).

- Levante el "**BAT1**" (Batería 1) tapa e interruptor y el "**BAT2**" (Batería 2) tapa e interruptor.
- Compruebe que el "**ПРЕОБР АВТ – РУЧН**El interruptor " (inversor de energía eléctrica automático – manual) está en la posición "**ПРЕОБР АВТ**" (Auto) posición.
- Enciende el "**INT.COM"**(Intercomunicador).

Habilitación de GPU AC y DC:

- Encienda la alimentación de CC, ""=**ТОК АЭР ПИТ**" (alimentación de CC a tierra).
- Encienda la alimentación de CA, "**~ ТОК АЭР ПИТ**" (alimentación de CA a tierra).

Active la verificación de capacidad de servicio del sistema EKRAN:

- Selecciona el "**ВМГ ГИДРО ЭКРАН – ОТКЛ**" (Grupo de transmisión/hidráulica y fuente de alimentación EKRAN) en el panel posterior a la posición hacia abajo. La pantalla EKRAN se iluminará por un momento y el mensaje "**ЭКРАН ОТКАЗ**La señal " (FALLA EKRAN) se apagará.
- Presione y suelte el botón MWL y el EKRAN mostrará el "**САМОКОНТ**" (AUTOPRUEBA) mensaje. Si el sistema es reparable, el mensaje será reemplazado por el "**ЭКРАН ГОДЕН**" (EKRAN LISTO) mensaje después de cinco segundos.

Compruebe el Sistema de Alerta de Emergencia (EWS) y los sistemas de iluminación:

- Presione el "**КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ**" (prueba de luces de advertencia, precaución y aviso) en el panel delantero izquierdo. Entonces todas las luces deberían encenderse. Suelte el botón de prueba de las luces de Advertencia, Precaución y Advertencia y todas las luces deberían volver a su estado inicial.
- Cuando vuele de noche, encienda las siguientes luces:

- "**ПОДСВЕТ ПУЛЬТЫ**" (Iluminación de indicadores)
- "**ПОДСТВЕТ АГР ПКП**" (iluminación ADI y HSI)
- "**АНО КОД**" (luces de navegación) (panel superior)
- "**КОНТУР ОГНИ**" (luces de punta)
- "**СТРОЕВ ОГНИ**" (Luces de formación)
- "**ПРОБЛЕСК МАЯК**" (Luz anticolisión)
- "**ПОСАД ФАРЫ**" (Luz de búsqueda de aterrizaje) (panel central, parte inferior)

Cuando utilice las gafas de visión nocturna, encienda la iluminación azul adaptable de la cabina " **ПОДСВЕТ ПРИБОРЫ**" (Iluminación nocturna de la cabina) antes del despegue y apague la iluminación blanca "**ПОДСВЕТ ПУЛЬТЫ**" (Iluminación de indicadores) y "**ПОДСТВЕТ АГР ПКП** " (iluminación ADI y HSI).

Activación ABRIS

Encienda el interruptor de alimentación en el panel de control ABRIS[ShiftD + 0].

Preparación de PrPNK

Procedimientos de preparación de PNK antes del vuelo:

1. Entrada de datos inicial. De forma predeterminada, la entrada de datos inicial es del archivo de misión (.miz) creado en el editor de misiones.
2. Comprobación de entrada de datos (según misión)
3. Alineación INU. La preparación normal está seleccionada de forma predeterminada (Alinear el sistema de referencia de actitud y rumbo. De forma predeterminada, este proceso se acelerará).
4. Corrección de rumbo (si es necesario)

Selecciona el "**K-041**" a la posición de encendido (ubicado en el panel de control del modo de orientación)

Establezca el selector de modo PVI en "**ÓPERA**Posición " (funcionamiento normal).

Si la configuración previa al vuelo del HUD se realiza simultáneamente con la alineación de la INU, entonces, si es necesario, antes de encender la INU, primero ingrese la alineación de la INU en la unidad de control y visualización presionando el botón normal ("**NORMA INU**") o alineación de precisión asistida por girocompás ("**INÚ PREC**") botón. (No es necesario para la alineación acelerada)

Como regla general, si no es necesario editar el plan de vuelo especificado en la misión, puede pasar directamente a la siguiente etapa de la configuración previa al vuelo:Alineación INU.

El procedimiento de edición del plan de vuelo (ruta) se enumera a continuación.

Si es necesario editar el plan de vuelo existente o crear uno nuevo, primero debe crearse en el ABRIS.

Introducción de coordenadas de waypoint en el PNK

1. Desde ABRIS, cargue el plan de vuelo que desea programar en el PNK y seleccione el submodo Plan de vuelo para seleccionar las coordenadas WP.

2. Coloque el selector de modo PVI en "**ВВОД**" (Entrar-Editar) posición.

3. Desde el PVI, ingrese al submodo WP (AF, TP, punto fijo) presionando el botón " **ППМ**Pulsador " (WP) (AF, TP, Punto fijo). Esto iluminará la pantalla de PVI e indicará el número de puntos preprogramados.

4. Presione el botón en el teclado del PVI-800 que corresponda al número de WP (AF, TP o punto fijo) deseado. Esto mostrará ese número en la pantalla WP Waypoint y el número AF, OP, REF aparecerá en la pantalla inferior.

5. Desde el panel PVI, ingrese las coordenadas del primer punto usando el teclado.

   - Introduce la latitud geográfica positivo-negativo con los botones 0 «+» o 1 «-» (todo el territorio modelado en el juego tiene latitud y longitud positivas). El signo «+» no se muestra durante la entrada.
   - Introduzca secuencialmente los dígitos de la latitud geográfica con decimales. El valor de la latitud se muestra en la ventana de visualización superior del PVI.
   - Introduzca el signo «+» para la longitud geográfica con el botón 0. El signo «+» no se muestra durante la entrada.
   - Ingrese secuencialmente los dígitos de la longitud geográfica con decimales. El valor de la longitud se muestra en la ventana de visualización inferior del PVI.

6. Una vez que haya ingresado los valores de latitud y longitud, el "**ВВОД**El botón " (Entrar) se iluminará.

7. Asegúrese de que los datos ingresados sean correctos y luego presione el botón "**ВВОД**botón " (Entrar).

8. En caso de error de entrada de datos, presione el botón "**СБРОС**" (Reiniciar) y repetir el proceso de entrada de coordenadas de un punto dado.

9. Para desactivar el submodo WPs (AF, TP, punto fijo), presione el botón "**ППМ** " (WP) (AF, TP, punto fijo) de nuevo y la iluminación del botón se apagará.

10. Usando este procedimiento, use los datos del ABRIS para ingresar las coordenadas de todos los WP, AF, TP y puntos fijos requeridos.

En el ABRIS, las coordenadas de cualquier punto de la superficie se pueden determinar usando el cursor en modo INFO (NAV→MAPA→INFORMACIÓN)

Cambiar la secuencia de WP

Si desea cambiar la secuencia de WP o agregar un nuevo WP en la ruta actual, se requieren los siguientes pasos:

1. Coloque el selector de modo PVI en "**РАБ**Posición " (funcionamiento normal).
2. Establezca el "**ЗК-ЛЗП**" (Rumbo deseado – Ángulo de derrota deseado) en el panel del piloto automático (panel lateral derecho) a la posición "**ЗК**" (DH) posición.
3. Presione el botón "**ППМ**Pulsador " (WP) en el PVI.
4. Usando el teclado del PVI, seleccione el número de WP seleccionado como inicial. Después de hacerlo, el número del WP preprogramado se muestra en la pantalla de Waypoint.
5. Presione el botón "**ВВОД**" (Entrar) y el WP inicial se carga en el PNK.
6. Repita este procedimiento para el resto de los WP de la nueva secuencia.
7. Después de ingresar el último WP, presione el botón "**ППМ**" (WP) botón pulsador de nuevo. La secuencia de WP se guardará en la memoria de la computadora de navegación.

Alineación INU

El INU (Sistema de referencia de altitud y rumbo) está diseñado para monitorear los siguientes parámetros:

- El rumbo verdadero (asistido por brújula giroscópica) o el rumbo giroscópico de la aeronave;
- Los ángulos de balanceo y cabeceo de la aeronave;
- Los componentes de la aceleración absoluta a lo largo de los ejes longitudinal, transversal y vertical de la aeronave;
- Las componentes longitudinal y transversal de la velocidad de inercia de la aeronave.

Enciende el "**K-041**" (en el panel de control del modo de orientación) a través del acceso directo [MayúsI + D].

Elija el tipo de alineación INU necesaria para el inicio del sistema.

Los tipos disponibles se enumeran a continuación:

En el piso:

- Acelerado : Seleccionado automáticamente después de encender el INU. Este modo toma los parámetros (alineación normal o alineación de precisión asistida por girocompás) almacenados en la computadora a bordo de la aeronave;
- Normal : Se selecciona presionando el botón Alineación normal ("**NORMA INU**") en el panel de control;
- Precisión : Seleccionado presionando el botón Alineación de precisión ("**INÚ PREC**") en el panel de control.

En vuelo:

- La alineación acelerada ocurre cuandoreiniciar el sistema (mediante el "**INICIO**" botón). Ocurre en relación con la vertical verdadera en vuelo horizontal (durante al menos 2 minutos). Para ello se tienen en cuenta las coordenadas de posición de la aeronave recibidas mediante el modo de cómputo correspondiente del TsVM-N.

El tiempo requerido para la alineación INU, así como la información de salida recibida después de la alineación, se muestra en la siguiente tabla.

Tipo de alineación	Tiempo (minutos)	Información de salida
Acelerado	3	Rodar, lanzar, Rumbo verdadero (desde la memoria de la computadora) o rumbo giroscópico 0°
Normal	15	Rodar, lanzar, Rumbo verdadero (desde la memoria de la computadora) o rumbo giroscópico 0°, Componentes de velocidad de inercia absoluta medidos
Precisión (asistida por girocompás)	20	Rodar, lanzar, título verdadero, Componentes de velocidad de inercia absoluta medidos

Alineación INU acelerada

La alineación acelerada (AA) de la INU se realiza en el siguiente orden:

Antes de encender el INU, primero coloque el interruptor de la oblea ubicado en la unidad de control y visualización en la posición "**ÓPERA**posición " (girar a la izquierda –[ALTA + V]Gire a la derecha -[ALT+B]). Después de esto, encienda el "**INU**" interruptor de alimentación[Ctrl+D+Alt+I]ubicado en el panel de control, junto con el " **CALOR INÚ**"[Alt+D+Mayús+I]cambiar. Antes de encender la INU propiamente dicha, la calefacción de la INU TAMBIÉN DEBE ESTAR ENCENDIDA independientemente de la temperatura exterior. Finalmente, encienda la fuente de energía para el horizonte artificial de reserva ("**SAI EN ESPERA**") [Mayús+N]. Cuando se hace esto:

- El HUD mostrará el símbolo “**ИКВ/УВ**” (si han pasado 3 minutos desde el “ **K-041**” estaba encendido, y si el interruptor BRIGHTNESS de la unidad HUD está en ON);
- Las banderas de alarma**K**y**Ã**desaparecerá del HSI.

Una vez finalizado el proceso de alineación INU acelerada (después de unos 3 minutos), el “**ИКВ/УВ**El símbolo ” (INU/AA) desaparecerá del HUD y la INU cambiará al modo operativo. Además:

- Las luces indicadoras parpadeantes en el panel de control de modo de vuelo etiquetadas**K**,**T**,**N** se apagará;
- La bandera de alarma etiquetada**KC**desaparecerá del HSI, que luego mostrará los valores de rumbo tomados de la computadora de a bordo;
- La bandera de alarma etiquetada**AГ**desaparecerá de la INU, que luego mostrará los valores de balanceo y cabeceo de estacionamiento de la aeronave.

9-1: Alineación acelerada INU

El procedimiento para alineación acelerada y normal requiere que el piloto haga correcciones al encabezamiento indicado en el HSI.

Alineación INU normal

La alineación normal (NA) de la INU se realiza en el siguiente orden**antes del arranque del motor**:

ADVERTENCIA. Iniciar la alineación normal o de precisión mientras el motor de la aeronave está en marcha, así como interrumpir el proceso de alineación antes de que haya terminado por completo, dará lugar a un cálculo erróneo de las coordenadas de la aeronave. Esto dará como resultado que se muestren valores erróneos para parámetros como la velocidad de la aeronave, las coordenadas (cuando se transmite a los pilotos) y también interrumpirá el funcionamiento normal del sistema de piloto automático.

Antes de encender el INU, primero coloque el interruptor de la oblea ubicado en la unidad de control y visualización en la posición "**ÓPERA**posición " (girar a la izquierda -[ALTA + V]Gire a la derecha -[ALT+B]) y presione el botón Alineación normal ("**NORMA INU**"), el botón indicador, que se iluminará una vez presionado. Después de esto, encienda el "**INU**" interruptor de alimentación[Ctrl+D+Alt+I]ubicado en el panel de control, junto con el "**CALOR INÚ**"[Alt+D+Mayús+I]cambiar. Finalmente, encienda la fuente de energía para el horizonte artificial de reserva ("**SAI EN ESPERA**")[Mayús+N].

Cuando se hace esto:

- El HUD mostrará el símbolo "**ИКВ/УВ**" (INU/AA);
- Las banderas de alarma**K**y**Ã**desaparecerá del HSI.

Aproximadamente 3 minutos después de encender el INU, el "**ИКВ/УВ**El símbolo " (INU/AA) comenzará a parpadear.

Después de aproximadamente 9 minutos, el "**ИКВ/УВ**El símbolo " (INU/AA) cambiará a " **ИКВ/НВ**" (INU/NA).

Se calcularán los valores de errores metodológicos y velocidades angulares de deriva del giroscopio.

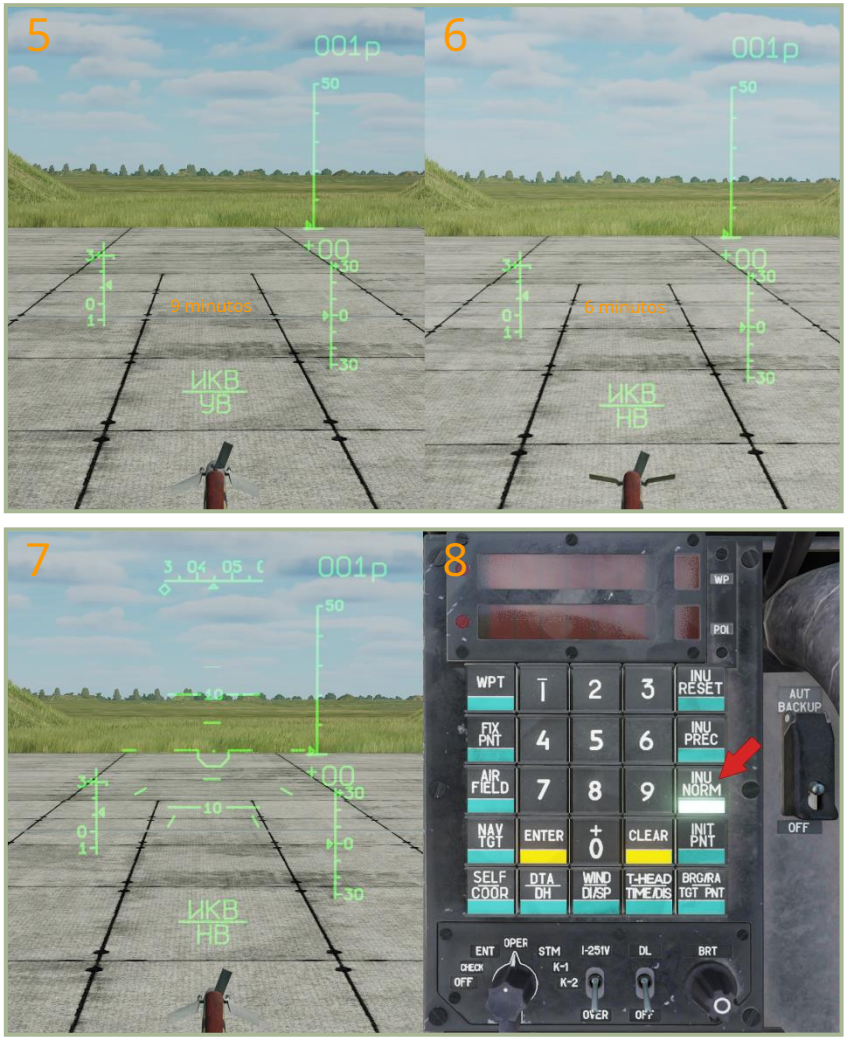
Después de aproximadamente 15 minutos, el "**NORMA INU**El botón indicador " en la unidad de control y visualización comenzará a parpadear, lo que significa que el proceso normal de preparación de la alineación ha finalizado.

Presiona el botón para apagarlo[Alt+Y]. La luz desaparecerá y la INU cambiará al modo operativo.

- El símbolo INU/NA desaparecerá del HUD;
- La bandera de alarma etiquetada**KC**desaparecerá del HSI, que luego mostrará los valores de rumbo tomados de la computadora de a bordo;
- La bandera de alarma etiquetada**AГ**desaparecerá de la INU, que luego mostrará los valores de balanceo y cabeceo de estacionamiento de la aeronave.

1
2
CRANK
APU
FALSE START
ENG
LH RH
RADIO
START VLV
RESET
WPT
INU RESET
FIX PNT
INU PREC
AIR FIELD
INU NORM
NAV TGT
ENTER
CLEAR
INIT PNT
SELF COOR
DTA DH
WIND DISP
T-HEAD TIME/DIS
BRG/RA TGT PNT
AUT BACKUP
OFF
TRAIN
AUTO TURN
A/A HO
A/A
MOV GND TGT
CANNON
MOV FIX
MAN
FAIL
NAV
K-041
HMS
AT
LAS
RESET
OFF
TS
ENT
OPER
CHECK
STM
K-1
K-2
I-251V
DL
BRT
OVER

3
4
ATGM
TEST
INU
INU HEAT
ON
WCS BIT
OFF
L-140
TB BIT
UV-26
OPER TEST
OPER
TEST
MAIN HYD OFF
IFF
NAV
CAB PRESS
SHKVAL WIPER
CAB HEAT
SERVO TEST
DISABLED
OFF
ANTI-COL BEACON
MH
STANDBY SAI ON
DE ICE SYS ON
FAN
NORM HEAT
GYRO
MAN
OFF
BLOW OUT



9-2: Alineación normal INU

El procedimiento para alineación acelerada y normal requiere que el piloto haga correcciones al encabezamiento indicado en el HSI.

Alineación INU de precisión

La alineación de precisión (PA) de la INU se realiza en el siguiente orden**antes del arranque del motor**:

Antes de encender el INU, primero coloque el interruptor de la oblea ubicado en la unidad de control y visualización en la posición "**ÓPERA**posición " (girar a la izquierda -[ALTA + V]Gire a la derecha -[ALT+B]) y presione la Alineación de precisión ("**INÚ PREC**"), el botón indicador, que se iluminará una vez presionado.

ADVERTENCIA. No inicie la alineación de precisión a través del "**INÚ PREC**botón indicador " **mientras la INU está encendida**.

Encienda el "**INU**" interruptor de alimentación[Ctrl+D+Alt+I]ubicado en el panel de control, junto con el "**CALOR INÚ**"[Alt+D+Mayús+I]cambiar. Finalmente, encienda la fuente de energía para el horizonte artificial de reserva ("**SAI EN ESPERA**")[Mayús+N]. Cuando se hace esto:

- El HUD mostrará el símbolo "**ИКВ/УВ**" (INU/AA);
- Las banderas de alarma**K**y**Ã**desaparecerá del HSI y la escala de rumbo actual rotará aproximadamente 180°.

Aproximadamente 3 minutos después de encender la INU, el "**ИКВ/УВ**El símbolo " (INU/AA) será reemplazado por un " intermitente**ИКВ/ВГП**" (INU/GP - Proceso de girocompás).

Después de aproximadamente 12 minutos, el "**ИКВ/ВГП**El símbolo " (INU/GP) en el HUD se reemplazará con "**ИКВ/ТВ**" (INU/AP). A continuación, se realizará el girocompás, ajustando el HSI al valor de rumbo real de la aeronave, y se calcularán los valores de los errores metodológicos y las velocidades angulares de la deriva del giroscopio.

Después de aproximadamente 20 minutos, el "**INÚ PREC**El botón indicador " en la unidad de control y visualización comenzará a parpadear, lo que indica que el proceso de alineación de precisión se ha completado con éxito.

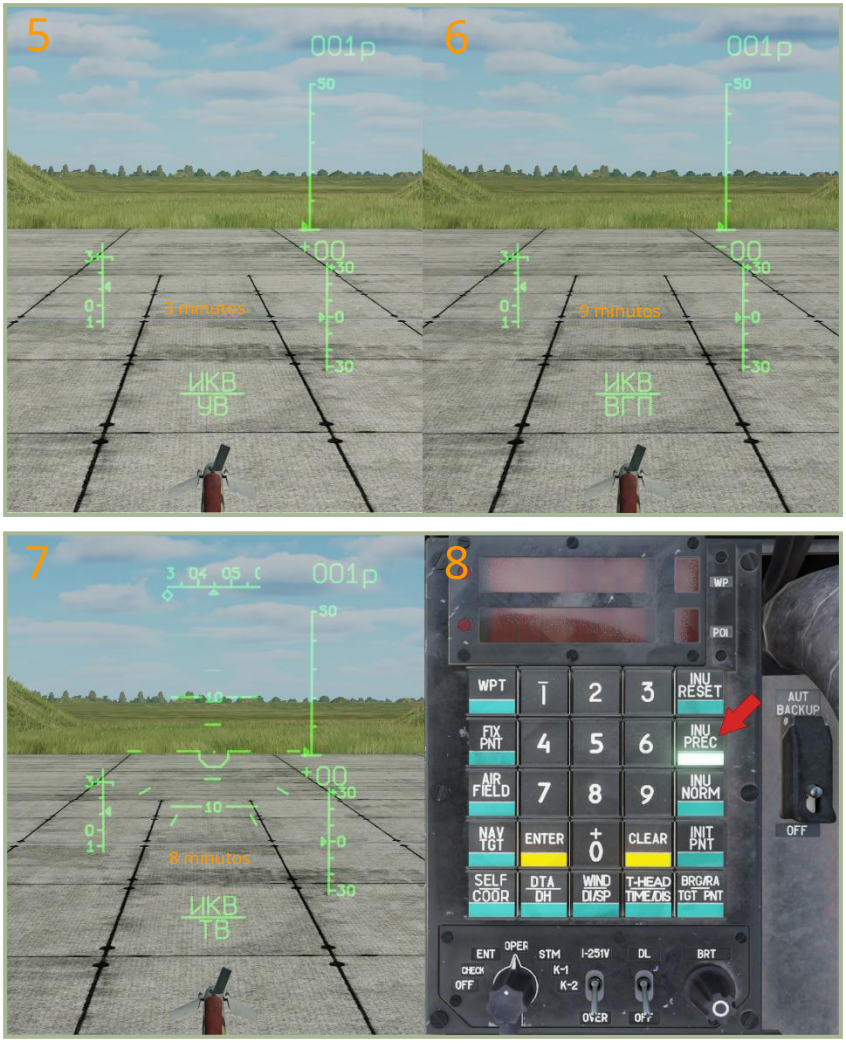
Presiona el botón para apagarlo[Alt + R]. La luz desaparecerá y la INU cambiará al modo operativo.

- Los "**ИКВ/ТВ**El símbolo " (INU/PA) desaparecerá del HUD;
- La bandera de alarma etiquetada**KC**desaparecerá del HSI, que luego mostrará los valores de rumbo tomados de la computadora de a bordo;
- La bandera de alarma etiquetada**AГ**desaparecerá de la INU, que luego mostrará los valores de balanceo y cabeceo de estacionamiento de la aeronave.

No se requerirán más correcciones a los valores de rumbo una vez que se complete la alineación de precisión.

1
2
CRANK
APU
FALSE START
ENG
LH RH
RADIO
START VLV
RESET
TRAIN
AUTO TURN
A/A HO
A/A
MOV GND TGT
CANNON
MOV FIX
MAN
FAIL
NAV
K-041
HMS
AT
LAS
RESET
OFF
TS
WP
POI
WPT
INU RESET
FIX PNT
INU PREC
AIR FIELD
INU NORM
NAV TGT
ENTER
CLEAR
INIT PNT
SELF COOR
DTA DH
WIND DI/SP
T-HEAD TIME/DIS
BRG/RA TGT PNT
AUT BACKUP
OFF
ENT
OPER
STM
I-251V
DL
BRT
CHECK
OFF
K-1
K-2
OVER
OFF

3
4
ATGM
TEST
INU
INU HEAT ON
ASC
WCS BIT
VnK
SLING
FK
OFF
L-140
TB BIT
UV-26
OPER
TEST
OFF
OPER
TEST
MAIN HYD OFF
IFF
NAV
CAB PRESS
SHKVAL WIPER
CAB HEAT
SERVO TEST
DISABLED
OFF
ANTI-COL BEACON
MH
STANDBY SAI ON
DE ICE SYS ON
FAN
NORM
HEAT
GYRO
MAN
OFF
OFF
BLOW OUT



9-3: Alineación de precisión INU

Los procedimientos de Alineación Normal y de Precisión pueden terminarse por la fuerza si la primera etapa de Alineación Acelerada ya ha sido completada. Para hacer esto, presione el botón resaltado actualmente (“**NORMA INU**" o "**INÚ PREC**”). La precisión de la plataforma giroestabilizada depende del modo de alineación elegido para la INU.

No será posible activar el piloto automático para el ROLL y PITCH de la aeronave antes de completar el procedimiento de alineación INU.

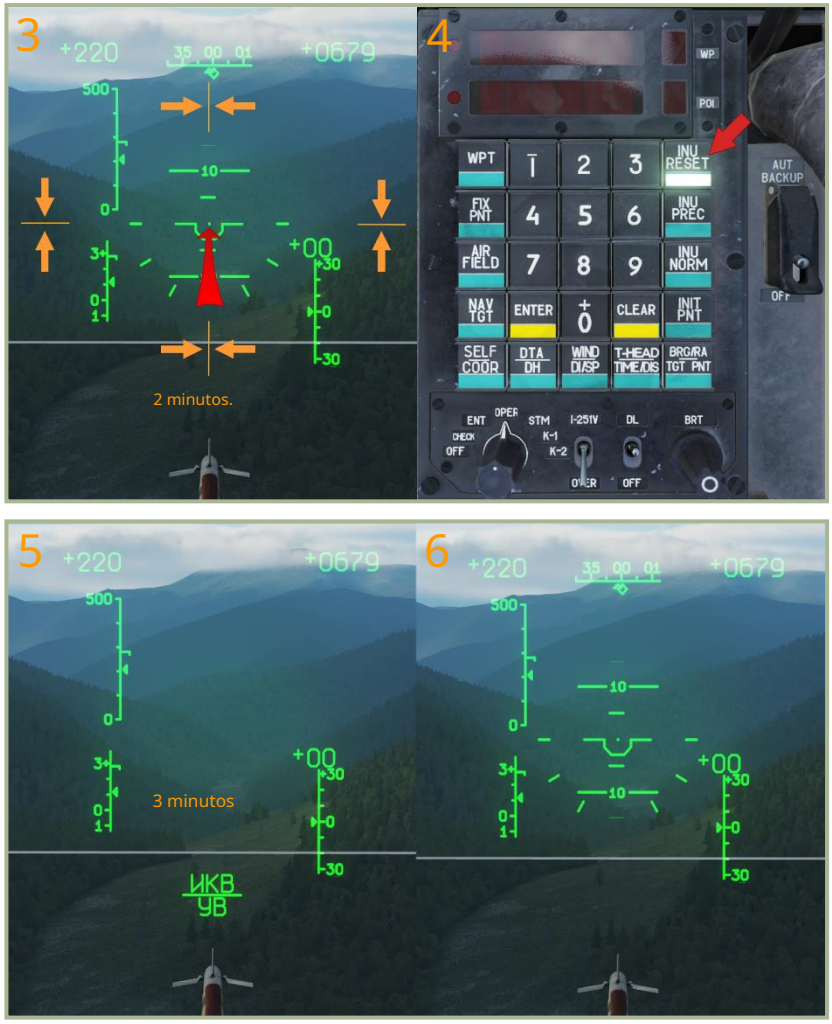
Reinicio de la INU

El reinicio de la INU es un procedimiento de emergencia que se utiliza para forzar el reinicio de la INU inercial luego de una breve interrupción en el suministro de energía de la aeronave, indicado por el**KC** indicador de advertencia en el HSI, el "**ОТКАЗ/ИКВ**" (fallo de INU) en el HUD y el símbolo "**INICIO** Botón indicador " (reinicio) en la unidad de control y visualización.

Al iniciar un reinicio, la aeronave debe mantenerse en vuelo horizontal uniforme durante al menos 2 minutos, durante los cuales el sistema iniciará el procedimiento de alineación acelerada.

El reinicio de INU se inicia presionando el botón "**INICIO**Botón indicador " en la unidad de control y visualización.

El modo se apagará automáticamente una vez que se haya completado la alineación acelerada.



9-4: Reinicio del INU en vuelo

Corrección de rumbo

La corrección de rumbo se puede realizar según sea necesario después de que la INU termine el procedimiento de alineación acelerada (no antes de 2 minutos después de que se encienda la INU) o mientras se prepara para iniciar Acelerado (Automóvil club británico) o normal (N / A) alineación.

El piloto puede realizar los siguientes tipos de corrección de rumbo:

- Corrección utilizando el rumbo verdadero conocido del helicóptero (Rumbo Deseado);
- Corrección utilizando datos del sensor magnético ID-6 (Rumbo Magnético).

Mientras está estacionado, el piloto puede realizar la corrección de rumbo del rumbo deseado o del rumbo magnético. Durante el vuelo, el piloto solo puede realizar la corrección de rumbo por rumbo magnético.

Corrección del curso del rumbo deseado

Procedimientos:

- Ingrese el rumbo conocido (estacionado) de la aeronave en el codificador de declinación magnética usando la palanca de ajuste;
- Selecciona el "**MAN-GYRO-MH**" (Rumbo manual – Giroscopio – Rumbo magnético) en el panel de control del lado derecho a la posición "**HOMBRE**" posición, que hará que el HSI cambie al valor de rumbo verdadero (valor de entrada);
- Selecciona el "**MAN-GYRO-MH**" cambiar a la "**GIROCOMPÁS**" posición;
- Compare el rumbo que se muestra en el HSI con el curso que se muestra en la brújula magnética;
- Introduzca el valor de declinación magnética en el codificador de declinación magnética (si realiza la corrección de rumbo durante el vuelo).

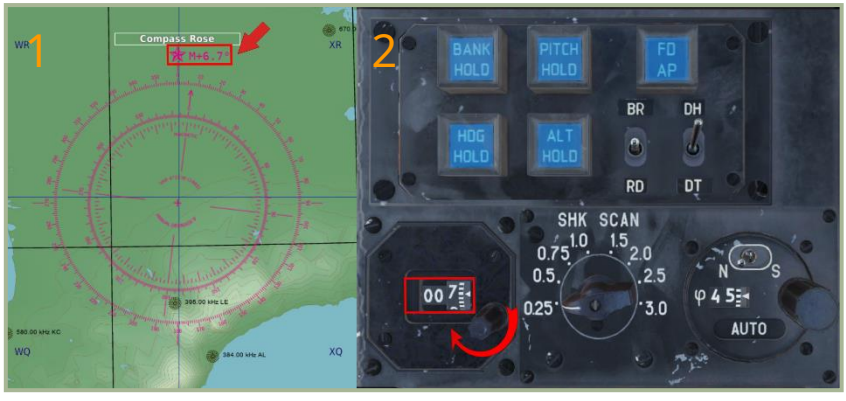
El rumbo de estacionamiento de la aeronave y la cantidad de declinación magnética se pueden determinar utilizando el instrumento "Regla" en el aeródromo o FARP, accesible a través de la vista de mapa F10. Además, la cantidad de declinación magnética se mostrará en la rosa de los vientos junto con el indicador del norte magnético y verdadero.

9-5: Corrección manual del curso del rumbo

Corrección de curso de rumbo magnético

Procedimiento:

- Ingrese el valor de declinación magnética en el codificador de declinación magnética para obtener el rumbo verdadero de la aeronave;
- Selecciona el "**MAN-GYRO-MH**" cambiar a la "**mh**" posición. El HSI cambiará al valor de rumbo real que se muestra en el sensor magnético ID-6;
- Selecciona el "**MAN-GYRO-MH**" cambiar a la "**GIROCOMPÁS**" posición;
- Compare el rumbo que se muestra en el HSI con el curso que se muestra en la brújula magnética.



9-6: Corrección de curso de rumbo magnético

NOTA. Realizar la corrección de rumbo magnético mientras la aeronave está en tierra dará como resultado un valor de rumbo erróneo debido a la interferencia magnética de objetos metálicos que pueden estar cerca de la aeronave.

Al realizar la corrección de rumbo (alineación) mientras está estacionado, se agregará el valor de rumbo establecido en el codificador de declinación magnética (Rumbo manual) o la suma de los valores indicados en el codificador de declinación magnética y la brújula magnética ID-6 (Rumbo magnético). al valor cero. Además, mientras la aeronave está en movimiento, ya sea durante el rodaje o en vuelo en modo Giroscopio, el ángulo de dirección de la aeronave en relación con la dirección del eje longitudinal de la aeronave en el estacionamiento se agregará a las lecturas de rumbo de estacionamiento en el HSI. .

La obtención de velocidades de inercia durante el girocompás requiere una alta precisión de la alineación inicial de la plataforma giroscópica con el plano horizontal, teniendo en cuenta la propia deriva de la plataforma giroscópica y la velocidad angular de rotación de la Tierra en la latitud dada. Esto solo se puede lograr realizando una alineación INU normal o de precisión, donde los integradores digitales entran en juego. Durante la alineación acelerada, no se realiza la determinación de las velocidades de inercia: la plataforma giroscópica solo se alinea con el horizonte y el rumbo.

Activación del sistema de control de armas

Encienda el interruptor "WCS" (Sistema de control de armas) en el panel de pared.

Activación y comprobación del ADF

Asegúrese de que el selector de canales esté colocado para corresponder a los NDB internos y externos del aeródromo desde el que despega.

- Desde el "**ПРИВОД Р/С. БЛИЖН-АВТ-ДАЛЬН**" (modo de baliza INTERIOR-AUTO-EXTERIOR de NDB) (panel central), coloque el interruptor en la posición "**БЛИЖН** " (INTERIOR) (por defecto está en AUTO).
- Desde el panel ADF, configure el "**АНТ-КОМП**" (Antena – Brújula) El modo ADF cambia a " **АНТ**" para recibir la transmisión de la señal de identificación del NDB interno (una vez cada 15 segundos).
- Selecciona el "**АНТ-КОМП**" (Antena – Brújula) El modo ADF cambia a "**КОМП**" y asegúrese de que la aguja de rodamiento en el HSI apunte al NDB interno.
- Para confirmar el funcionamiento del ADF con el NDB externo, configure el "**БЛИЖН – АВТ – ДАЛЬН**" (INTERIOR - AUTOMÁTICO - EXTERIOR) a la posición "**ДАЛЬН**" (EXTERIOR) posición.

Con las comprobaciones del ADF completas, deje el "**ПРИВОД Р/С. БЛИЖН-АВТ-ДАЛЬН**" (modo de baliza INTERIOR-AUTO-EXTERIOR de NDB) en la posición "**ДАЛЬН**" (EXTERIOR) posición.

Preparación del programa de dosificación UV-26 IRCM

Configure el sistema de despliegue UV-26 IR Counter Measures (IRCM) de acuerdo con la tarea de vuelo y las amenazas esperadas de la siguiente manera:

- Enciende el UV-26 con "**УВ-26 ВКЛ – ОТКЛ**Interruptor " (alimentación del sistema de defensa a bordo) (panel trasero, parte inferior).
- Selecciona el "**НАЛИЧИЕ – ПРОГР**" (Programa de cantidad) interruptor (panel superior) a la posición "**ПРОГР**" (Programa) posición.
- Con el "**СЕРИЯ**Botón " (Número de secuencias de bengalas), establezca el número de secuencias de bengalas.
- Con el "**ЗАЛП**" (Salvo), establezca el número de bengalas que se lanzarán en una sola secuencia de programa.
- Con el "**ИНТЕРВАЛ**" (Intervalo), establezca el tiempo de retardo entre los ajustes de liberación de bengalas.
- Selecciona el "**НАЛИЧИЕ – ПРОГР**" (Programa de cantidad) cambie a "**НАЛИЧ**Posición " (Cantidad) para controlar las bengalas restantes.

PROCEDIMIENTOS DE PRUEBAS DE ARRANQUE Y POTENCIA DEL MOTOR

Preparación para la Puesta en Marcha

Habilitar energía eléctrica

Desde el panel de control de energía eléctrica, debe suministrar energía de CA y CC. Esto se puede hacer con las baterías de a bordo (batería 1 y batería 2) o con energía de tierra fuera de la aeronave.

Para utilizar las baterías integradas:

Selecciona el**"ТОК АКК1"**la batería 1 y la batería 2 cambian a arriba.

Para usar energía de tierra:

Encender"INT.COM"interruptor para proporcionar energía al intercomunicador SPU-9.

Primero, deberá comunicarse por radio con el personal de tierra para conectar un generador de energía externo. Para hacerlo, primero configure el dial de intercomunicación en el panel de radio SPU-9 en "**НОП**" posición. Esto proporcionará un enlace de comunicación con el personal de tierra. A continuación, abra la ventana de comunicación por radio presionando el[\]y seleccione: Mantenimiento→Energía eléctrica de tierra...→En. Con la comunicación establecida, configure el "**ТОК АЭР ПИТ**" tierra interruptor de alimentación de CC en encendido y el "**АЭР ПИТ**"Interruptor de alimentación de CA de tierra en encendido.

Presione el botón de prueba de la luz indicadora y verifique las luces.

C ompruebe el indicador de temperatura del gas de escape (EGT)

Ubicado sobre el indicador EGT, presione el botón "**НЕ РАБОТ**Botón " (comprobación de EGT con motores parados). Esto debería mostrar más de 800°C en los indicadores de EGT.

C ompruebe el sistema de extinción de incendios

Los controles del sistema de extinción de incendios están ubicados en la parte superior del panel derecho.

1. Mueva el "**ОГНЕТУШ – ОТКЛ – КОНТР**" (Extintor FUNCIONA - APAGADO - COMPROBAR) a la posición de prueba.

2. Establezca el "**СИГНАЛИЗ**" (Señalización de incendios) interruptor en encendido.

3. Establezca el "**КОНТР ДАТЧИКОВ**" (Pruebas de grupo de sensores de advertencia de incendio) cambie a "**1ГР**" (1st grupo) posición. Si el sistema está funcionando normalmente, las siguientes luces deben encenderse: "**ПОЖАР ЛЕВ ДВИГ**" (fuego del motor izquierdo), "**ПОЖАР ПРАВ ДВИГ** " (fuego del motor derecho), "**ПОЖАР ГИДРО**" (Fuego hidráulico), "**ПОЖАР ВЕНТИЛ**" (Incendio del ventilador de refrigeración de aceite), "**ПОЖАР ВСУ**" (fuego APU). Estas luces de advertencia están ubicadas en el panel de pared. En el panel delantero izquierdo, el MWL y "**ПОЖАР**Las luces (fuego) se iluminarán.

4. Establezca el "**КОНТР ДАТЧИКОВ**" (Pruebas del grupo de sensores de advertencia de incendio) cambie a la posición neutral.

5. Apague y encienda el “**СИГНАЛИЗАЦИЯ**El interruptor ” (Señalización de incendios) y todas las luces de advertencia en el panel lateral derecho deben apagarse.

6. Repita el procedimiento para los grupos de sensores II y III. Tenga en cuenta que la luz de fuego de la APU no se ilumina al hacer el BIT del grupo de sensores III. Solo hay 2 grupos de sensores de detección de incendios en el compartimiento de la APU.

7. Establezca el “**ОГНЕТУШ – ОТКЛ – КОНТР**” (Extintor FUNCIONA - APAGADO - COMPROBAR) cambie a la posición “**ОГНЕТУШ**” (Extinción) posición.

8. Establezca el “**БАЛЛОНЫ**” (Extintores) cambiar a “**АВТ**Posición ” (Primer extintor). Durante el funcionamiento normal del sistema, el «1» è «2» se enciende encima del “**БАЛЛОНЫ**El selector ” no debe iluminarse.

Gire la radio R - 8 0 0 L 1 VHF

Selecciona el**“УКВ-2**” (VHF-2) en el panel lateral derecho a la posición superior. Tu puedes ahora comunicarse con la torre y los compañeros de ala.

Prueba de la unidad de mensajes de voz (VMU)

Presione el "**ПРОВЕРКА – РЕЧЬ**” (Verificación de ALMAZ) ubicado cerca de la parte superior del panel posterior. Debe escucharse el siguiente mensaje: “Sistema de aviso por voz OK”.

C ompruebe el área y ajuste las luces

Al recibir la autorización de arranque, asegúrese de que el área del rotor esté libre de personas y objetos extraños. En condiciones de poca visibilidad, encienda las luces de navegación y las luces de la punta del rotor – “**КОД АНО**” (luces de navegación) están ubicadas en el panel superior y el “ **КОНТУРНЫЕ ОГНИ**El interruptor ” (luces de punta) está ubicado en la parte trasera del panel derecho.

Gire el medidor de combustible

Selecciona el "**ТОПЛИВОМЕР**” (Potencia del medidor de combustible), ubicado en el panel derecho, a la posición superior.

Aunque es opcional, también puede considerar crear o modificar rutas ABRIS antes de que arranquen la APU y el motor.

cerrar la puerta de la cabina

Puesta en marcha de APU

Procedimiento de arranque de la Unidad de Potencia Auxiliar (APU):

Abra la válvula de cierre de combustible de la APU

Selecciona el "**ВСУ – ЗАКРЫТО**" Encienda el interruptor de la válvula de combustible de la APU ubicado en el panel de control de la válvula de cierre de combustible. Este interruptor está ubicado en el panel de pared. Cuando está encendido, el “**КРАН ВСУ ОТКРЫТ**” (Válvula APU abierta) debe encenderse la luz verde.

Bombas de refuerzo del tanque de combustible de avance y retroceso

Selecciona el "**НАСОСЫ БАКОВ – ПЕРЕД**" (bombas del tanque de combustible delantero) y "**НАСОСЫ БАКОВ – ЗАДН**" (Bombas del depósito de combustible trasero) se enciende. Después de hacerlo, el "**БАК ПЕРЕДНИЙ**" y " **БАК ЗАДНИЙ**Las luces verdes en el panel superior de advertencia e indicación (lado derecho) deben encenderse.

S electenginestart - upmode

Mueve el "**ЗАПУСК – ПРОКРУТКА – ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК**" (Modo de trabajo del motor) cambie a " **ЗАПУСК**" (Posición de salida. El panel de arranque del motor y APU está ubicado en el panel lateral izquierdo.

S eleccione Motor / APU

Mueve el "**ВСУ – ДВИГ ЛЕВ – ДВИГ ПРАВ – ТУРБОПРИВОД**" (Selector de motor: APU-motor izquierdo-motor derecho-marcha turbo) cambie a la posición APU (izquierda).

APU de arranque

Presione el "**ЗАПУСК**Botón " (Arranque del motor/APU seleccionado).

La APU entrará automáticamente en modo de espera, lo que se indica mediante la iluminación del "**ВСУ ВКЛЮЧЕНА**" (APU encendida) en el panel de la APU.

Durante el ciclo de arranque de la APU, monitoree los siguientes parámetros:

- La temperatura de los gases de escape (EGT) de la APU no supera los 850 C°.
- El tiempo transcurrido hasta que se alcanza el modo de espera (desde el inicio hasta la iluminación de la luz "APU encendida") no es más de 24 segundos.

Una vez que la APU alcance el modo de espera, asegúrese de que:

- Los "**ВСУ ВКЛЮЧЕНА**La luz " en el panel de la APU está encendida.
- La EGT de la APU no supera los 720 C°.
- El verde "**Р масла ВСУ**La luz " (presión de aceite APU normal) se enciende.

El calentamiento de la APU, sin purga de aire, debe tomar un minuto antes de usarla para arrancar el motor principal.

Resolución de problemas de puesta en marcha de la APU

Cancele el arranque de la APU si:

- No hay respuesta de EGT después de presionar el botón de inicio durante 9 segundos.
- Hay anomalías en el funcionamiento de la APU.
- Hay un apagado no controlado de la APU.

La APU se puede apagar presionando el botón**"ОСТАНОВ ВСУ"**Botón de apagado de la APU.

En caso de cancelación de un arranque por falta de aumento de la EGT o una parada no controlada, realice un arranque del motor antes de iniciar otro arranque.

Los "**АИ-9В**" (APU) se apagará automáticamente en caso de exceso de RPM, lo cual se indica mediante el "**ОСТАНОВ ВСУ по n**" (APU off RPM max) en el panel de la APU.

Manivela APU y arranque en falso

Se utiliza un arranque en falso para comprobar el sistema APU pero sin encendido de combustible.

Procedimiento de arranque en falso de APU

1. Compruebe la fuente de alimentación eléctrica interna o externa.
2. Abra la válvula de cierre de la APU y encienda la bomba de refuerzo del tanque de combustible trasero.
3. Mueva el interruptor del modo de arranque del motor a la "**ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК**posición " (inicio en falso).
4. Mueva el interruptor de selección de motor/APU a la posición "**ВСУ**" (APU) posición.
5. Presione el botón "**ЗАПУСК**" (Botón de inicio.
6. Después de 15 segundos, presione el botón "**ОСТАНОВ ВСУ**Botón " (Detener APU).

Después de un arranque en falso, debe ventilar el combustible restante de la cámara de combustión y luego hacer girar el motor. Una manivela de APU sirve para expulsar cualquier combustible en la cámara de combustión de APU después de un arranque fallido o falso.

Procedimiento de manivela APU

1. Compruebe la fuente de alimentación eléctrica interna o externa.
2. Abra la válvula de cierre de la APU.
3. Encienda la bomba de refuerzo del tanque de combustible trasero.
4. Mueva el interruptor del modo de arranque del motor a la posición "**ПРОКРУТКА**posición " (manivela).
5. Mueva el interruptor de selección de motor/APU a la posición "**ВСУ**" (APU) posición.
6. Presione el botón "**ЗАПУСК**" (Botón de inicio.
7. Después de 15 segundos, presione el botón "**ОСТАНОВ ВСУ**Botón " (Detener APU).

Una salida en falso y el arranque no deben exceder los 15 segundos; por lo tanto, 15 segundos después de presionar el botón Inicio, será necesario presionar y soltar el botón "**ОСТАНОВ ВСУ**Botón " (Stop APU) para cortar el suministro de combustible.

Arranque de motores principales

Antes de arrancar los motores, la APU debe estar en línea.

Procedimiento de arranque de motores:

1- Desactivar freno de rotor

Haga clic en la palanca del freno y muévala hacia abajo hasta la posición "**РАСТОРМОЖЕНО**posición " (freno apagado).

2- Abra la válvula de corte de combustible al motor seleccionado

Seleccione el "**ДВИГ. ЛЕВ. – ЗАКРЫТО**" (interruptor de la válvula de corte de combustible del motor izquierdo) o el "**ДВИГ. ПРАВ. – ЗАКРЫТО**" (interruptor de la válvula de cierre de combustible del motor derecho), dependiendo del motor que esté arrancando. Cuando lo haga, el ámbar "**КРАН ЛЕВ ЗАКРЫТ**" (válvula izquierda cerrada) o "**КРАН ПРАВ ЗАКРЫТ**La luz " (válvula derecha cerrada) se apagará.

3- Comprobar el funcionamiento de las bombas de refuerzo del depósito de combustible delantero y trasero

Confirme que tanto el "**НАСОСЫ БАКОВ ЗАДН**interruptor " (bomba de combustible de popa) y " **НАСОСЫ БАКОВ ПЕРЕД**" (bomba de combustible de avance) están activados y que el "**БАК ПЕРЕДНИЙ**" (tanque delantero) y "**БАК ЗАДНИЙ**Las luces de estado " (tanque trasero) se iluminan en verde.

4- Encender los gobernadores electrónicos del motor

Ubicado en la parte trasera del panel de pared, ajuste el "**ЭРД ЛЕВ**" (gobernador izquierdo del motor) y el "**ЭРД ПРАВ**" (gobernador derecho del motor) se enciende.

5- Seleccionar el modo de arranque del motor

Compruebe la posición del "**ЗАПУСК – ПРОКРУТКА – ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК**" (modo de arranque del motor) y coloque el interruptor en la posición "**ЗАПУСК**" (Posición de salida. El interruptor de arranque del motor está ubicado en el panel izquierdo.

6- Seleccionar motor para arrancar

Utilice el interruptor de motor/APU para seleccionar el motor que se va a arrancar en el "**ВСУ – ДВИГ ЛЕВ – ДВИГ ПРАВ – ТУРБОПРИВОД**" (selector de motor: APU-motor izquierdo-motor derecho-marcha turbo). Las opciones apropiadas incluyen "**ЛЕВ**" (motor izquierdo) o "**ПРАВ**" (motor derecho).

7- Arrancar motor

Presione el "**ЗАПУСК**Botón " (Arranque del motor seleccionado).

8- Palanca de válvula de corte abierta del motor seleccionado

Una vez que las RPM del motor alcancen el 20 %, mueva la palanca roja de corte del motor correspondiente a la posición "**ОТКРЫТО**" (abierto), el motor alcanzará automáticamente el modo de ralentí en menos de 60 segundos.

Al llegar a la presión de aceite normal en la caja de cambios del motor, la luz verde "**Р масла ПРИВОДОВ**La luz " (norma de presión de aceite de la caja de cambios) se iluminará.

¡PRECAUCIÓN! Está prohibido arrancar los motores sin bombas de refuerzo en funcionamiento.

Durante el ciclo de arranque del motor, controle los siguientes parámetros:

- Aceleración suave del motor (gas-generador-GG) (ausencia de "congelamientos" de RPM).
- EGT creciente.
- El movimiento de los rotores debe iniciarse a GG RPM de no más del 25 % (confirmación visual mirando la pala más cercana).

- Desembrague del arrancador a GG RPM 60...65%. Supervise esto con el "**КЛАПАН ЗАПУСКА**Luz " (válvula de arranque) apagada (panel de control de arranque de motores en el panel lateral izquierdo).
- La presión del fluido hidráulico aumenta en todos los sistemas (panel de control auxiliar).

Después de que se haya arrancado el primer motor, verifique las RPM del rotor a potencia en vacío.

Arranque el segundo motor repitiendo el procedimiento anterior.

¡PRECAUCIÓN! No se recomienda mover el interruptor selector de motor/APU de un motor a otro antes de que el primer motor haya alcanzado la potencia de ralentí. No se recomienda el funcionamiento del rotor entre el 54 y el 62 %.

Después de haber arrancado ambos motores, verifique las RPM del rotor en la potencia de ralentí, no se recomienda el funcionamiento por debajo del 62 % de las RPM del rotor. Si es necesario para cumplir con este requisito, mueva las palancas de aceleración de los motores hacia arriba para alcanzar una velocidad del rotor de 62...70%.

Después de que ambos motores hayan arrancado y estén funcionando normalmente, apague la APU presionando el botón "**ОСТАНОВ ВСУ**" (Detener APU) y cierre la válvula de cierre de la APU. Los "**ВСУ ВКЛЮЧЕНА**" (APU encendida), "**КРАН ВСУ ОТКРЫТ**" (válvula APU abierta), y "**и Р масла ВСУ**Las luces de " (presión de aceite APU normal) se apagarán.

No aumente la potencia del motor más allá del ralentí hasta que la temperatura del aceite de salida alcance +30 °C para los motores y no menos de -15 °C para la caja de cambios principal.

Las palancas del acelerador solo deben moverse a la posición "**АВТОМАТ**" (Auto) después de que los motores se hayan calentado lo suficiente.

Solución de problemas de arranque de los motores principales

Cierre las palancas de la válvula de corte del motor y presione el botón "**СТОП ЗАПУСК**Botón " (Interrupción de arranque) para cancelar el arranque del motor en las siguientes situaciones:

- El movimiento del rotor no se inicia en GG RPM 25%.
- No hay aumento de EGT o GG RPM (sin encendido).
- Límite excesivo de EGT.
- GG RPM "congelándose" por más de 3 segundos.
- El motor no ha alcanzado la potencia de ralentí 60 segundos después del inicio del arranque.
- La presión del aceite del motor al ralentí es inferior a 2 kgf/cm^2
- No hay presión de fluido hidráulico en los sistemas.
- Los "**КЛАПАН ЗАПУСКА**La luz " (válvula de arranque) en el panel de arranque no se ha apagado en GG RPM 66-67%.

Se permite otro arranque después de un arranque abortado, solo después de llegar a una parada completa del GG y abordar las razones del arranque fallido. Para intentar otra puesta en marcha, primero intente hacer girar el motor.

Arranque del motor y falso arranque

Hacer un arranque en falso se utiliza para comprobar la funcionalidad de los sistemas que participan en el arranque sin el proceso de encendido.

Procedimiento de arranque en falso del motor

1. Active el freno del rotor.
2. Encienda la bomba de refuerzo que alimenta el motor apropiado y abra las válvulas de cierre y corte.
3. Coloque el interruptor del modo de arranque del motor en la "**ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК**posición " (inicio en falso).
4. Coloque el interruptor de selección de APU/motor en la posición Izquierda o Derecha, dependiendo del motor para arranque en falso.
5. Presione el botón "**ЗАПУСК**" (Botón de inicio.

Durante la salida en falso, controle lo siguiente:

- La presión del aceite no debe ser inferior a 0,5 kgf/cm2
- GG RPM no debe ser inferior al 20%

Después de la salida en falso, es necesario hacer un arranque del motor.

El procedimiento de arranque del motor principal es análogo al procedimiento de arranque en falso, pero con la única diferencia de que la válvula de corte de combustible está cerrada. Su propósito es ventilar el combustible de la cámara de combustión.

Procedimiento de arranque del motor

1. Active el freno del rotor.
2. Abra la válvula de cierre de combustible del motor arrancado y encienda la bomba de refuerzo del tanque de combustible que lo alimenta. La palanca de la válvula de corte debe estar cerrada (posición hacia abajo).
3. Mueva el interruptor del modo de arranque del motor a la posición "**ПРОКРУТКА**posición " (manivela).
4. Mueva el interruptor selector de APU/motor a la posición Izquierda o Derecha, según el motor que esté arrancando.
5. Presione el botón "**ЗАПУСК**" (Botón de inicio.

Durante el arranque del motor, controle lo siguiente:

- La presión del aceite no debe ser inferior a 0,5 kgf/cm2
- GG RPM no debe ser inferior al 20%

Pruebas previas al vuelo

Después de que ambos motores hayan arrancado y estén funcionando normalmente a potencia inactiva, puede realizar las siguientes pruebas:

Verificar el funcionamiento del sistema antihielo de los motores y sus guardapolvos. La prueba antihielo solo debe realizarse cuando la temperatura ambiente es inferior a 5°C.

C heckengineanti - icesystem

1. Mueva el colectivo a la posición más baja (paso colectivo mínimo).
2. Mueva las palancas del acelerador del motor a la posición "**АВТОМАТ**" (automático) presionando dos veces la tecla Página arriba cuando está en modo inactivo.
3. Establezca el "**ПОС ДВИГ – ОТКЛ – ПЗУ**" (sistemas antihielo/protección contra el polvo de los motores) cambie a "**ПОС ДВИГ**Posición " (antihielo motores), en el panel superior "**ПОС ЛЕВ ДВИГ**" (motor izquierdo antihielo) y el "**ПОС ПРАВ ДВИГ**Las luces " (antihielo del motor derecho) deben encenderse. La EGT debería aumentar hasta 60°C y las GG RPM deberían aumentar hasta un 2%.
4. Apague el interruptor del sistema antihielo (posición central) y las luces deben apagarse.

C ompruebe los protectores contra el polvo del motor

1. Establezca el "**ПОС ДВИГ – ОТКЛ – ПЗУ**" (sistemas antihielo/protección contra el polvo del motor) cambie a la posición "ПЗУ" (protectores contra el polvo del motor). Los "**ПЗУ ЛЕВ ДВИГ**" (protector de polvo del motor izquierdo) y "**ПЗУ ПРАВ ДВИГ**Las luces " (protector de polvo del motor derecho) deben encenderse. El EGT debería aumentar hasta 30°C y el GG RPM debería aumentar hasta un 0,5%.
2. Apague los protectores contra el polvo (posición central) y las luces deben apagarse.

C ompruebe el sistema antihielo de los rotores (AIS)

Se debe realizar una prueba AIS del rotor cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5°C.

1. Presione el botón "**КОНТРОЛЬ СО**botón " (control del detector de hielo) (parte superior del panel de control auxiliar); después de unos 10 segundos, el "**ЛЕД**La luz " (hielo) debe encenderse.
2. Mueva el "**ПОС ВИНТОВ – ОТКЛ**" (ROTOR ANTI-HIELO - APAGADO) en el panel superior a la posición "**ПОС ВИНТОВ**" (ROTOR ANTIHIELO) y el"**ПОС ВИНТ**La luz " (ROTOR ANTI-ICE) debe encenderse.
3. Mueva el "**ПОС ВИНТОВ – ОТКЛ**" (ROTOR ANTI-HIELO - APAGADO) a la posición "**ОТКЛ**" (APAGADO) y el "**ПОС ВИНТ**La luz " (ROTOR ANTIHIELO) debe apagarse.

Pruebas GG y PTEEG

Estas funciones le permiten probar el funcionamiento del canal GG del EEG de la siguiente manera:

- Levante la cubierta y ajuste el**"КОНТР. ЭРД ТК"**(Prueba EEG GG) cambie a la **"ТК"**(GG) posición.

- Mueva la palanca del acelerador del motor probado al límite superior (máx.).
- Aumente el paso colectivo hasta que las RPM del rotor caigan a 86...87%, en el panel superior el **“ОГРАН РЕЖ ЛЕВ”**(LÍMITE DE POTENCIA DEL MOTOR IZQUIERDO) o**“ОГРАН РЕЖ ПРАВ”**(LÍMITE DE POTENCIA DEL MOTOR DERECHO) se iluminarán las luces amarillas.
- Las RPM de GG deben establecerse en un 4 % por debajo del valor máximo estimado.

Selecciona el**“КОНТРОЛЬ ЭРД ТК”**(Prueba de EEG GG) a la posición de funcionamiento (abajo) y cierre la tapa; las luces amarillas LÍMITE DE POTENCIA DEL MOTOR IZQUIERDO o LÍMITE DE POTENCIA DEL MOTOR DERECHO deben apagarse.

¡Precaución! No aumente la potencia del motor por encima del valor de despegue.

Pruebe el contorno PT del EEG de la siguiente manera:

- Coloque las palancas del acelerador en la posición de RALENTÍ.
- Abra la tapa y ajuste el “**КОНТР. ЭРД СТ-1 – РАБОТА – СТ-2**” (Prueba de EEG PT-1 – Operar – Prueba de EEG PT-2) y seleccione el botón “**СТ-1**” (PT-1) posición.
- Mueva lentamente las palancas del acelerador desde la posición de RALENTÍ hasta que el “**n ст ПРЕД ЛЕВ ДВИГ**” (PUNTO ING IZQUIERDO OVRSPD) y “**n ст ПРЕД ПРАВ ДВИГ**Las luces ” (RIGHT ENG PT OVRSPD) se iluminan. Esto debería ocurrir a RPM del rotor alrededor del 86%. Simultáneamente, un “**Раскрутка турбины левого двигателя**” (sobrevelocidad de la turbina de potencia del motor izquierdo) y “**Раскрутка турбины правого двигателя**Se escuchará un mensaje de voz (sobrevelocidad de la turbina de potencia del motor derecho).
- Use las palancas del acelerador para disminuir las RPM del rotor entre un 5 y un 7 % y la luz aún debe estar iluminada.
- Selecciona el "**КОНТР. ЭРД СТ-1 – РАБОТА – СТ-2**” (Prueba de EEG PT-1 – Operar – Prueba de EEG PT-2) cambie al medio “**РАБОТА**(Operación) y la luz debería apagarse.
- Mueva las palancas del acelerador de nuevo a IDLE.
- Selecciona el "**КОНТР. ЭРД СТ-1 – РАБОТА – СТ-2**” (Prueba de EEG PT-1 – Operar – Prueba de EEG PT-2) cambie a “**СТ-2**” (PT-2) y repita el procedimiento descrito anteriormente.

Después de esta prueba, ajuste el “**КОНТР. ЭРД СТ-1 – РАБОТА – СТ-2**” (Prueba de EEG PT-1 – Operar – Prueba de EEG PT-2) cambie al medio “**РАБОТА**” (Funcionamiento) y cierre la tapa del interruptor.

“PT-12-6 ЛЕВ“y "**PT-12-6 ПРАВ”**Los botones reducen el umbral de control de los gobernadores EGT para verificar la capacidad de servicio del EEG. Cuando se presiona cualquiera de estos botones, el contorno GG del EEG se desactiva. Si la EGT no es inferior a 850°C y las RPM de GG no son inferiores al 87 %, la EGT disminuye en 30 °C o más y las RPM de GG disminuyen en un 84 % del valor máximo.

Comprobación de reajuste de RPM del rotor

1. Verifique el rango de reajuste de RPM del rotor con la palanca colectiva hacia abajo y ambas palancas del acelerador en la posición Auto. Mueva el selector de reajuste en

el mango del palo colectivo de la “**НОМИНАЛ**” (nominal) posición a la “**НИЗК**posición ” (baja). Asegúrese de que luego las RPM del rotor disminuyan en aproximadamente un 5% y la luz "cebra" comience a parpadear.

2. Después de la prueba, mueva el selector de reajuste del rotor a la posición nominal. Por lo tanto, las RPM del rotor deben aumentar al valor nominal y la luz intermitente "zebra" debe apagarse.

C ompruebe los controles de vuelo y los sistemas hidráulicos

1. Mueva el cíclico en ambos ejes, presione los pedales de timón y levante el colectivo (no más de 1/3 del rango) uno a la vez y asegúrese de que los controles de vuelo funcionen correctamente.

2. En los indicadores de presión de los sistemas hidráulicos (ubicados en el panel trasero), asegúrese de que los controles de vuelo operen dentro de los 65...80 kgf/cm^2durante el vuelo

3. Apague el sistema hidráulico principal (panel de pared) moviendo el “**ОСН. ГИДРО ОТКЛ** ” (sistema hidráulico principal apagado) a la posición superior “КОНТР” (principal apagado). La luz de advertencia principal (MWL) comenzará a parpadear y el "**КЛАПАН I ГИДРО** ” (válvula hidráulica 1) y “**КЛАПАН II ГИДРО**Las luces ” (válvula hidráulica 2) se iluminarán. En la pantalla de EKRAN, el mensaje “**ОСНОВНАЯ ГИДРО**Se mostrará ” (sistema hidráulico principal).

4. Mueva el “**ОСН. ГИДРО ОТКЛ**” (sistema hidr. principal apagado) cambie a la posición “**Р/С** ” (apagado) hacia abajo y todas las luces deben apagarse.

5. Verifique la presión en el acumulador hidráulico de emergencia en el panel de control auxiliar y esta debe ser la misma que en el sistema hidráulico principal.

F inalelectricalpowerse up

1. Con las palancas del acelerador en la posición Auto, encienda los interruptores del generador de CA izquierdo y derecho (panel lateral derecho): "**ТОК ГЕН. ПРАВ**"Interruptor derecho del generador y"**ТОК ГЕН. ЛЕВ**"Interruptor izquierdo del generador.

Esta lista de verificación es obligatoria para evitar la pérdida de alimentación de CA en el “**ИКВ**” (sistema de navegación inercial INS).

2. Desconecte la unidad de alimentación a tierra (GPU) configurando "**=ТОК АЭР ПИТ**" y "**~ТОК АЭР ПИТ**"a apagado (abajo). Con la comunicación con el personal de tierra, seleccione: Mantenimiento > Ground Elec Power > a Off (el personal de tierra debe retraer el cable de alimentación).

3. Mueva el “**ПРЕОБР АВТ – ОТКЛ – РУЧН**” (inversores CA/CC: auto-apagado manual) cambie a “**АВТ**” (automático) posición arriba, y el “**ПРЕОБРАЗ**La luz ” (inversor) debe apagarse.

Comprobaciones finales

Después de realizar las comprobaciones previas al vuelo anteriores, es posible que desee configurar sistemas secundarios antes de despegar. Puede que le resulte más fácil configurar estos sistemas en tierra que en vuelo. Las siguientes listas de verificación no tienen que realizarse en este orden exacto.

Panel de pared

1. Encienda el interruptor del sistema de navegación y orientación "**ПНК ВКЛ – ОТКЛ**"

2. Establezca el modo de control de navegación y la configuración del PVI-800 según sea necesario

3. Habilite la alimentación del enlace de datos "**ВЦУ - ОТКЛ**"

4. Ajuste el brillo del PVI-800

5. Seleccione el ID de enlace de datos de propiedad de PVTs-800 "**КТО Я**"

6. Seleccione el modo de envío/recepción de enlace de datos PVTs-800 "**РЕЖИМ**"

7. Seleccione los modos de vuelo del piloto automático

8. Seleccione el modo de retención de altitud del piloto automático

9. Seleccione el modo de curso/rumbo del piloto automático

10. Encienda "**УКВ-2**" interruptor para proporcionar energía a la radio R-800L1 ("**УКВ-1**" ya debería estar encendido)

11. Encienda "**ТЛК**interruptor de alimentación de enlace de datos

12. Encienda "**УКВ-ТЛК**interruptor para comunicación de enlace de datos

13. Ejecute la autocomprobación en ARK-22 ADF

14. Configure el canal de brújula ARK-22 si es necesario

15. Establecer canal de radio R-828

16. Configure la función de sintonizador automático para configurar el canal R-828

17. Habilite la alimentación para señalizar el panel de bengalas

18. Habilite la alimentación al sistema de control de armas "**СУО – ОТКЛЮЧЕНО**" cambiar

19. Encienda el control de eyección piloto (3 interruptores)

20. Habilite la iluminación del ADI de respaldo si es necesario

21. Encienda la luz anticolisión si es necesario

22. Encienda las luces de la punta del rotor si es necesario

23. Encienda las luces de formación si es necesario

24. Encienda la iluminación HSI y ADI si es necesario

25. Encienda la iluminación de la cabina NVG si es necesario

26. Encienda la iluminación de la cabina para las etiquetas si es necesario

Tenga en cuenta que puede ajustar el brillo de la iluminación de la cabina utilizando el panel de control de brillo de iluminación en la parte inferior del panel auxiliar

Paneles delanteros izquierdo y derecho

1. Restablecer/ajustar el reloj/cronómetro según sea necesario

2. Encienda ABRIS y configure según sea necesario

3. Pruebe ADI y calibre si es necesario

4. Ajuste el rumbo del HSI y la ruta de vuelo si el HSI está configurado en control manual

5. Establecer piso en altímetro barométrico

6. Pruebe el altímetro de radar (compruebe la lectura del sensor de altitud ABRIS)

7. Restablezca el acelerómetro (medidor g) si es necesario

8. Vuelva a enjaular la ADI de respaldo si es necesario

9. Medidor de cantidad de combustible de prueba

Panel trasero

1. Encienda la alimentación INU

2.Encender "**Л-140 – ОТКЛ**" potencia del sistema de advertencia láser

3. Realizar "**Л-140 КОНТР**Autodiagnóstico LWS

4. Encienda "**УВ-26 ВКЛ – ОТКЛ**Potencia del sistema de contramedidas

5. Realizar "**УВ-26 КОНТР – ОТКЛ**Autodiagnóstico de CMS

6. Compruebe que las luces de valor hidráulico 1 y 2 estén encendidas

Sobre el panel superior

1. Interruptor de calor del puerto estático de Pitot en encendido

2. Interruptor de calefacción de aire Pitot ram en encendido

3. Configure el panel de contramedidas UV-26 como desee

4. Restablezca el panel del sistema de advertencia láser si es necesario

Panel central

1. Seleccione el tipo de ronda de cañón (perforación de armadura o alto explosivo)

2. Seleccione la duración de la ráfaga (corta, media o larga)

3. Seleccione el modo de control de armas manual o automático

4. Seleccione la velocidad de disparo (baja o alta)

5. Ajuste el brillo de HMS/NVG (primero habilite HMS/NVG desde el panel izquierdo)

6. Seleccione la polaridad de la simbología Shkval

7. Seleccione la activación o desactivación del declutter de HUD

8. Seleccione el código de designación del láser Shkval

9. Ajuste el brillo de la pantalla Shkval

10. Ajuste el contraste de la pantalla Shkval

11. Seleccione la luz de aterrizaje principal o la luz de aterrizaje de respaldo

12. Encienda la luz de aterrizaje si es necesario

13. Configure el interruptor de modo de baliza ADF según sea necesario (cerca, distante o automático)

Panel izquierdo

1. Ejecute la autoprueba de radio R-800L1

2. Seleccione la banda R-800L1 AM o FM

3. Seleccione la frecuencia de protección R-800L1 si es necesario

4. Seleccione el modo R-800L1 ADF si es necesario

5. Establecer la frecuencia de radio R-800L1

6. Selecciona el modo de entrenamiento o de combate**"ТРЕНАЖ – ОТКЛ"**

7. Habilite la alimentación del sistema de orientación K-041**"К-041 – ОТКЛ"**

8. Habilite la alimentación de la mira montada en el casco si es necesario**"ОБЗ – ОТКЛ"**

9. Selecciona el modo de disparo del arma

10. Configure el láser en modo de espera"**ИЗЛ. – ОТКЛ**"

11. Seleccione el modo de orientación "Shkval" manual o automático "**АС-ПМ**"

12. Configure el intercomunicador SPU-9 según corresponda (R-828, R-800L1, ADF o personal de tierra)

10

VUELO

ESCUELA

10 ESCUELA DE VUELO

requerimientos generales

Las siguientes secciones de la escuela de tierra están aquí para brindarle los requisitos y nuestras recomendaciones para volar el Ka-50. La escuela de tierra cubrirá cada fase de una salida, desde la preparación para el rodaje hasta el apagado del motor, y asume que todos los sistemas del helicóptero funcionan correctamente. Se presta especial atención a la descripción de los parámetros de vuelo aceptables y los resultados de excederlos.

Se recomienda que el helicóptero siempre vuele con los modos de piloto automático (AP) activados; esto proporciona una estabilidad mucho mayor en todos los regímenes de vuelo. Sin embargo, los vuelos se pueden realizar sin AP en caso de falla de los sistemas o con fines de capacitación. El Ka-50 sigue siendo bastante controlable sin asistencias AP.

La forma principal de volar el helicóptero es mediante el vuelo por instrumentos con referencia al indicador de dirección de actitud (ADI) y la indicación de visualización frontal (HUD).

Los cambios de nivel de vuelo deben hacerse usando el colectivo mientras se mantiene un ángulo de cabeceo constante (en el ADI o HUD). Para cambiar la velocidad aerodinámica, configure el cíclico para que coincida con la velocidad aerodinámica deseada (hacia adelante para aumentar la velocidad y hacia atrás para disminuir la velocidad).

Preparación de Taxi y Taxi

Verifique los instrumentos en busca de indicaciones de que los motores, el sistema del rotor, los sistemas del helicóptero o los componentes no funcionan correctamente. Asegúrese de que no haya indicaciones de emergencia en el panel de luces de advertencia y en la pantalla EKRAN. Todos los sistemas de advertencia deben indicar operaciones normales.

Al despegar de un aeródromo, solicite el arranque del motor, la prueba de vuelo estacionario y la autorización de rodaje al controlador de tránsito terrestre.

Active los canales de piloto automático:

- **K**–Retención bancaria
- **T**–Mantener el tono
- **N**–Mantener rumbo/rumbo

Active los interruptores del sistema de eyección levantando primero su cubierta de seguridad (cebra amarilla-negra) y luego encendiendo los tres interruptores "**АВАР ПОКИДАН**" (expulsión de emergencia).

Desactive el indicador de actitud en espera (SAI) girando la perilla SAI en sentido contrario a las agujas del reloj mientras mantiene presionado el botón derecho del mouse en la perilla.

Taxi Iniciación

Procedimiento de taxi:

1. Solicitar permiso de taxi en la torre de control.
2. Asegúrese de que no haya obstáculos ni objetos extraños en la ruta de rodaje del helicóptero.
3. Quite el freno de mano.
4. Aumente suavemente el tono colectivo en ¼ de su rango y mueva gradualmente la palanca cíclica hacia adelante para comenzar a moverse.

Utilizando el suelo como referencia, controle la velocidad de rodaje con los frenos cíclico, colectivo y de rueda. También puede usar los pedales antitorque para girar el frente del helicóptero. El rodaje debe realizarse sobre superficies duras y lisas a velocidades de hasta 15 km/h con una velocidad del viento inferior a 20 m/s.

Para detener el helicóptero durante un rodaje, debe mover el cíclico a una posición neutral, disminuir el paso colectivo y accionar los frenos de las ruedas. En caso de falla de los frenos, puede detener la aeronave tirando del cíclico hacia atrás mientras aumenta el paso colectivo hasta casi flotar. El helicóptero debe controlarse cuidadosamente con el cíclico para evitar que la cola toque el suelo.

En caso de condiciones de poca visibilidad, encienda las luces de punta de pala, las luces de navegación y la luz anticolisión. También puede encender las luces de aterrizaje principales o de respaldo y dirigir manualmente la luz principal.

Taxi

Los giros de taxi se ejecutan con la entrada suave y simultánea de los pedales antitorsión y la palanca cíclica hacia la dirección del giro. Tenga cuidado de evitar un ángulo de inclinación de más de 5° y giros a alta velocidad.

¡PRECAUCIÓN!No se recomienda rodar hacia atrás ni girar sobre una rueda.

Durante el rodaje con viento cruzado, el helicóptero tendrá tendencia a virar hacia el viento. Esto debería compensarse reaccionando con un ángulo de alabeo neutral hacia la dirección del viento de hasta 5°.

El rodaje sobre suelo o nieve debe realizarse con extrema precaución y a velocidades de hasta 5 km/h o menos. Debe evitarse el rebote de la rueda de morro controlando el helicóptero mediante los mandos cíclico y colectivo.

Despegue y ascenso

Hay dos métodos de despegue:

- Despegue estilo helicóptero: sin velocidad de avance con despegue vertical y velocidad de avance ganada solo después del vuelo estacionario.
- Despegue estilo avión: aceleración hacia adelante en el suelo para lograr la velocidad de despegue.

Su elección de cualquiera de estos dos métodos debe basarse en el aeródromo de despegue (dimensiones, condiciones y elevación), las condiciones meteorológicas y la carga útil. Por defecto, los despegues al estilo de un avión deben realizarse contra el viento.

Antes del despegue, verifique el funcionamiento de la planta de energía, los sistemas de control, el equilibrio del centro de gravedad y si es posible generar suficiente elevación vertical en las condiciones atmosféricas dadas para proporcionar una verificación de vuelo estacionario de 2 a 10 m.

Verificación de desplazamiento

Procedimiento de despegue vertical y vuelo estacionario:

1. Orientar el helicóptero de cara al viento y rodar durante 2-3 m para alinear las ruedas.
2. Ponga el freno de mano.
3. Verifique el ángulo de inclinación.
4. Asegúrese de que las indicaciones de los instrumentos de vuelo estén dentro de los límites normales.
5. Evaluar el espacio del área de despegue y solicitar permiso de control de vuelo estacionario a la torre de control.
6. Al recibir autorización, suelte los frenos de las ruedas, levante suavemente la palanca colectiva y establezca la altitud de vuelo estacionario deseada. Tenga cuidado de no dejar que la aeronave se incline o gire.
7. Compensar el helicóptero presionando el botón de compensación.**Si no tiene un joystick de Force Feedback, después de presionar el botón de ajuste, debe mover la palanca a la posición neutral.**
8. Mantener la altitud requerida con movimientos suaves del colectivo. Utilice el altímetro de radar y las referencias terrestres visuales para mantener una altitud constante en el vuelo estacionario. Los giros estacionarios deben ejecutarse con entradas suaves del pedal hacia el giro (pedal de giro a la izquierda-izquierda), y el piloto debe evitar cualquier entrada de control cíclico hacia adelante o lateral.
9. Puede ser útil dejar la puerta de la cabina abierta para proporcionar una mejor referencia visual desde el suelo.

En el modo de vuelo estacionario, el helicóptero tiene una estabilidad de pluma positiva y tiende a virar contra el viento (empuje). Por lo tanto, al realizar un viraje con el pedal a fondo, debe entenderse que durante la primera mitad del viraje el ritmo de giro es lento y que será mucho más rápido en la segunda parte, dependiendo de la velocidad del viento.

Durante una comprobación de desplazamiento, se realizan las siguientes comprobaciones:

- Control de aeronaves. Al mover los controles, el helicóptero ejecuta las maniobras requeridas con suficiente rango de reserva de control en todos los canales.
- Posición del centro de gravedad (CG): de acuerdo con la posición de la palanca cíclica (joystick) después de equilibrar el helicóptero en un vuelo estacionario. En la posición central del centro de gravedad, la palanca cíclica debe estar centrada y los ajustes deben cancelarse.
- Estabilización del modo de desplazamiento. A una altitud de al menos 4 m, equilibre el helicóptero, recórtelo y active el modo Hover presionando el botón Hover. Después de hacerlo, el "**ВИСЕНИЕ**Se iluminará la luz " (flotar). En el HSI, las agujas se vuelven perpendiculares entre sí y su desviación corresponde a la posición de vuelo estacionario del helicóptero. Después de la verificación, apague este modo. Se debe indicar una posición neutral (cero) en la escala de paso en el "**ИКП**".
- La capacidad de despegue vertical de un helicóptero depende en gran medida de las condiciones atmosféricas.

Si durante una verificación de vuelo estacionario el helicóptero no puede alcanzar la altitud de vuelo estacionario requerida, es mejor aterrizar y disminuir el peso de despegue (TOW).

Despegue vertical usando el efecto de rotor en tierra

Puede realizar dicho despegue cuando el helicóptero esté en un vuelo estacionario estable a una altitud de no más de 2 metros. Los motores deberán estar a máxima potencia.

Procedimiento de despegue:

1. Establezca un control de vuelo estacionario de 2 a 3 metros sobre el suelo.
2. Solicitar permiso de despegue a la torre de control.
3. Asegúrese de que todas las indicaciones de los instrumentos de vuelo estén dentro de los límites aceptables y descienda a 1 m.
4. Empuje suavemente el cíclico hacia adelante e inicie la aceleración de vuelo hacia adelante mientras aumenta la potencia del motor al modo de despegue (en caso de que haya energía de repuesto disponible). Esto es para evitar cualquier hundimiento del helicóptero.
5. La aceleración del vuelo hacia adelante debe tener lugar en la zona de rotor en tierra con un ascenso gradual a 5 m de altitud a una velocidad de 90 a 100 km/h IAS.
6. Se debe realizar una mayor aceleración con un ligero ascenso.

Despegue vertical sin usar el efecto de rotor en tierra

Puede realizar un despegue de este tipo cuando el helicóptero se encuentra en un vuelo estacionario estable a no menos de 10 m por encima de la altura del obstáculo en la dirección del despegue. Se utilizaría la máxima potencia del motor.

Procedimiento de despegue:

1. Establecer un control de vuelo estacionario a no menos de 10 m.
2. Solicitar permiso de despegue a la torre de control.

3. Asegúrese de que todas las indicaciones de los instrumentos de vuelo estén dentro de los límites aceptables y que la altitud sea suficiente para un despegue estilo helicóptero.

4. Empuje suavemente la palanca cíclica hacia adelante e inicie la aceleración del vuelo hacia adelante mientras aumenta la potencia del motor para evitar que el helicóptero se hunda.

Si la entrada colectiva para la potencia de despegue no es suficiente para compensar el hundimiento (descenso) del helicóptero, será necesario retroceder en el cíclico para aumentar el ángulo de cabeceo y disminuir tanto la tasa de aceleración como la tasa de descenso.

Despegue corriendo

Puede realizar un despegue de este tipo cuando el helicóptero se encuentra en un vuelo estacionario estable a una altitud no inferior a 1 m. Los motores deberán estar en la potencia de despegue y las condiciones del campo deben permitir las operaciones en la zona del rotor en el suelo.

Procedimiento de despegue:

1. Realice una comprobación de desplazamiento.

2. Después del vuelo estacionario, aterriza suavemente.

3. Solicitar permiso de despegue a la torre de control.

4. Empuje suavemente la palanca cíclica hacia adelante e inicie la aceleración hacia adelante mientras aumenta la potencia del motor al modo de despegue. Acelere con la máxima velocidad posible (ángulo de cabeceo no superior a -10°). Las ruedas del tren de aterrizaje principal se levantarán del suelo.

5. A una IAS de 30 a 40 km/h, con un tirón insignificante en el cíclico, levante el helicóptero.

6. Una vez en el aire, acelere con un ascenso gradual hasta 100 a 120 km/hy luego continúe el ascenso a esta velocidad.

Peculiaridades del despegue

Durante un despegue con viento cruzado, desvíe el cíclico en dirección contraria al viento; esto compensará la deriva en el momento del despegue. Simultáneamente, aplique la entrada del pedal para evitar el impulso de guiñada del viento. La desviación requerida de los controles depende de la velocidad del viento.

Durante el despegue y el aterrizaje en campos polvorientos o nevados, el helicóptero crea vórtices de polvo/nieve que afectan la visibilidad. El despegue y el aterrizaje en condiciones polvorientas deben realizarse con los protectores de polvo de los motores (EDP) puestos. Antes del despegue se recomienda soplar el polvo del campo con el lavado de rotores.

Subida

El ascenso se implementa de acuerdo con el patrón de vuelo establecido del aeródromo en particular.

Después del despegue y la transición para ascender, configure el régimen de vuelo requerido, ajuste los controles y proceda al punto de ruta o ruta de salida dada.

Durante un ascenso, mantenga la máxima potencia continua del motor y la máxima velocidad de crucero. Si es necesario, aplicar potencia de despegue o un régimen inferior al reglaje continuo máximo.

Durante un vuelo, no permita que las RPM del rotor caigan por debajo del nivel mínimo. Al 85 % de las RPM del rotor, la luz de advertencia de "cebra" de RPM del rotor comienza a parpadear.

Al llegar a la altitud requerida, nivelar, configurar el IAS requerido ajustando el ángulo de cabeceo con el cíclico, y con el colectivo, configurar el régimen del motor correspondiente al IAS requerido. Ajuste los controles y active el modo de estabilización de altitud.

Vuelo horizontal y transiciones

La IAS recomendada en el patrón de tráfico es de 160 a 200 km/h.

Se recomienda la estabilización de la altitud barométrica en vuelos horizontales a altitudes superiores a 50 m. Para cambiar el nivel de vuelo en más de 100 m, la altitud en el panel de control del piloto automático y el modo de estabilización deben desactivarse presionando el botón "**В**" empujar la luz. Después de alcanzar la altitud requerida, vuelva a activar el modo y la luz de empuje se iluminará.

Patrón de tráfico de reglas de vuelo visual (VFR)

El patrón de tráfico VFR se implementa en las altitudes e IAS de acuerdo con el manual de operaciones de vuelo del aeródromo particular (helipuerto). En aeródromos sin equipo de radionavegación, utilice puntos de referencia terrestres como referencia y estimación de tiempo usando la aguja de seguimiento cuando el HSI está en el modo manual ("**ЗПУ"**(ángulo de pista) selector en el "**РУЧН"**(manual) posición).

Después del despegue y alcanzando una altitud de 40 m, con una velocidad aerodinámica de 120 km/h IAS, asegúrese de que la planta de energía y los sistemas de la aeronave estén funcionando normalmente; luego retraiga el tren de aterrizaje.

Durante el ascenso, mantenga de 120 a 140 km/h IAS y una velocidad vertical de 3 a 5 m/s. Mantenga el rumbo de la pista y, al alcanzar una altitud de 100 a 150 m, gire al tramo con viento cruzado 90° a la izquierda (derecha). A una altitud de patrón y una velocidad aerodinámica de 160 km/h IAS, nivele y ajuste los controles.

Después de establecer el vuelo nivelado, gire hacia el tramo a favor del viento, en dirección opuesta a la dirección de la pista de despegue.

Gire la pierna base en vuelo nivelado a 120 a 140 km/h IAS, extienda el tren de aterrizaje y solicite autorización de aterrizaje a la torre de control.

Al girar en el tramo base, mantener de 120 a 140 km/h IAS y comenzar a descender con una velocidad vertical de 3 a 4 m/s. Completar el giro final de la etapa a no menos de 100 m.

Durante la aproximación, calcule la velocidad vertical para garantizar el punto de contacto estimado (ETP). Cuando se utiliza el estilo de aterrizaje de helicóptero (el más utilizado), el ETP debe determinarse de 50 a 100 m antes del aterrizaje.

A una distancia de 400 a 500 m del ETP ya una altitud de 50 a 70 m, comience a disminuir suavemente la velocidad aerodinámica.

Antes de aterrizar, verifique dos veces que el tren de aterrizaje esté extendido.

Regímenes de Vuelo de Transición

El modo de retención de altitud barométrica se puede activar cuando la altitud del radar es superior a 50 m. Para cambiar su altitud cuando está en el modo de retención de altitud, presione la palanca del freno colectivo; para retenerlo durante la maniobra de transición, suelte la palanca del freno. Después de esto, se establecerá una nueva altitud de mantenimiento de altitud.

- Para iniciar un vuelo estacionario durante un ascenso vertical, baje suavemente el colectivo para detener el ascenso. Cualquier desviación de altitud debe corregirse con pequeñas entradas colectivas.

- Para iniciar un descenso vertical manual desde un vuelo estacionario, disminuya el colectivo de modo que la velocidad de descenso no supere los 3 m/s en altitudes superiores a 10 m pero superiores a 3 m/s. Si es demasiado alto, corre el riesgo de entrar en un anillo de vórtice.

- Para iniciar un vuelo hacia adelante desde un vuelo estacionario, empuje el cíclico hacia adelante y establezca un ángulo de cabeceo correspondiente a la tasa de aceleración deseada. Simultáneamente, mantenga la altitud mediante entradas colectivas. Al alcanzar la velocidad deseada, establezca un ángulo de inclinación correspondiente a esta velocidad.

- Para aumentar la velocidad aerodinámica de avance, mueva suavemente el cíclico hacia adelante mientras aumenta simultáneamente el paso colectivo para mantener la altitud. Si se aplica potencia de despegue (caída de RPM del rotor y acoplamiento de la “cebra”) para mantener la altitud, será necesario disminuir la tasa de aceleración tirando del cíclico hacia atrás y disminuyendo el colectivo hasta que las RPM del rotor recuperen el valor deseado. Evite cualquier tendencia alabeo, cabeceo y guiñada compensando con las entradas cíclicas y de timón apropiadas.

- Para reducir la velocidad aerodinámica en vuelo horizontal, tire suavemente hacia atrás del cíclico para establecer el ángulo de cabeceo de desaceleración deseado. Mantenga la altitud actual con entrada colectiva.

- Para pasar de un vuelo hacia adelante a un vuelo estacionario a la misma altitud, tire hacia atrás del cíclico para establecer el ángulo de cabeceo deseado y reduzca la velocidad del helicóptero a la velocidad deseada. Compensar cualquier tendencia de ascenso aplicando la entrada colectiva correspondiente. La guiñada y el balanceo deben compensarse con el cíclico y los pedales.

- Para descender durante el vuelo horizontal, mueva suavemente el colectivo hacia abajo hasta alcanzar la velocidad vertical deseada. Mantenga el ángulo de cabeceo con el cíclico y asegúrese de que la velocidad aerodinámica sea constante.

- Para nivelar el helicóptero en vuelo horizontal después de un descenso, aumente suavemente el colectivo y, utilizando la velocidad vertical como referencia, estabilice el helicóptero en vuelo horizontal.

- Para pasar de un descenso a un vuelo estacionario, tire hacia atrás del cíclico para establecer el ángulo de cabeceo deseado y comience a desacelerar. Disminuya la velocidad vertical (tasa de descenso) suavemente aumentando el colectivo hasta que el helicóptero esté en modo de vuelo estacionario. Usa el cíclico para eliminar cualquier velocidad de avance del helicóptero y equilibrarlo en un vuelo estacionario.

- Para nivelar el helicóptero después de un ascenso, establezca el ángulo de cabeceo deseado con el cíclico para garantizar la IAS deseada y mantenga la altitud deseada con el colectivo.

- Para hacer la transición a un ascenso desde un vuelo horizontal, aumente suavemente el colectivo mientras mantiene al mismo tiempo un ángulo de cabeceo constante.

En todos los regímenes de transición, las entradas colectivas y cíclicas deben realizarse con tasas y magnitud tales que aseguren que las RPM del rotor estén dentro de los límites operativos.

Todas las fuerzas sobre los controles durante los modos de transición serán canceladas por los mecanismos de ajuste. Cualquier desviación en cabeceo, alabeo y guiñada debe compensarse con una entrada adecuada del cíclico y los pedales.

Descendencia

Se pueden utilizar los siguientes regímenes de descenso:

- Descenso con motores en funcionamiento y velocidad de avance
- Descenso vertical con motores en funcionamiento
- Rotación automática

El descenso con los motores en funcionamiento y la velocidad de avance en una trayectoria plana es el tipo de descenso más común. Antes de la aproximación, solicite permiso de aterrizaje a la torre de control y establezca la presión barométrica del aeródromo para el aeródromo.

En una IAS por debajo de 50 km/h, no exceda una tasa de descenso de 5 m/s para evitar entrar en un estado de "anillo de vórtice".

Descenso con motores en funcionamiento y velocidad de avance

Procedimiento de descenso:

1. Establezca un ángulo de cabeceo que se corresponda con el IAS deseado (no menos de 70 km/h). La velocidad de avance recomendada es de 120 a 140 km/h.
2. Configure el colectivo para que corresponda a la velocidad vertical deseada; no permita el exceso de velocidad de RPM del rotor. Se permite una sobrevelocidad de RPM del rotor de hasta 91 a 98 % durante un máximo de 20 segundos.
3. A la altitud deseada, nivele el helicóptero en vuelo horizontal.

Descenso vertical con motores en funcionamiento

Este tipo de descenso se sugiere con un descenso vertical:

- En altitudes inferiores a 10 m, en cualquier momento.
- En altitudes entre 200 ma 10 m cuando no es posible un descenso con velocidad de avance o durante el combate.

Un descenso vertical debe realizarse con una velocidad vertical de no más de 3 m/s. Cerca del suelo, los descensos verticales deben realizarse contra el viento si es posible y evitar el movimiento lateral y los giros de guiñada en el aterrizaje.

Procedimiento de descenso vertical:

1. Pase el ratón a la altitud deseada.
2. Disminuya suavemente el colectivo mientras estima que la velocidad vertical no supere los 3 m/s.
3. En caso de que la velocidad vertical aumente por encima de 3 m/s, aumente suavemente el colectivo para evitar entrar en un "anillo de vórtice".

4. En caso de que la velocidad vertical aumente involuntariamente por encima de 5 m/s, mueva el cíclico hacia adelante y disminuya ligeramente el colectivo para mover el helicóptero en vuelo hacia adelante.

5. Si desciende verticalmente desde una altitud de 10 m, aumente suavemente el colectivo, disminuya la velocidad vertical y aterrice suavemente el helicóptero.

Utilice referencias terrestres durante un descenso para evitar cualquier movimiento lateral en el aterrizaje.

Descenso en Autorrotación

Los descensos en regímenes cercanos a la autorrotación se implementan a la potencia mínima de los motores en los siguientes casos:

- Con fines de entrenamiento para simular que ambos motores fallan en vuelo.
- Cuando se requiere una velocidad de descenso extrema. La velocidad vertical máxima, dependiendo del peso y del IAS, es de 13 a 16 m/s. La velocidad vertical mínima se alcanza a una velocidad de avance de 130 km/h.

Descenso utilizando el procedimiento de autorrotación:

1. Durante el vuelo horizontal, configure el IAS que se usará para el descenso, equilibre el helicóptero y ajuste los controles.

2. Ponga a cero la entrada colectiva pero no permita el exceso de velocidad del rotor.

3. Mueva las palancas del acelerador a la posición de ralentí, vuelva a comprobar las RPM del rotor y corríjalas con la palanca colectiva. Las RPM del rotor durante el descenso constante deben estar entre el 86 y el 90 %. Todos los giros deben realizarse con ángulos de alabeo de hasta 30°.

4. A una altitud segura, mueva las palancas de aceleración de los motores a la posición Auto y comience a sacar el helicóptero del descenso mientras mantiene las RPM del rotor entre 86 y 90 %.

¡PRECAUCIÓN!La eficiencia del control de guiñada disminuye con un paso colectivo pequeño y RPM del rotor altas; por lo tanto, no se recomienda reducir la velocidad por debajo de 100 km/h durante la rotación automática. El control de guiñada del pedal disminuido es parcialmente compensado por el deslizamiento correspondiente establecido por el cíclico

Para realizar un descenso con una velocidad vertical elevada (en caso de emergencia) tras el reajuste en vuelo de las RPM del rotor desde las nominales (89%) a las bajas (84%):

1. Configure el IAS de descenso en vuelo horizontal.

2. La IAS mínima no debe ser inferior a 70 km/h; el máximo no debe ser superior a 200 km/h. La IAS recomendada es de 120 a 140 km/h.

3. Cambie las RPM mantenidas del rotor de nominal a baja cuando esté en vuelo horizontal moviendo el “**ОБОРОТЫ НОМИНАЛ – НИЗК**” (RPM nominal bajo) interruptor de reajuste en el mango colectivo desde el “**НОМИНАЛ**” (calificado) al “**НИЗК**posición ” (baja). Las RPM mantenidas del rotor deben disminuir al 84 % y la luz de advertencia de "cebra" debe encenderse.

4. Reducir el colectivo al mínimo. Lo que sigue será un aumento intensivo de la velocidad vertical, que dependiendo del peso de la aeronave, la IAS y la altitud, podría estar entre 15 y 18 m/s. Las RPM del rotor en el descenso aumentan ligeramente a 85 a 86%. A una altitud superior a 1000 m, corrija las RPM del rotor con el colectivo y no permita que supere el 86%. En caso de MWL y luz de emergencia ($V_{max\ dop}$)- (V max) iluminación, que podría ocurrir a gran altura, disminuir el IAS. Para realizar un descenso con una tasa de descenso aún mayor, es necesario entrar en una espiral con el banco dentro de los límites de 30 grados. La velocidad vertical en este caso puede alcanzar de 25 a 35 m/s. Levante el helicóptero desde el descenso estimando la altitud necesaria para disminuir y eliminar la velocidad vertical.

5. Nivelar el helicóptero en vuelo horizontal. Establezca las RPM nominales del rotor moviendo el "**ОБОРОТЫ НОМИНАЛ – НИЗК**" (RPM nominal bajo) en el mando colectivo desde el " **НИЗК**" (bajo) al "**НОМИНАЛ**" (nominal) mientras aumenta simultáneamente el paso colectivo para minimizar el tiempo necesario para que el rotor alcance el 89%. La luz de advertencia de "cebra" debería apagarse después de eso.

Aterrizaje en condiciones meteorológicas despejadas

El aterrizaje se realiza utilizando uno de los siguientes métodos:

- Estilo helicóptero: aterrizaje desde un vuelo estacionario sin rodar.
- Estilo avión: toma de contacto con aterrizaje con velocidad de avance y desplazamiento en tierra.

El tipo de aterrizaje generalmente se elige de acuerdo con el área de aterrizaje (dimensiones, condiciones y elevación), las condiciones meteorológicas y el peso del helicóptero. El aterrizaje debe realizarse, si es posible, contra el viento.

Aterrizaje vertical utilizando el efecto de rotor en el suelo

Este método de aterrizaje es esencial. El vuelo estacionario se implementa en la zona de efecto rotor en el suelo.

Procedimiento de aterrizaje:

1. En un final corto (después de pasar por el NDB interior), comience la aproximación a 70 my retroceda suavemente en el cíclico para establecer el ángulo de cabeceo correspondiente para desacelerar. Estime que a una altura de 20 a 30 m, la velocidad de avance es de 40 a 50 km/h.

2. Disminuya aún más las velocidades de avance y vertical y calcule el punto deseado en el que el helicóptero debería flotar a una altitud de 2 a 3 m.

3. Disminuyendo suavemente el colectivo, aterrizar el helicóptero evitando el movimiento lateral.

4. Después de asegurarse de que el helicóptero está estable en el suelo, baje completamente el colectivo.

Aterrizaje vertical sin usar el efecto de rotor en el suelo

Este método se usa generalmente para aterrizar en un aeródromo con dimensiones limitadas, obstáculos o condiciones de nieve o polvo. El vuelo estacionario se implementa fuera de la zona de efecto de rotor en el suelo.

Procedimiento de aterrizaje:

1. En una final corta (después de pasar sobre el NDB interior) con una altitud de 70 m, retroceda suavemente el cíclico y establezca el ángulo de cabeceo correspondiente para desacelerar en relación con el punto de aterrizaje estimado. Garantice una altitud segura de al menos 10 m por encima de los obstáculos.

2. Antes de llegar al aeródromo, o estar sobre él, desacelerar de 40 a 50 km/ y no permitir que la velocidad vertical exceda los 2 m/s.

3. Controle visualmente la altitud y la velocidad vertical de 20 a 30 my menos utilizando objetos terrestres claramente visibles que puedan servir como referencias de altitud.

4. Vuele sobre el área de aterrizaje a una altitud de al menos 5 m por encima de los obstáculos.

5. Después de establecer un vuelo estacionario, realice un descenso suave y un aterrizaje evitando cualquier movimiento lateral.

6. Después de asegurarse de que el helicóptero esté estable en el suelo, baje completamente el colectivo.

Rellano de estilo desplegable

Este aterrizaje se utiliza si es imposible realizar un vuelo estacionario por falta de potencia del motor (campos de alta montaña o temperatura ambiente alta). El aterrizaje se realiza en un aeródromo o en un campo probado con aproximaciones disponibles.

Procedimiento de aterrizaje:

1. En una final corta (después de pasar por el NDB interno), comience a 70 my retroceda suavemente en el cíclico para establecer el ángulo de inclinación correspondiente para desacelerar. Puede estimar que a una altitud de 20 a 30 m, la velocidad de avance es de 60 a 70 km/h.

2. Continúe el descenso y reduzca la velocidad aerodinámica de avance de manera que, al tocar tierra, la velocidad de avance sea de 30 a 40 km/h.

3. Aterrice suavemente el helicóptero sobre las ruedas principales y luego permita que la rueda delantera baje bajando aún más el colectivo.

4. Para disminuir la longitud de rodadura, los rotores deben usarse para la desaceleración tirando suavemente hacia atrás de la palanca cíclica. Aplique también los frenos de las ruedas cuando la velocidad sea inferior a 40 km/h.

Peculiaridades del aterrizaje

La aproximación debe implementarse con velocidad de avance y vertical que garantice la operación fuera de la zona de vórtice de polvo.

Después de decidir sobre un aeródromo para aterrizar, debe evaluar la situación y planificar la aproximación y el aterrizaje en función de varios factores: condiciones particulares del campo, el tamaño y el estado del campo, su elevación sobre el nivel del mar, obstáculos en el curso de aproximación, y la dirección y velocidad del viento.

Apagado de motores y equipos

Procedimiento normal de apagado:

1. Mueva el cíclico y los pedales a su posición neutra y mueva el colectivo completamente hacia abajo.

2. Apague ABRIS.

3. Apague los sistemas de orientación y navegación, interruptor K-041.

4. Apague los generadores. Compruebe que el “**ПРЕОБРАЗ**La lámpara ” (Inversor) en el panel superior está encendida.

5. Mueva las palancas del acelerador del motor a la posición de ralentí.

6. Apague todos los sistemas eléctricos excepto los indicadores de parámetros de la planta de energía.

7. Apague los motores moviendo las palancas de la válvula de corte a la posición cerrada.

8. Active el freno del rotor cuando las RPM del rotor sean inferiores al 30 %.

9. Después de que los motores se apaguen por completo, cierre las válvulas de cierre de combustible del motor.

10. Apague las bombas de refuerzo de combustible.

11. Jaula SAI tirando de la perilla SAI y girándola en el sentido de las agujas del reloj.

12. Apague todos los interruptores.

13. Apague las baterías.

Aproximación de aterrizaje por instrumentos

El equipo instalado en el Ka-50 le permite realizar aproximaciones de aterrizaje utilizando el sistema de aproximación de aeródromo 2NDB ADF tanto en condiciones de reglas de vuelo visual (VFR) como de reglas de vuelo por instrumentos (IFR).

La altitud mínima de seguridad (piso) en el altímetro del radar se establece después de establecer la presión del aeródromo (QFE) o antes de rodar el helicóptero en un vuelo de entrenamiento.

Tipos de Aproximación y Planificación del Aterrizaje

Según los sistemas de radionavegación del aeródromo y su estado, se utiliza uno de los siguientes tipos de aproximación:

- Aproximación directa (recta)
- Aproximación desde un punto de inicio de descenso
- Enfoque de patrón (pequeño o grande)
- Aproximación con doble giro de 180°

Se debe realizar una aproximación directa cuando el NDB exterior cruza su rumbo. El ángulo de aproximación a la aproximación de aterrizaje debe estar entre 30-45° y no más de 60°.

La aproximación desde un punto de inicio de descenso se utiliza cuando la aproximación se sitúa directamente sobre el plan de ruta.

Los patrones grandes/pequeños y las aproximaciones con doble giro de 180° se utilizan en caso de una aproximación frustrada (dar la vuelta); el cruce del NDB exterior se realiza a través de nubes; fines de capacitación (enfoques IFR); y para ahorrar tiempo y espacio necesarios para realizar las maniobras de aterrizaje.

Para la navegación a través de los puntos de aproximación, el ABRIS solo se puede utilizar con un funcionamiento estable de los sistemas de navegación por satélite NAVSTAR y GLONASS.

Al planificar un vuelo con condiciones de viento conocidas, es necesario estimar los rumbos, los tiempos de ruta, los rumbos de radio para iniciar los giros y cuándo cruzar a la izquierda o a la derecha del rumbo NDB. También se requiere estimar el ángulo de giro y estimar el tiempo de vuelo para el vuelo horizontal de una aproximación directa.

Antes del vuelo, verifique la configuración del ADF y verifique las altitudes del patrón diseñado del aeródromo.

Para acercarse a un aeródromo utilizando el ADF, es necesario:

- Encienda el ADF y establezca la frecuencia del NDB deseado (interior o exterior). La aguja RMI de rumbo en el HSI debe indicar el rumbo NDB seleccionado.
- Maniobre el helicóptero hasta alcanzar un rumbo de 0° con respecto al NDB y manténgalo teniendo en cuenta el ángulo de deriva.
- El cruce del NDB se indica mediante la aguja RMI de radio que gira 180°.
- Seleccione el tipo de aproximación apropiado.

Si se realiza una aproximación IFR en las nubes, se debe utilizar el NDB exterior. Teniendo en cuenta la baja velocidad aerodinámica del helicóptero, también se puede realizar una aproximación directa desde el NBD interior (ubicado a 1000 m del umbral de la pista) para ahorrar tiempo cuando el clima está despejado.

Enfoque de patrón grande

Antes del despegue, establezca el rumbo de aterrizaje requerido en el HSI.

Después del despegue, establezca los parámetros de ascenso requeridos para una velocidad aerodinámica de 120 a 140 km/h con una velocidad de ascenso de 2 a 3 m/s. A una altitud de 40 m, retraiga el tren de aterrizaje. Realice el primer giro de 90° a la izquierda (derecha) en el tramo con viento cruzado, teniendo en cuenta el viento durante el ascenso. El ángulo de alabeo recomendado durante los giros es de 15°.

Después de alcanzar la altitud patrón, nivele el helicóptero y estabilice la velocidad entre 160 y 200 km/h. Después de una aproximación frustrada, gire hacia el tramo con viento cruzado dos minutos después de pasar sobre el NDB interior. Gire el tramo a favor del viento a un rumbo de 240 ° (en un patrón de mano derecha 120 °) estimando el tiempo.

Cuando cruce el NBD a 270° (para un patrón a la derecha de 90°), compruebe la altitud mínima segura del ajuste del radioaltímetro.

Encienda el tramo a favor del viento cuando el rumbo NDB sea de 240° (para un patrón derecho de 120°). En el tramo base, disminuya la velocidad a 120-140 km/h, despliegue el tren de aterrizaje, comience a descender a una velocidad de 2 a 3 m/s y solicite autorización de aterrizaje a la torre de control.

El viraje a final se ejecuta desde un vuelo nivelado a 200 m cuando el rumbo NDB es de 285° (para un circuito a la derecha de 75°).

Durante el viraje a final, utilice la aguja del selector de rumbo del HSI (“**ЗПУ**” aguja) para un enfoque más preciso. Cuando se inicia el viraje a final, el ángulo de viraje entre el rumbo NBD actual y el selector de rumbo debe ser de 15° (sin tener en cuenta el viento). Si esto se hace correctamente, debe usar un giro de 30° antes de alcanzar el rumbo de aterrizaje y ambas agujas deben alinearse.

Si durante la primera mitad del giro el ángulo entre la aguja de marcación del radio NDB y la aguja de rumbo requerida es constante o aumenta, el ángulo de alabeo debe reducirse.

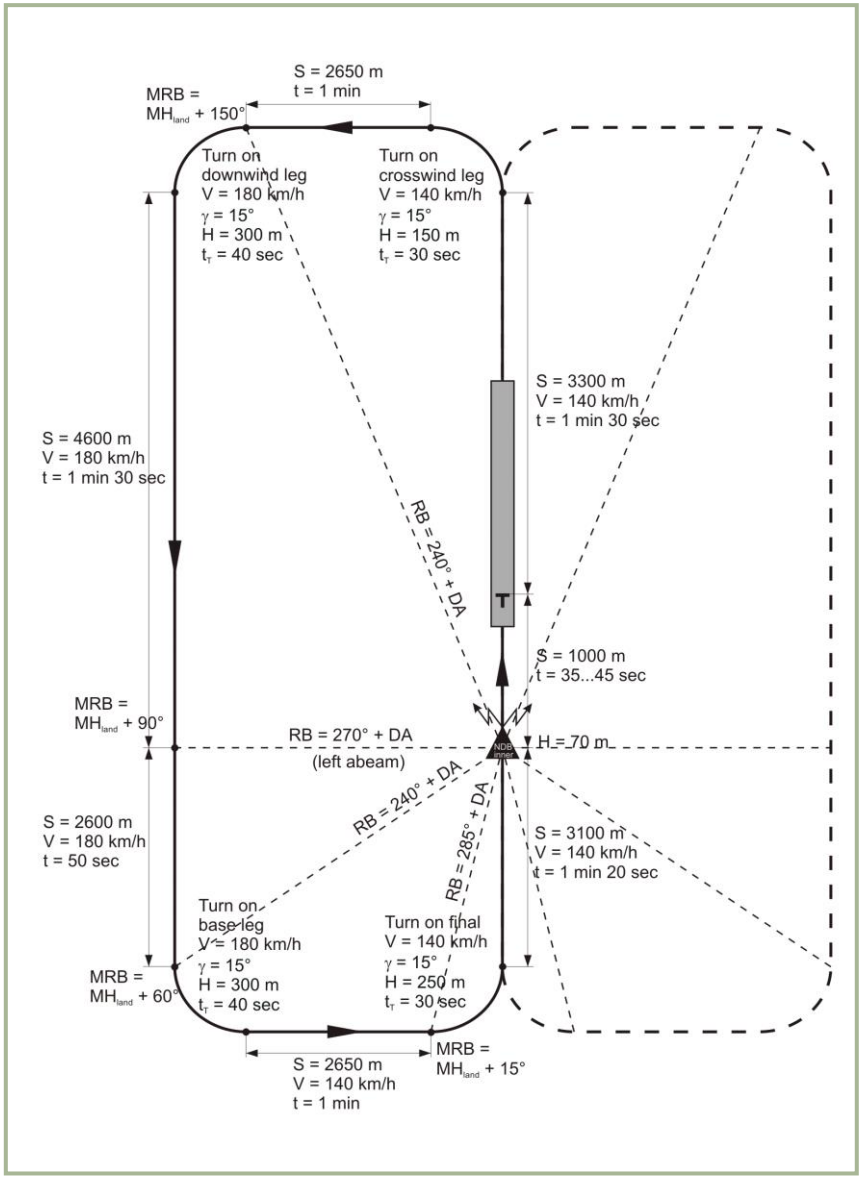
Si después de que las agujas se alinean, la aguja del ADF comienza a caer por detrás de la aguja de rumbo requerida, se debe aumentar el ángulo de alabeo, pero no más de 20°. En caso de deriva del viento, alinee las agujas teniendo en cuenta el viento.

Después de completar el giro final, descienda manteniendo una velocidad aerodinámica de 120 a 140 km/h. La tasa de caída debe ser de 2 a 3 m/s y debe estar en el rumbo requerido teniendo en cuenta el ángulo de deriva del viento.

El NDB interior será sobrevolado entre 70 y 80 m. Si ha descendido a 70 m antes de llegar al NBD interior, nivele el helicóptero en vuelo horizontal.

En el final corto, corrija el ángulo de deriva en caso de desalineación entre la aguja de rumbo del radio NDB y el rumbo de aterrizaje (aguja de rumbo requerida).

Después de volar sobre el NDB interior, mantenga el rumbo corregido y continúe descendiendo a una velocidad de descenso de 2 a 3 m/s.



10-1: Aproximación del patrón a la izquierda (grande)

S – Distancia

V - Velocidad aerodinámica

H – Altitud

- -ángulo de banco

t - Tiempo

t_t- Convertir el tiempo

Rodamiento de radio RB - NDB

DA - Ángulo de deriva

MRB – Rodamiento magnético NDB

mh_{tierra}– Rumbo de aterrizaje magnético

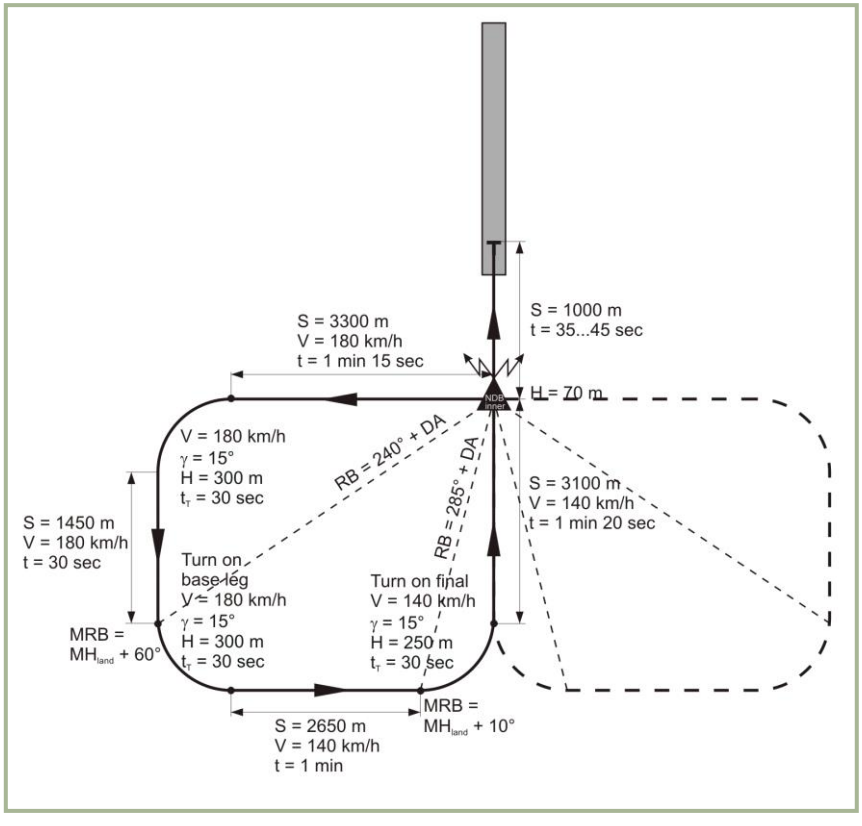
Cuando se utiliza la aproximación de patrón grande del NDB exterior, el descenso comienza después del giro final; el NDB exterior se va a sobrevolar a 200 m. Después de pasar el NDB externo, cambie el ADF al NDB interno. Sobrevuelalo a 70...80 m AGL.

Después de regresar de una salida, es necesario, después de pasar el NDB interior, girar hacia el rumbo de aterrizaje. Después de que termine el tiempo estimado (en condiciones de viento en calma - 2 min), gire el viento cruzado y luego continúe el patrón como se describe arriba. Tal maniobra es adecuada cuando el NDB interior se cruza con un rumbo magnético cercano al rumbo de la pista (diferencia de hasta 60°).

Enfoque de patrón pequeño

La aproximación de circuito pequeño generalmente se realiza cuando se sobrevuela el NDB interior con un rumbo mayor a 60° del rumbo de la pista.

Después de cruzar el NDB interior, gire a un rumbo perpendicular al rumbo de aterrizaje (pista) (estimando el ángulo de deriva). Después de alcanzar el tiempo estimado (para condiciones de viento en calma, 1 min 15 s), gire hacia un rumbo opuesto al rumbo de aterrizaje y estime el ángulo de deriva. Posteriormente, el patrón debe completarse como el enfoque de patrón grande.



10-2: Aproximación de patrón pequeño a la izquierda

S – Distancia

V - Velocidad aerodinámica

H – Altitud

- -ángulo de banco

t - Tiempo

t_T- Convertir el tiempo

Rodamiento de radio RB - NDB

DA - Ángulo de deriva

MRB – Rodamiento magnético NDB

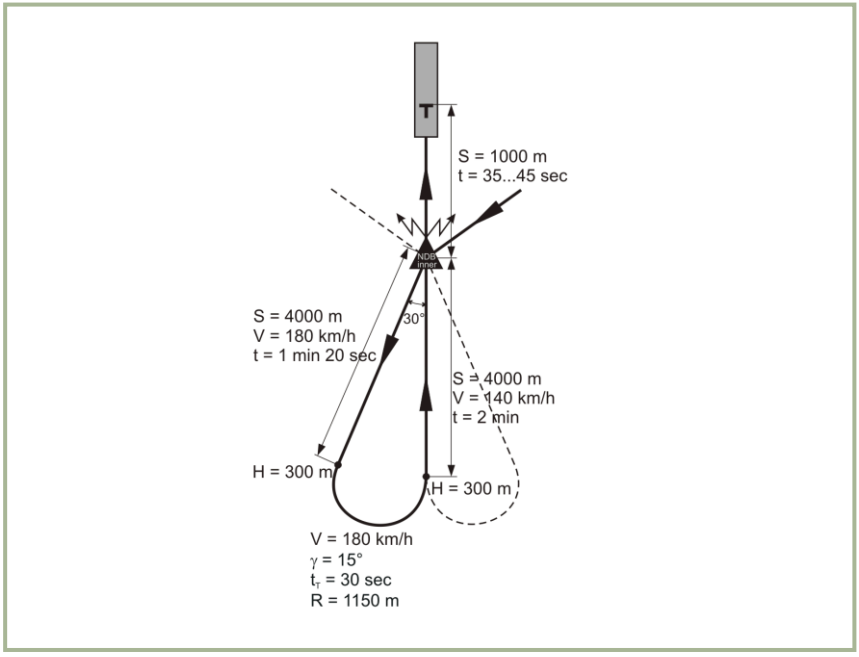
mh_{tierra}– Rumbo de aterrizaje magnético

Aproximación directa con giro de procedimiento de lágrima

Para una aproximación directa, se utiliza un procedimiento de lágrima para navegar el helicóptero hasta cruzar el NDB interior a una altitud designada. Después de cruzar el NDB interior, gire a la derecha (izquierda) en el ángulo estimado y tenga en cuenta el ángulo de deriva. Mantenga este rumbo hasta que obtenga el giro del punto de aproximación inicial (IAF).

Una vez alcanzado el tiempo estimado, realice un viraje con un ángulo de alabeo de 15° y una velocidad aerodinámica de 140 km/h hasta alinearse con el rumbo de aterrizaje. Luego extienda el tren de aterrizaje y comience a descender.

Si la altitud al IAF es superior a la que se debe ejecutar el viraje designado, descender a la altitud requerida. Calcule visualmente la aproximación y el aterrizaje.



10-3: Aproximación recta utilizando el procedimiento de giro en forma de lágrima

S – Distancia

V - Velocidad aerodinámica

H – Altitud

R – Radio de giro

- -ángulo de banco

t - Tiempo

t_γ- Convertir el tiempo

Instrumento NDB Enfoque

Vuele el rumbo de aterrizaje utilizando una de las aproximaciones descritas después de haber ajustado la aguja de rumbo requerida del HSI al rumbo de aterrizaje (pista).

Realice las correcciones del ángulo de deriva manteniendo la velocidad aerodinámica de descenso a 140 km/h y una tasa de descenso de 2 a 3 m/s.

La altitud en la trayectoria de planeo debe mantenerse de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$= \frac{}{20} + h$$

Dónde:

–Altitud en la trayectoria de planeo

–Distancia al punto de vuelo estimado (m)

h –Altitud en el punto de vuelo estimado (m)

Después de cruzar el NDB interior a 1000 m del umbral de la pista, disminuya la velocidad del helicóptero suavemente usando la siguiente fórmula como referencia:

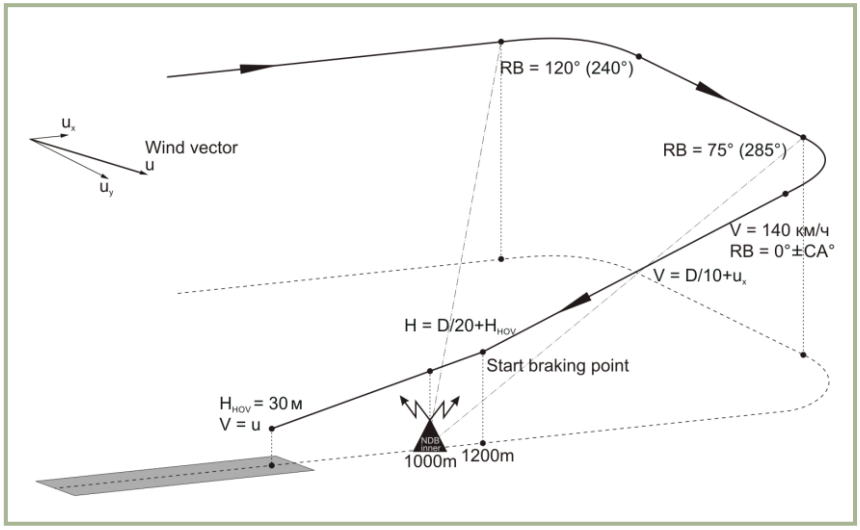
$$= \frac{}{10} +$$

Dónde:

–Velocidad aerodinámica

–Distancia al punto de vuelo estimado (m)

–Componente de vector de viento en el rumbo de aterrizaje



10-4: Enfoque del instrumento NDB

MODOS DE RUTA, DESCENSO Y HOVER

En este capítulo discutiremos el uso de una ruta de vuelo a través del panel de control de navegación PVI-800. Esto supone que primero se ha creado una ruta de vuelo en el Editor de misiones (ME). Tenga en cuenta que el sistema de vuelo y navegación PVI-800 solo puede operar con hasta seis puntos de ruta (WP) precargados desde el ME o creados en la cabina. Por lo tanto, al usar el modo de ruta de piloto automático, debe considerar este límite al colocar WP en el ME para la misión. Las rutas creadas en ABRIS no pueden ser utilizadas por el sistema de navegación PVI-800 para el vuelo de ruta automático. ¡Los sistemas de navegación PVI-800 y ABRIS no están vinculados!

Durante el prevuelo, realice una prueba del sistema de navegación antes del despegue:

- Establezca los punteros del altímetro en cero.
- Establezca la altitud mínima segura.
- Verifique que la indicación de rumbo en el HSI y la brújula magnética estén en relación con el rumbo de despegue (pista).
- Verifique que la aguja RMI del rodamiento de radio NDB seleccionada sea correcta en el HSI.
- Verifique que el interruptor selector de modo en el panel de control de navegación PVI-800 esté en la posición “**РАБ**” (Operación) posición. Presione el "**ППМ**” (Punto de ruta) y luego el número de WP deseado en el teclado.
- Compruebe que el “**ЗПУ-ЗК АВТ – РУЧН**El interruptor ” (Ángulo de seguimiento deseado-Rumbo deseado, Auto - Manual) al lado del HSI está en la posición “**АВТ**” (Auto) posición.
- Compruebe que el “**ЗК-ЛЗП**El interruptor ” (Rumbo deseado - Trayectoria deseada) en el panel del piloto automático está en la posición correcta de acuerdo con el mantenimiento, el rumbo o el rumbo deseado, según lo requiera la tarea.
- Verifique que la posición del helicóptero en el ABRIS esté en el punto inicial y que el rumbo sea hacia el primer WP.
- Inicie el reloj de tiempo de vuelo.

Vuelo de piloto automático de ruta precargado

Antes de cargar una ruta de vuelo:

- Desde el interruptor selector de datos de rumbo INU en el panel derecho, coloque el interruptor en el medio "**ГПК**” (Giróscopo direccional) posición.
- Desde el "**ЗПУ-ЗК АВТ – РУЧН**” (Ángulo de seguimiento deseado - Rumbo deseado, Automático - Manual) junto al HSI, coloque el interruptor en la posición “**АВТ**” (Auto) posición.

Después del despegue, la estabilización, la velocidad, el rumbo y el recorte, active el modo Vuelo de ruta configurando el “**МАРШРУТ-СНИЖЕН**” (Ruta - Descenso) encienda el colectivo a la “**МАРШРУТ**” (Ruta) posición. Esto a su vez comprometerá “**МАРШРУТ ЗК (МАРШРУТ ЛЗП)** ” (Ruta DH (Ruta DT) y el helicóptero iniciará automáticamente un viraje al primer waypoint con un ángulo de alabeo de hasta 15°.

Según el seleccionado "**ЗК-ЛЗП**" (Rumbo deseado - Trayectoria deseada) en el panel del piloto automático, el helicóptero girará automáticamente hacia el WP desde su ubicación actual (volará directamente al punto de maniobra) o para interceptar y estabilizarse en la trayectoria deseada.

Una vez hayas ascendido a la altitud deseada, pon el selector de estabilización de altitud "**БАР-РВ** " (modos de retención de altitud BARO/RAlt) en el panel del piloto automático a la posición deseada según la tarea. Asegúrese de que el canal del piloto automático Altitude Hold esté activado (luz azul con una "B" en el centro).

Cuando el submodo de retención de RAlt está activado, la escala de altitud HUD y un número son visibles cuando se encuentra por debajo de los 50 m. Cuando se selecciona el submodo de retención BARO, se indica un valor numérico de altitud barométrica en el HUD.

Al aproximarse al siguiente WP en modo DT, se estima un giro de avance lineal de tal forma que antes de llegar al WP se inicia un giro automático para interceptar el siguiente track de la ruta. En el modo DH, por otro lado, el giro comienza cuando se pasa el WP. En los modos DT y DH, el " **ППМ РАЗВОРОТ**La luz (Girar al siguiente waypoint) se iluminará cien metros antes de iniciar el giro. Entonces se inicia el viraje automático hacia el siguiente WP con un ángulo de alabeo de no más de 15°. Cuando se inicia el giro, los datos de la ruta de navegación actual se reemplazan por los datos de la siguiente pista de la ruta. 5° antes de llegar al nuevo rumbo, el "**ППМ РАЗВОРОТ** La luz " (Girar al siguiente waypoint) se apaga y el rumbo se corrige automáticamente de acuerdo con la ubicación actual del helicóptero al final del giro y el ángulo de deriva.

El procedimiento durante las demás pistas de la ruta es el mismo.

250 m antes del último WP, el "**КОНЕЦ МАРШРУТА**Se encenderá la luz " (Último waypoint; fin de la ruta). 2 km después de pasar el último WP, el Modo RUTA se desactiva, el "**КОНЕЦ МАРШРУТА**" se apaga y el helicóptero se estabiliza en su rumbo actual.

Durante este proceso de ruta de vuelo, monitoreará la posición de la aeronave en el mapa ABRIS, controlará la estimación automática de los parámetros de navegación y comparará la información de rumbo del HSI y la brújula magnética.

De acuerdo con el plan de vuelo, es posible que deba cambiar los canales ADF y usar la indicación de rumbo NDB para navegar correctamente a los puntos de navegación previstos.

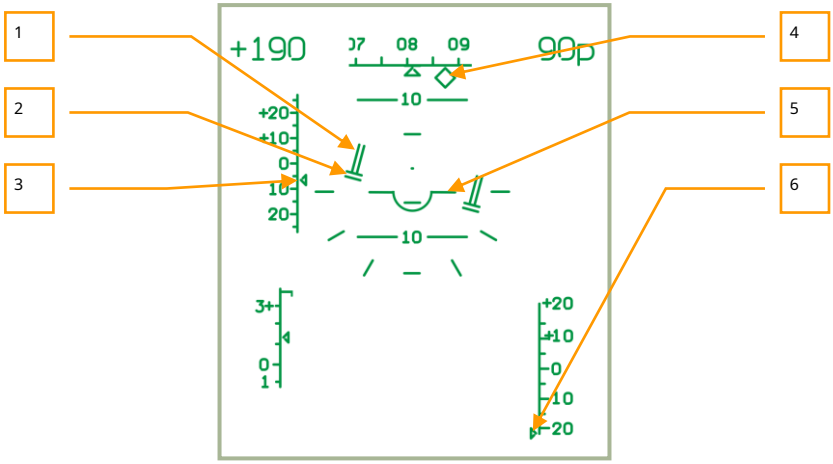
Control de director de vuelo

Cuando está en modo director de vuelo, la tarea del piloto es mantener la posición angular del helicóptero con el cíclico y la altitud con el colectivo utilizando los directores indicados en el HUD y el ADI.

Este modo se usa con mayor frecuencia en lugar del vuelo automático en ruta.

Para desactivar el modo automático y habilitar el control del director, es necesario presionar el botón " **ДИР УПР"**(FLT DIR) en el panel del piloto automático. Al desactivar el control automático, la estabilización angular automática se desactiva pero la amortiguación permanece para todos los canales.

El director de banco de cabeceo conjunto y el director de altitud aparecen en el HUD.



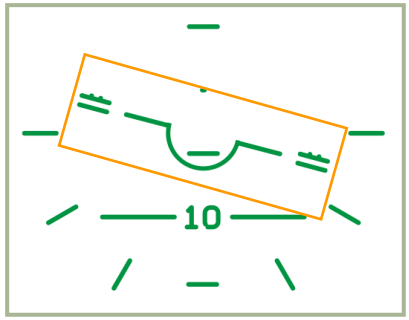
10-5: Modo de control de director. La altitud y la velocidad del aire están por debajo de lo que es requerido.

1. El director de vuelo de altitud indica el cambio de altitud necesario.
2. El director de vuelo del banco de cabeceo indica que es necesario establecer un banco derecho de 15° con un cabeceo ligeramente negativo.
3. Índice de desviación de la IAS deseada indica desviación de la velocidad deseada -6 km/h.
4. El rumbo deseado indica una desviación de 7° a la izquierda.
5. Dato de la aeronave.
6. El índice de desviación de la altitud real deseada indica una desviación de más de -20 m (el índice está en el límite inferior).

La velocidad aerodinámica deseada se mantiene cambiando el ángulo de cabeceo y la altitud se cambia ajustando la potencia del motor.

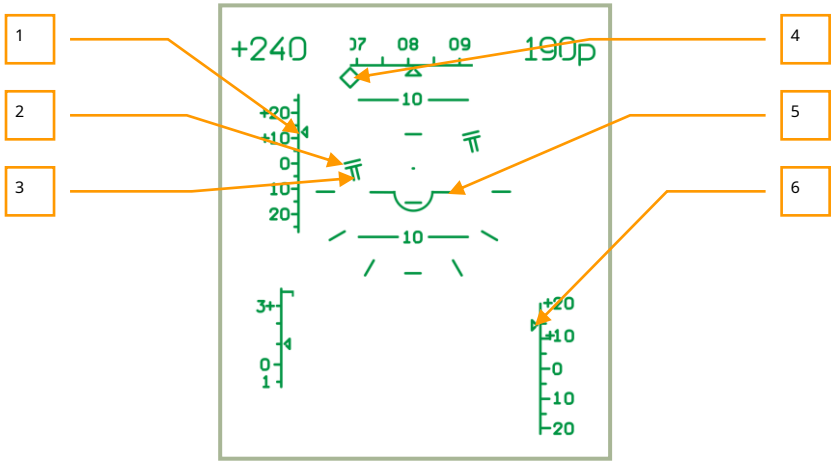
Cuando se vuela con control de director, es necesario establecer los ángulos de cabeceo y alabeo con el cíclico en referencia al datum de la aeronave. Use ajustes de paso colectivo para disminuir el director de altitud al mínimo. Si el director de altitud está “aumentando”, es necesario aumentar el paso colectivo; si está bajando, disminúyalo.

En el ejemplo anterior, el piloto debe fijar un alabeo a la derecha de 15° con un pequeño paso negativo (ver 2), alcanzar la velocidad deseada (ver 3, desviación -6 km/h), y aumentar el paso colectivo para obtener la velocidad deseada. altitud (véanse 1 y 6, desviación de altitud real superior a -20 m).



10-6: Modo de control del director. Correcto mantenimiento del régimen deseado.

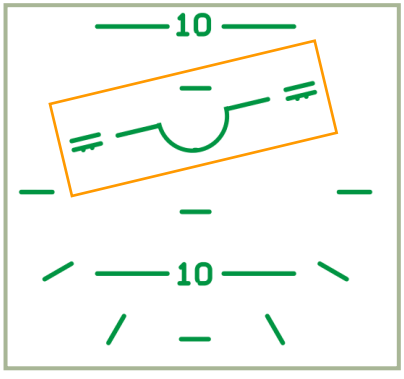
Para establecer una nueva velocidad y altitud, es necesario mantener presionado el botón de compensación y cambiar la velocidad y la altitud. A continuación, suelte el botón de compensación y los valores actuales de la velocidad aerodinámica y la altitud se establecerán como se desee.



10-7: Modo de control de director. La altitud y la velocidad del aire están por encima de lo que es requerido.

1. Índice de desviación de la IAS deseada indica desviación de la velocidad deseada +12 km/h.
2. El director de vuelo del banco de cabeceo indica que es necesario establecer 15° de alabeo izquierdo con un cabeceo ligeramente positivo.
3. El director de altitud indica que es necesario descender.
4. El rumbo deseado indica una desviación de más de 15° a la derecha.
5. Dato de la aeronave.
6. El índice de desviación de la altitud real deseada indica una desviación de más de +15 m.

En este ejemplo el piloto debe fijar un alabeo a la izquierda de 15° con un ligero cabeceo positivo (ver 2), reducir la velocidad al valor deseado (ver 1, desviación +12 km/h), y reducir el paso colectivo para descender a la altitud deseada (ver 3 y 6, desviación de altitud superior a +15 m).



10-8: Modo de control de director. Correcto mantenimiento del régimen deseado.

Al presionar el botón "**ДИР УПР"**(FLT DIR) en el panel del piloto automático, el modo de directores de vuelo se desactiva y el control automático se activa.

Cambio de secuencia de WP en vuelo

Cuando desee cambiar la secuencia de WP, puede realizar el siguiente procedimiento:

- Desactive el modo RUTA configurando el "**МАРШРУТ-СНИЖЕНИЕ**" (RUTA - DESCENSO) poner el colectivo en punto muerto.
- Apaga el "**ППМ**" (Waypoints) luz de pulsación en el panel de control de navegación PVI-800. Esta luz y el número de indicación WP en la pantalla se apagarán.
- Presione el "**ППМ**" (Waypoints) presione la luz y se iluminará.
- En el teclado del panel de control de navegación, configure el nuevo primer WP presionando el botón del teclado correspondiente. El número (WP), entonces será visible en la pantalla.
- Presione el "**ВВОД**" (Enter) presione la luz y el primer WP se guardará en la memoria de la computadora de navegación.
- Repita este proceso para los próximos cinco WP.
- Cuando termine, apague el "**ППМ**Modo " (Puntos de ruta). La nueva secuencia de WP se guardará en la memoria de la computadora de navegación.
- Para activar la nueva ruta, presione el botón "**ППМ**" (Waypoints) presione la luz nuevamente (el número del primer WP y los datos de navegación aparecerán en la pantalla) y verifique la dirección de vuelo correcta hacia el nuevo primer WP de la ruta.
- Active el modo RUTA configurando el "**МАРШРУТ-СНИЖЕНИ**(RUTA – DESCENSO) poner el colectivo en posición RUTA. Según el

submodo DH o DT seleccionado, el “**МАРШРУТ ЗК**" o "**МАРШРУТ ЛЗП**” (DH ROUTE o DT ROUTE) se encenderán y el helicóptero iniciará giros automáticos para completar la nueva ruta.

Ingreso a un punto de destino utilizando el modo de ruta

Se pueden almacenar 10 puntos de destino (TP) en el sistema de navegación PVI-800. Cada coordenada TP se carga en la computadora de navegación desde el Editor de misiones o manualmente durante el vuelo. Durante el vuelo, el modo Ruta se puede utilizar para navegar desde cualquier WP a cualquier TP seleccionado por la distancia más corta. Esto se puede hacer con la estabilización de rumbo en los submodos DH o DT.

Además de un “**OT**” (TP) en el HUD, el rumbo del objetivo y la distancia también se muestran si el objetivo está a menos de 100 km de distancia.

Procedimiento de ingreso:

- Desactive el modo RUTA configurando el “**МАРШРУТ-СНИЖЕНИЕ**” (RUTA - DESCENSO) poner el colectivo en punto muerto. Esto hará que el “**МАРШРУТ ЗК / МАРШРУТ ЛЗП**” (RUTA DH / RUTA DT) se apaga.
- Presione el "**ППМ**” (WP) en el panel de control de navegación y su luz se apagará, así como la indicación del número WP en la pantalla.
- Presione el "**OT**” (TP) y su luz se encenderá.
- Desde el teclado del panel de control de navegación, presione el botón con el número TP que aparece en la pantalla. Los datos de navegación para el vuelo automático al TP desde la posición actual del helicóptero se procesan y se indican en el HSI, el panel de control de navegación y el HUD.
- Active el modo RUTA configurando el “**МАРШРУТ-СНИЖЕНИЕ**” (RUTA – DESCENSO) poner el colectivo en posición RUTA. El helicóptero iniciará entonces un viraje automático hacia el TP.

Al acercarse a un TP, el “**КОНЕЦ МАРШРУТА**La luz ” (Último waypoint; Fin de ruta) se enciende. 2 km después de pasar por encima de un TP, el Modo RUTA se desactivará, el “**КОНЕЦ МАРШРУТА**La luz ” (Último waypoint; Fin de la ruta) se apagará y el helicóptero se estabilizará en su rumbo actual.

Volver a la base usando el modo de ruta

Con el modo Ruta, puede volar a uno de los dos aeródromos precargados con estabilización de rumbo en los submodos DH o DT. Las indicaciones de los datos de navegación son las mismas que para un próximo WP.

Procedimiento de ingreso al aeródromo:

- Desactive el modo RUTA configurando el “**МАРШРУТ-СНИЖЕНИЕ**” (RUTA - DESCENSO) poner el colectivo en punto muerto. Esto hará que el “**МАРШРУТ ЗК / МАРШРУТ ЛЗП**” (RUTA DH / RUTA DT) luz para apagarse.
- Presione el "**ППМ**” (Waypoints) presione la luz en el panel de control de navegación y su luz y el número WP en la pantalla se apagarán.

- Presione el "**АЭР**" (Aeródromo) y su luz se encenderá.
- Desde el teclado en el panel de control de navegación, presione el botón del número de aeródromo (1 o 2) que aparece en la pantalla. Los datos de navegación para el vuelo de ruta automático al aeródromo desde la posición actual del helicóptero se procesan y se indican en el HSI y el panel de control de navegación.
- Active el modo RUTA configurando el "**МАРШРУТ-СНИЖЕНИЕ**" (RUTA – DESCENSO) encienda el colectivo a la posición de RUTA y el helicóptero iniciará un giro automático hacia la base de operaciones.

Al acercarse a un aeródromo utilizando este método, la luz (Fin de RUTA) se iluminará y, 2 km después de pasar sobre el aeródromo, la luz "**КОНЕЦ МАРШРУТА**La luz " (Último waypoint; Fin de ruta) se apagará, así como la indicación del panel de Control de Navegación. La dirección de vuelo automática se desactivará y el helicóptero se estabilizará en su rumbo actual.

Ruta sin tarea

Si no se selecciona una tarea de navegación, lo que significa que no se selecciona ningún waypoint, objetivo o aeródromo desde el panel de navegación, es posible activar el modo de ruta para mantener su ruta de vuelo actual. Por lo tanto, los parámetros actuales de la ruta de vuelo como cabeceo, balanceo, guiñada y altitud se guardan en el sistema de navegación.

Para activar el modo de ruta sin una tarea, desactive todos los botones de tareas en el panel de navegación: Waypoints, Targets y Airfields.

La posición del interruptor Rumbo deseado – Ángulo de derrota deseado no influye en la navegación.

- Estabilice el helicóptero en vuelo nivelado con la velocidad deseada.
- Active el modo RUTA configurando el "**МАРШРУТ-СНИЖЕНИЕ**" (RUTA – DESCENSO) cambie el colectivo a la posición de RUTA y el helicóptero mantendrá los parámetros de vuelo y rumbo actuales.

Para cambiar los parámetros de vuelo es necesario:

1. Mantenga presionado el Trimmer en la palanca cíclica.
2. Establezca una nueva entrada de vuelo (rumbo, cabeceo y velocidad).
3. Suelte el botón de la recortadora.

Durante dicho vuelo, controle la posición de la aeronave en el mapa ABRIS y compare la información de rumbo del HSI y la brújula magnética.

De acuerdo con el plan de vuelo, es posible que deba cambiar los canales ADF y usar la indicación de rumbo NDB.

Modos de desplazamiento y descenso

Flotar

Para flotar automáticamente sobre un punto del suelo después de desacelerar a una velocidad aerodinámica cercana a cero, puede activar el modo HOVER utilizando el siguiente procedimiento:

- Selecciona el "**МАРШРУТ-СНИЖЕНИЕ**" (RUTA - DESCENSO) a la posición neutra.
- Presione el "**ВИСЕНИЕ**" (HOVER) en el cíclico y esto iluminará el "**ВИСЕНИЕ**" (HOVER) luz en el panel superior. Luego, el helicóptero se estabilizará por encima del punto de vuelo estacionario; se activará el modo de estabilización de altitud del radar; y el "**Нрв СТАБ**La luz " (RAlt HOLD) se iluminará en el panel superior.

Si hay alguna desviación del punto de vuelo estacionario inicial, el helicóptero volverá automáticamente a su posición inicial.

Cuando el modo HOVER está habilitado, se proporcionan las siguientes indicaciones de vuelo:

- En el indicador de actitud y director (ADI): la desviación de la altitud establecida y la posición lateral al iniciar el vuelo estacionario se indica mediante los directores de vuelo de cabeceo y alabeo.
- En el HSI: se indica la desviación longitudinal y lateral desde el punto de desplazamiento.
- En el HUD: área de vuelo estacionario y desviación del símbolo de vuelo estacionario de la altitud de vuelo estacionaria establecida; directores de vuelo para alabeo, cabeceo y altitud; se proporcionan comandos para regresar al punto de vuelo estacionario deseado a la altitud deseada y un vector de velocidad respecto al suelo en cualquier dirección.

Para desactivar el modo Hover, presione el botón HOVER en el cíclico nuevamente y la luz HOVER y todas las indicaciones de HOVER en ADI, HSI y HUD desaparecerán.

Descenso vertical

Si mientras está en modo HOVER es necesario disminuir la altitud, puede usar el modo DESCENSO VERTICAL. Para hacerlo, mantenga presionado el botón "**МАРШРУТ-СНИЖЕНИЕ** " (RUTA - DESCENSO) interruptor de colectivo en posición de DESCENSO. Cuando se hace esto, el "**ВИСЕНИЕ**" (HOVER) luz y el "**Нрв**Las luces de " СТАБ (RAlt HOLD) se apagarán y el " **СНИЖЕН**La luz " (DESCENSO) se encenderá.

El helicóptero iniciará un descenso vertical con una tasa de descenso de hasta 2 m/s mientras estabiliza su posición en el punto de vuelo estacionario y mantiene la indicación de vuelo estacionario.

Al llegar a la altitud deseada, poner el pulsador de DESCENSO de nuevo en punto muerto y así detener el descenso. Los "**СНИЖЕН**La luz " (DESCENSO) se apagará, la luz "**ВИСЕНИЕ**" (HOVER) y "**Нрв СТАБ**Las luces (RAlt HOLD) se iluminarán y el modo HOVER se implementará en la nueva altitud.

Si el botón aún se mantiene en la posición DESCENSO, el helicóptero descenderá hasta 4 m de altitud real; después de eso, el descenso se cancela.

Correcciones de coordenadas de helicópteros

La Unidad de Navegación Inercial (INU) tiene una tendencia a acumular gradualmente errores debido a sensores imprecisos (giroscopios y acelerómetros) y debido a las limitaciones de los métodos de cálculo. Un error acumulativo en los cálculos de coordenadas puede ser de hasta 4 km después de 1 hora de vuelo.

Los errores en los cálculos de coordenadas afectarán la ruta de vuelo y la determinación de las ubicaciones de destino. Para compensar estos errores, es necesario corregirlos mediante uno de dos métodos.

Al planificar una ruta de vuelo en el editor de misiones, es necesario configurar los puntos de referencia INU (hasta 4 puntos de referencia). Se recomienda utilizar ubicaciones que se destacan en el terreno: edificios, torres, puentes, cruces de carreteras y puntos de unión de ríos que se ubican fácilmente a lo largo de la ruta.

Correcciones de coordenadas mediante el método de sobrevuelo

Una vez que esté dentro de los 18 km de un punto de referencia, el EKRAN emitirá una señal de audio y mostrará "**ПРОВЕДИ КОРРЕКЦ КООРД"**(Realice la Corrección de Coordenadas).

Para realizar la corrección:

1. En el PVI-800, presione el botón "**OP"**(Punto fijo) presione la luz y esto encenderá el botón.
2. Pulse la tecla en el teclado del PVI-800 que corresponda a este número de punto de referencia; este número se mostrará en la pequeña ventana derecha.
3. Establezca "**И-251В – ПРОЛ"**(I-251V Shkval – Sobrevuelo) cambiar a "**ПРОЛ"**(Sobrevolar) en el PVI-800.
4. Ubique visualmente el punto de referencia, vuele hacia él, y una vez ubicado exactamente encima de él presione el botón "**ЦУ"**(Uncage Shkval –designar objetivo) en el cíclico. Esto establecerá las coordenadas actuales en el sistema de navegación a bordo en las coordenadas de referencia.

Una vez completada la corrección, el "**OP"**el pulsador y su número ya no estarán encendidos.

Correcciones de coordenadas usando Shkval

Si no se encuentra un punto de referencia a lo largo de la ruta de vuelo, se recomienda realizar correcciones utilizando el I-251V Shkval.

Para realizar la corrección:

1. En el panel de control de navegación PVI-800, presione el botón "**OP"**(Punto fijo) pulsador de luz que lo iluminará.
2. Pulse la tecla en el teclado del PVI-800 que corresponda a este número de punto de referencia; este número se mostrará en la pequeña ventana derecha.
3. Establezca "**И-251В – ПРОЛ"**(I-251V Shkval – Sobrevuelo) cambiar a "**И-251В"**(I-251V Shkval) en el PVI-800.

4. Ubique visualmente el punto de control en el terreno.

5. En el panel de control del modo de selección de objetivos, configure el "**ИЗЛ – ОТКЛ**"(Modo de espera del láser – Apagado) cambiar a "**ИЗЛ**"(Modo de espera del láser).

6. Presione "**ЦУ**"(Desenjaular Shkval – designar objetivo) en el cíclico (esto desenjaulará el sensor Shkval).

7. Mueva el cursor sobre el punto de referencia.

8. Ajuste el tamaño de la puerta de seguimiento del objetivo para cubrir el objeto del punto de referencia y presione el botón "**АВТ ЗАХВ**"(Bloqueo automático) en el colectivo.

9. Cuando el Shkval muestre "**ТА**"(Seguimiento automático), presione "**ЦУ**"(Uncage Shkval - designar objetivo) nuevamente en el cíclico. Esto realizará los cálculos adecuados para determinar el desplazamiento de coordenadas y almacenarlos en el sistema de navegación como las coordenadas actuales del helicóptero.

Durante el cálculo, el HUD mostrará el "**КОРР**"(Corrección) mensaje.

Una vez completada la corrección, presione el botón "**СБРОС**"(Restablecer) en el panel de control del modo de orientación, que borrará el "**КОРР**"(Corrección) del HUD, apague "**ОР**"(Punto fijo) y número de punto de referencia en el panel de navegación PVI-800, y enjaule el Shkval.

Operar motores en modos extremos

La salida de potencia máxima del motor TV3-117 está limitada por el regulador electrónico del motor ERD-3VM. Limita las RPM del turbocompresor y junto con el regulador de temperatura RT-6-12 limita la temperatura del gas antes de la turbina.

El aumento de las RPM o la temperatura reduce severamente la vida útil del motor. El aumento de la temperatura es especialmente peligroso porque debilita los álabes de la turbina y puede provocar su deformación, lo que a su vez reduce el rendimiento. También puede conducir a una falla catastrófica de la turbina.

Si el gobernador electrónico del motor falla, el colectivo debe controlarse con cuidado para que ОГРАН. РЕЖ. El indicador no se enciende cuando el regulador de temperatura RT-6-12 sigue funcionando (funciona solo en modo de indicación cuando el regulador del motor está apagado). Si RT-6-12 falla, la única forma de mantener el funcionamiento del motor dentro de los límites es comprobando los indicadores de estado del motor, en particular, asegurándose de que la temperatura del gas esté por debajo de 980°C.

Formación de hielo

Al volar a temperaturas por debajo de 0°Cexiste el peligro de que se forme hielo en varios componentes del helicóptero.

Formación de hielo en la entrada del motor

La formación de hielo en la entrada del motor reduce el área de la sección transversal de entrada, lo que reduce el flujo de aire y hace que el compresor funcione más cerca de su límite dinámico de estabilidad de gas (línea de calado). El flujo de aire reducido también reduce la potencia del motor. La potencia reducida provoca reguladores automáticos

para aumentar el flujo de combustible, lo que aumenta la temperatura antes del turbocompresor, lo que de nuevo hace que el compresor funcione más cerca del límite de estabilidad.

Si la formación de hielo es lo suficientemente severa, el motor puede detenerse. Por lo general, ocurrirá si el motor aumenta su potencia (se acelera) cuando la temperatura del gas aumenta a medida que se inyecta combustible adicional en la cámara de combustión.

La formación de hielo se produce debido a la presencia de agua libre en el aire cuando la temperatura es inferior a 0ºCLa formación de hielo también depende de la velocidad aerodinámica del helicóptero y de la cantidad de agua libre presente en el aire.

La primera indicación de formación de hielo en la entrada es el aumento de la temperatura antes del turbocompresor.

Para evitar la formación de hielo en la entrada, es necesario activar el sistema antihielo del motor.

Formación de hielo en las palas del rotor

La formación de hielo en las palas del rotor cambia sus propiedades dinámicas del aire, lo que reduce el empuje y aumenta la potencia del motor requerida para mantener las RPM requeridas.

Formación de hielo en los sensores Pitot y AoA

La acumulación de hielo en el pitot provoca lecturas incorrectas en los indicadores barométricos (indicador de velocidad del aire, indicador de velocidad vertical, indicador de altitud barométrica). En casos extremos, puede dejarlos completamente inoperables.

El mismo problema puede ocurrir con los sensores AoA: la formación de hielo evitará la rotación libre de sus componentes.

Cuando las condiciones exteriores son tales que se puede acumular hielo, se deben encender los calentadores de los sensores pitot y AoA.

Efectos del polvo en los motores

Volar a través del polvo expulsado por los rotores principales provoca un mayor desgaste de los motores. Para evitarlo, al despegar o volar sobre suelo polvoriento, el sistema de protección contra el polvo del motor debe estar activado. La cantidad de polvo que ingresa a los motores depende del flujo de aire a través de ellos, así como de la cantidad de polvo expulsado por los rotores principales; por lo tanto, hasta que el helicóptero esté listo para el despegue, los motores no deben funcionar por encima del ajuste de potencia en vacío.

MANIOBRA DEL KA-50

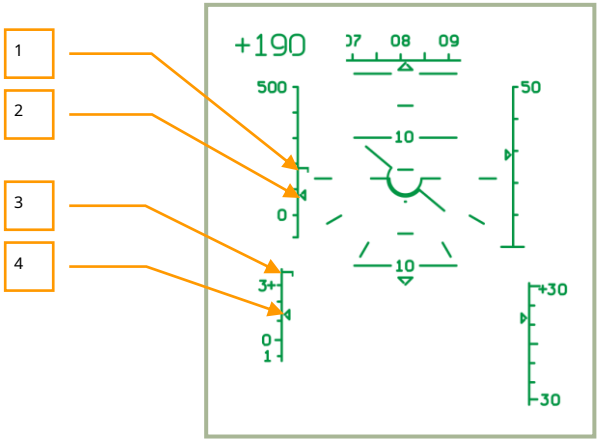
General

El propósito de aprender las siguientes maniobras básicas es formar una base para maniobras de combate más avanzadas. Las siguientes maniobras básicas se pueden lograr en el Ka-50:

- Giros, giros de guiñada, ochos horizontales y serpientes
- Espirales ascendentes y descendentes
- Giros de "combate" y giros de ruptura
- Resbalones laterales
- Se enciende una subida
- Aceleración y desaceleración
- Maniobras a baja altura
- Giro de guiñada plana

Al maniobrar, la altitud mínima de seguridad no es inferior a 10 m AGL.

El factor de carga actual y máximo permitido (cargas G) se indican en la escala G del HUD. Si se alcanza el factor de carga máximo en el índice móvil, el símbolo G máximo comenzará a parpadear. El pequeño índice horizontal en la escala G indica la carga G máxima. Además, el rojo "**norte**yLa luz (G sobre el límite) se iluminará. El factor de carga actual también se puede monitorear desde el indicador en el panel delantero izquierdo.



10-9: Escalas de velocidad aerodinámica y carga G en el HUD

1. Índice de velocidad máxima permitida
2. Índice IAS actual

3. Índice G máximo permitido

4. Índice de carga G actual

Los valores de velocidad aerodinámica actual y máxima también se indican como una escala en el HUD. Cuando el signo de intercalación de velocidad aerodinámica actual en la escala alcance el índice de velocidad máxima, comenzará a parpadear. Además, un rojo "**Vmax доп**La luz " (sobrevelocidad IAS) se iluminará en el panel de advertencia principal.

Iluminación de la "**norte**$_y$" y "**Vmax доп**Las luces se permiten solo por un corto período de tiempo. Si el "**norte**$_y$" se enciende, es necesario disminuir el paso colectivo y retroceder un poco el cíclico hasta que la luz se apague. Si el "**Vmax доп**" aún se enciende, continúe reduciendo la velocidad aerodinámica de avance hasta que la luz se apague.

NOTA: Por cada 1.000 m de altitud, la carga G máxima "**norte**$_y$" y la velocidad del aire "**Vmax доп**
Los valores de " disminuyen de 0,3 a 0,4 unidades y de 30 a 40 km/h en consecuencia.

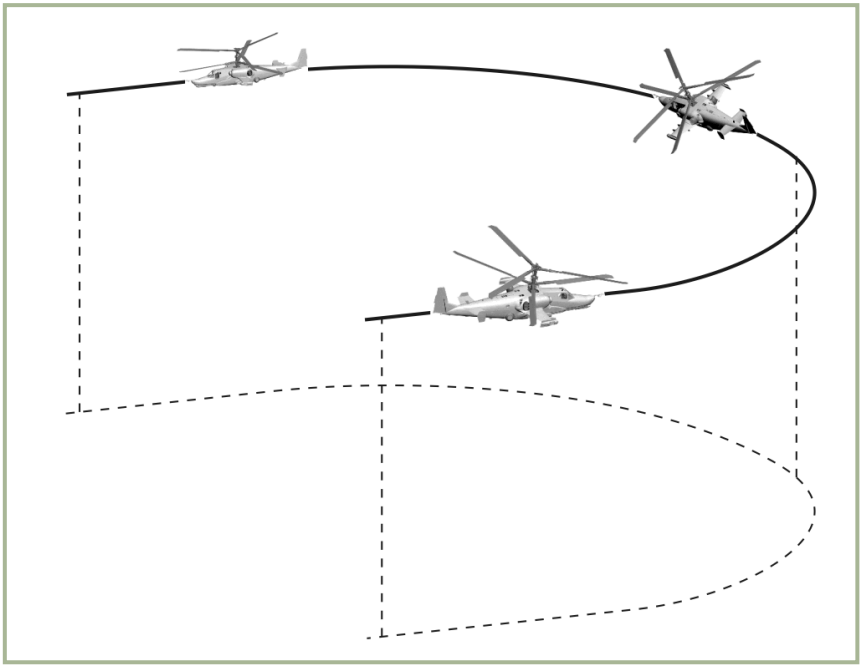
Vueltas y espirales

Antes de ejecutar un giro, busque un punto de referencia en el suelo para finalizar el giro, en referencia al rumbo deseado.

Un giro coordinado se logra cuando la aeronave se inclina en un giro con una desviación coordinada del cíclico y los pedales hacia la dirección del giro. El paso colectivo se aumenta simultáneamente para mantener la altitud y la velocidad actuales.

20 a 30° antes de completar el giro, desvíe el cíclico en la dirección opuesta al giro y regrese gradualmente los pedales a la posición neutral. Esto debería detener el viraje en referencia al punto de referencia terrestre estimado. Al llegar al punto de referencia, la aeronave debe estar en un ángulo de alabeo cero.

Al realizar ochos horizontales y serpientes, la técnica de vuelo es análoga a un solo giro coordinado como se describe anteriormente. Sin embargo, la transición de un ángulo de banco a otro se implementa mediante una desviación continuamente coordinada del cíclico y los pedales.



10-10: Giro coordinado

Cuando realice giros a muy baja altitud, preste mucha atención a su altitud y manténgase por encima de los 10 m. Esto debe hacerse visualmente junto con controles periódicos del altímetro de radar. Esté atento a los obstáculos del suelo, como edificios, torres y terreno. Recuerde que cada giro no coordinado provocará un deslizamiento lateral interno o externo y esto puede conducir a la pérdida de altitud.

Realizar una maniobra en espiral es análogo a un giro coordinado pero con cambio de altitud (ascenso o descenso).

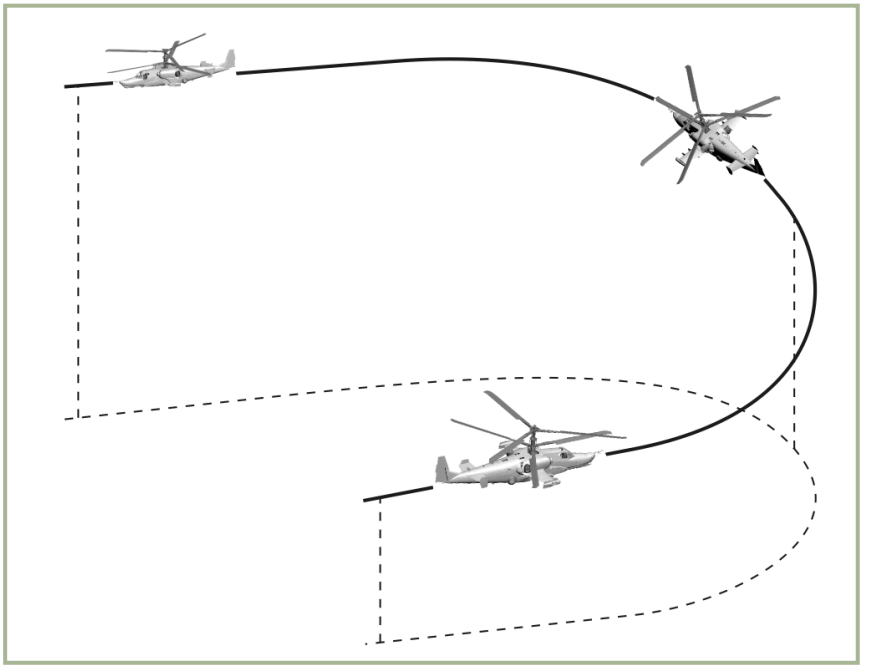
Giro en U ascendente (giro de "combate")

Esta maniobra debe iniciarse a una velocidad entre 150 y 300 km/h; los ángulos de cabeceo y alabeo no deben exceder los 30° y 45° respectivamente a la potencia de despegue, y la carga G no debe exceder el valor máximo.

Al alcanzar la velocidad aerodinámica de entrada inicial, tire hacia atrás del cíclico y desvíelo junto con los pedales hacia la dirección de giro mientras aumenta simultáneamente el colectivo hasta la potencia de despegue. Comienza a escalar en espiral mientras aumentas el cabeceo y los ángulos de alabeo.

20 a 30° antes de completar el giro ascendente, comience un desvío coordinado del cíclico y los pedales en la dirección opuesta al giro y empuje el cíclico hacia adelante para nivelar el morro. Utilizando un punto de referencia terrestre, detenga el viraje cuando el rumbo haya cambiado 180° con respecto al rumbo anterior. Al salir de la

viraje, el helicóptero debe estar en vuelo horizontal sin ángulo de alabeo y a una velocidad aérea de no menos de 80 km/h.



10-11: Turno de "Combate"

Puede controlar la cantidad de altitud ganada y el tiempo para completar el giro, modificando los ángulos de inclinación y cabeceo y la potencia del motor. La ganancia de altitud en los ángulos de alabeo y cabeceo recomendados a una altitud barométrica de hasta 1000 m es:

- A velocidad aerodinámica inicial 150 km/h – 50...100 m
- A velocidad aerodinámica inicial 250 km/h – 200...230 m
- A velocidad aerodinámica inicial 300 km/h – 230...290 m

El tiempo para completar un giro de 180° es de unos 20 segundos.

Para mejorar la velocidad de giro, es posible utilizar un deslizamiento lateral profundo en la parte exterior (segundo 90°) del giro.

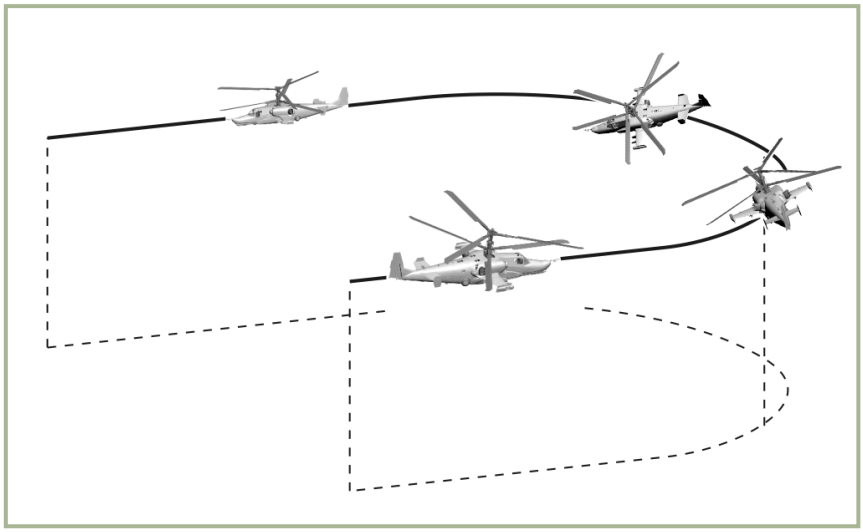
Descanso Turno

Un giro de frenado se inicia con una desviación vigorosa y coordinada del cíclico y los pedales hacia la dirección del giro. Usa el colectivo para mantener la altitud.

Al alcanzar un ángulo de alabeo de 30°, aumente la entrada del pedal (hasta 2/3 del rango) hacia el giro, tire del cíclico con una velocidad para asegurarse de que el helicóptero permanezca en el plano horizontal y controle la carga G . Cuanto mayor sea el ángulo de inclinación y menor la velocidad, será necesario que retroceda más en el cíclico.

El giro se implementa con deslizamiento lateral externo (la bola de guiñada del indicador de deslizamiento estará totalmente a la izquierda o a la derecha) y la velocidad aerodinámica disminuirá drásticamente.

15 a 20° antes de completar el giro, realice los comandos cíclicos y de pedal opuestos para invertir el giro mientras simultáneamente disminuye el paso colectivo para evitar cualquier ascenso.



10-12: romper el turno

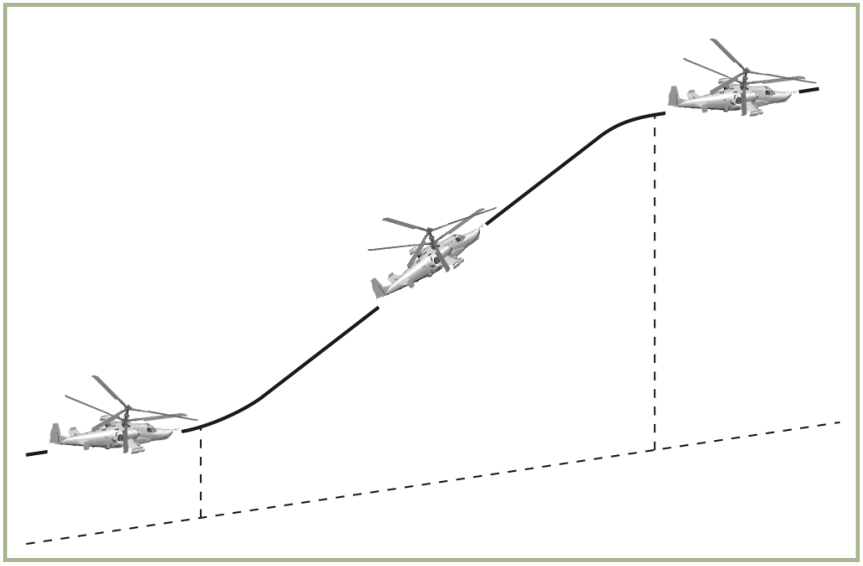
La velocidad aerodinámica al final del viraje de interrupción no debe ser inferior a 60 km/h desde que lo inició. Usar un deslizamiento lateral profundo puede aumentar en gran medida la eficiencia de la maniobra.

El tiempo mínimo para completar un giro de 180° con un alabeo de 60° y una velocidad inicial de 250 km/h es de siete segundos.

Subida

Se debe iniciar un ascenso tirando hacia atrás del cíclico cuando la velocidad aerodinámica es superior a 150 km/h; el ángulo de inclinación máximo debe ser de 60°. Esta maniobra se puede realizar con un paso colectivo constante o variable. Al alcanzar el ángulo de inclinación deseado, configúrelo empujando ligeramente hacia adelante el cíclico.

Para completar el ascenso, avance en el cíclico mientras estima que la velocidad del aire no es inferior a 50 km/h a una altitud por encima del techo de vuelo estacionario, y hasta 0 km/h cuando la altitud está por debajo del techo de vuelo estacionario. La carga G recomendada durante esta fase de la maniobra no es inferior a 0,1 G.



10-13: Subir

Ganancia de altitud durante un ascenso desde baja altura con un ángulo de cabeceo de 30°:

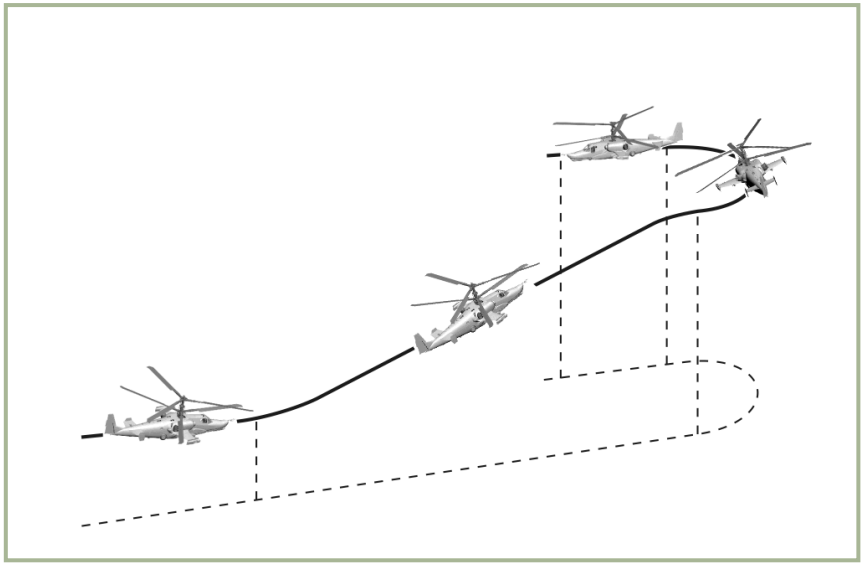
- Velocidad aerodinámica inicial 300 km/h – ganancia de altitud 400 m.
- Velocidad aerodinámica inicial 270 km/h - ganancia de altitud 350 m.
- Velocidad aerodinámica inicial 250 km/h – ganancia de altitud 200 m.
- Velocidad aerodinámica inicial 200 km/h – ganancia de altitud 100 m.

La altitud se puede aumentar significativamente en los ejemplos anteriores aumentando el paso colectivo.

Giro de escalada

Inicie una maniobra de ascenso y al alcanzar una velocidad aerodinámica de 100 km/h, empuje hacia adelante el cíclico para salir del ascenso. Inicie inmediatamente un alabeo de 30 a 45° en la dirección de giro deseada. Una vez que se haya establecido el banco, use el cíclico y el timón para mantener la aeronave en un giro coordinado; no permita que la velocidad del aire caiga por debajo de 60 km/h.

Cuando esté a 20 o 30° de alcanzar el rumbo deseado, comience a mover el cíclico y el timón en la dirección opuesta para comenzar a salir del banco. Cuando se completa el viraje, el helicóptero debe estar en vuelo horizontal sin alabeo y en el rumbo deseado.



10-14: Activar subida

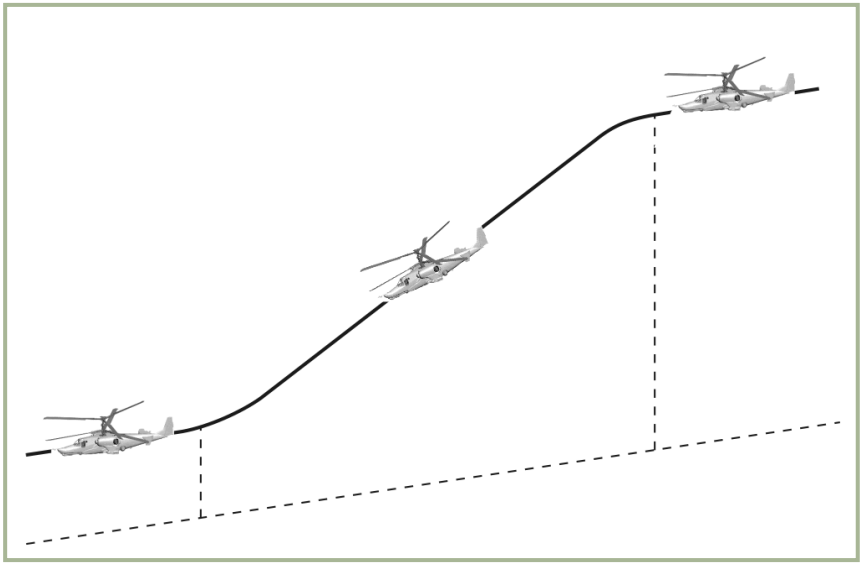
Bucear

Una inmersión, según la altitud inicial y la velocidad aerodinámica, debe realizarse con un ángulo de inmersión no superior a 60°.

Las inmersiones se pueden realizar desde un vuelo horizontal o desde un giro con paso colectivo constante o variable. Esto puede ayudar a corregir la trayectoria deseada del helicóptero.

Inicie una inmersión desde un vuelo horizontal empujando hacia adelante el cíclico mientras elimina el alabeo y la guiñada con desviaciones coordinadas del cíclico y los pedales. Cuando se sumerja en un punto concreto del suelo, mantenga el ángulo deseado con las correspondientes desviaciones cíclicas, colectivas y del pedal del timón coordinadas.

Tire hacia atrás del cíclico para detener la inmersión y aumentar el paso colectivo; las entradas cíclicas y colectivas deben coordinarse de esta manera o el piloto corre el riesgo de un over-G de la aeronave. Durante una salida de una inmersión, vigile de cerca la carga G y la velocidad del aire; exceder cualquiera de estos podría dañar la aeronave.



10-15: Buceo

La pérdida de altitud al salir de una inmersión se puede minimizar utilizando el cíclico para establecer un ángulo de cabeceo positivo de 5 a 10° mientras se aumenta simultáneamente el cabeceo colectivo.

Al salir de la inmersión, compense el aumento de RPM del rotor aumentando el colectivo en consecuencia. Además, tenga en cuenta la inercia del helicóptero al estimar la altitud de retirada final.

Traducido del inglés al español - www.onlinedoctranslator.com

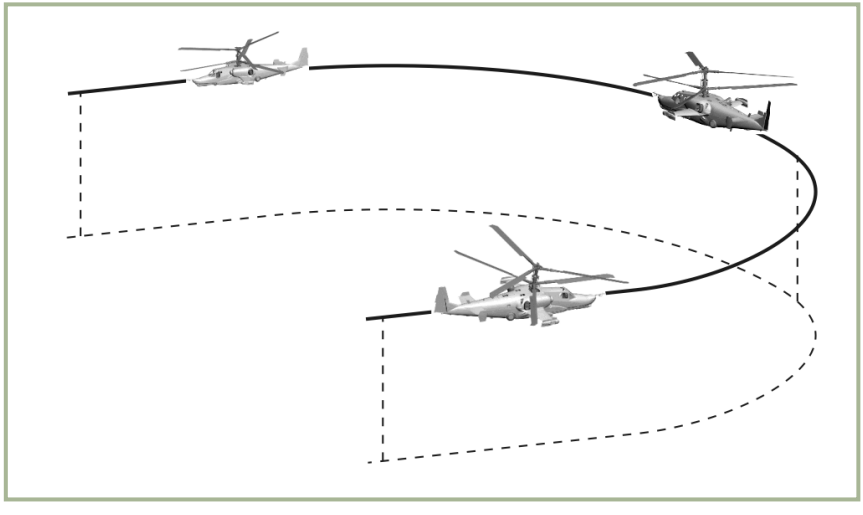
Giro de guiñada plana

Un giro de guiñada plana es un giro de hasta 90° en el plano de movimiento sin ningún ángulo de alabeo. Los giros de guiñada se pueden realizar a velocidades aerodinámicas de hasta 100 km/h.

Inicie un giro de guiñada con un movimiento máximo y vigoroso del pedal que corresponda al cambio de orientación del rumbo deseado. Después de alcanzar y mantener el rumbo deseado, detenga el giro soltando el pedal un poco en el sentido opuesto, pero no hasta el punto de que regrese a la posición neutral.

Durante un viraje de guiñada plana, se debe compensar cualquier cambio de alabeo, cabeceo, altitud y velocidad vertical.

Durante un viraje de guiñada plana, la velocidad aerodinámica disminuirá. La tasa de pérdida de velocidad aerodinámica depende principalmente de la velocidad aerodinámica de entrada inicial, el ángulo de giro y el tiempo que se mantiene el giro.

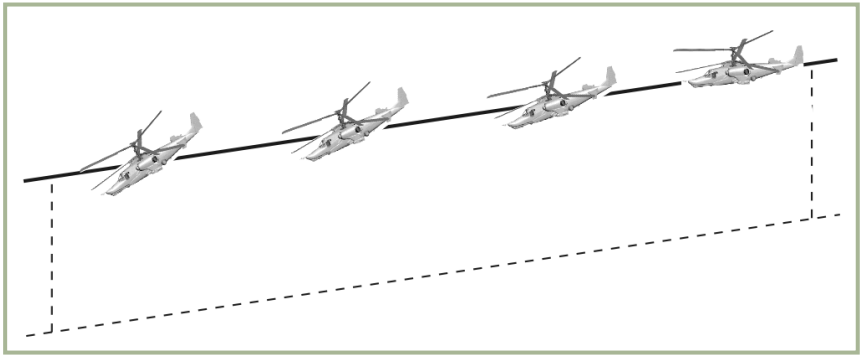


10-16: giro de guiñada plana

Aceleración y desaceleración a tasas máximas

Los límites de cabeceo para las maniobras de aceleración y desaceleración son de ±30°.

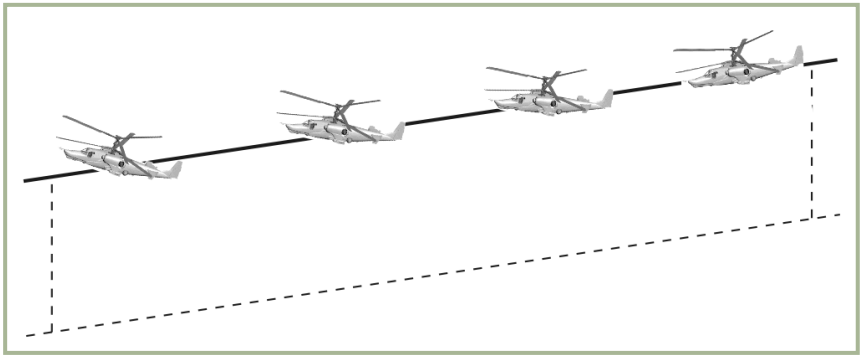
La tasa de aceleración depende de la potencia excesiva del motor. Para acelerar desde un vuelo estacionario, aumente el paso colectivo hasta la configuración de potencia de despegue con un paso negativo simultáneo para evitar la pérdida de altitud. Durante la aceleración (hasta 120 km/h), el aumento de potencia adicional se puede utilizar para un mayor ángulo de cabeceo, aumentando así la tasa de aceleración.



10-17: Aceleración

La desaceleración agresiva es posible en cualquier ángulo de paso operativo. Para evitar ganar altura al decelerar, se debe bajar el paso colectivo en consecuencia, lo que provocará un aumento de las RPM del rotor en el momento inicial de la deceleración. La tasa de desaceleración depende del ángulo de cabeceo: cuanto mayor sea el ángulo de cabeceo, mayor será la tasa de desaceleración.

Unos cinco segundos antes de alcanzar un vuelo estacionario después de una desaceleración agresiva, es necesario reducir suavemente el ángulo de cabeceo de 10 a 15° y aumentar el cabeceo colectivo para evitar la pérdida de altitud.



10-18: Desaceleración

Si se encuentra en un punto de vuelo estacionario y necesita cambiar la posición de vuelo estacionario contra el viento:

- Desvía el cíclico hacia el rumbo deseado y establece la tasa de aceleración deseada (cabeceo de la aeronave).
- Durante la aceleración, el fuselaje del helicóptero comenzará a girar contra el viento como resultado de su estabilidad de guiñada (pluma). Puede corregir la dirección usando los controles de vuelo.
- Al moverse a otro punto de vuelo estacionario, el helicóptero girará su morro contra el viento (cuando los pedales están en punto muerto), durante la desaceleración.

Cuando acelere hacia atrás (de cola), inicie los giros al comienzo de la aceleración con movimientos suaves del pedal.

Al desacelerar con viento de cola, es necesario establecer un ángulo de cabeceo positivo de hasta 15°. Cuando la velocidad del aire disminuya a 50 a 70 km/h, utilice movimientos suaves del pedal para iniciar un giro de guiñada de 180° (contra el viento) mientras aumenta simultáneamente el colectivo para evitar cualquier descenso vertical.

La técnica de vuelo para la aceleración y desaceleración con viento cruzado es análoga a la anterior.

Cuando está en un vuelo estacionario con viento cruzado, es posible perder el uso máximo del pedal. Para recuperar el rango de control de guiñada, gire el helicóptero contra el viento y comience a moverse desde allí.

Maniobras a baja altura

Los movimientos laterales y las aceleraciones laterales se realizan con la entrada máxima del pedal opuesto. La velocidad aerodinámica en vuelo lateral puede ser de hasta 90 a 100 km/h. Una mayor aceleración lateral hará que la nariz gire hacia la dirección del movimiento. Esto se denomina "amartillado del tiempo". Mantenga la dirección mediante el uso de la entrada del pedal opuesto.

La aceleración de cola sin descenso es posible a velocidades aerodinámicas de hasta 90 a 100 km/h. Se producirá un giro de guiñada autogenerado cuando se supere esta velocidad aerodinámica máxima, y así:

- Si el helicóptero comienza a realizar un giro de guiñada de 180°, no realice ninguna acción.
- Si la palanca cíclica se tira completamente hacia atrás o si el morro tiende a bajar rápidamente, haga un giro de guiñada de 180° sin disminuir el paso colectivo.
- Si es necesario desacelerar de un vuelo rápido con la cola primero, se debe maniobrar el helicóptero para que adopte un vuelo de morro hacia adelante y luego desacelerar de la manera habitual.

La intensidad de una maniobra vertical se rige por el exceso de potencia del motor disponible. Al perder altitud después de maniobrar para evitar entrar en un estado de anillo de vórtice, considere que a velocidades inferiores a 50 km/h la velocidad vertical no debe ser inferior a 3 m/s a una altitud inferior a 200 m y 5 m/s a una altitud superior a 200 m.

PROCEDIMIENTOS DE VUELO DE EMERGENCIA

Esta sección del manual de vuelo del Ka-50 analiza el mal funcionamiento del equipo y las condiciones de vuelo que podrían causar una emergencia en vuelo. Para informarle de cualquier situación peligrosa, mal funcionamiento y defectos, el helicóptero está equipado con un sistema de indicación de emergencia incorporado que controla el "**ЭКРАН**" sistema de advertencia, advertencias de voz e indicación de los límites de rendimiento de vuelo.

Con respecto a un mensaje de voz y avisos de precaución, es importante que localice rápidamente el mal funcionamiento y decida qué acción(es) debe(n) tomar. Algunas de las situaciones de mayor prioridad se relacionan con las condiciones que pueden resultar de las condiciones de RPM:

- Si la velocidad del rotor está dentro de los límites del 87 al 90%, puede investigar con calma la razón que ha causado que las condiciones de vuelo cambien.
- Si las RPM del rotor se salen de estos límites, o se modifican de manera demasiado agresiva, se deben tomar medidas rápidas con el colectivo y/o los aceleradores para llevar las RPM dentro del rango de funcionamiento normal.
- Si la velocidad del rotor cae por debajo del 75 % y el colectivo está completamente abajo a una velocidad aerodinámica inferior a 120 km/h, expulse del helicóptero.

Puesta en marcha del motor en vuelo

Es posible que se necesite un arranque del motor en vuelo si un motor se ha apagado. Sin embargo, se desaconseja un arranque en vuelo si el motor se apagó debido a una falla mecánica.

La puesta en marcha en vuelo solo es posible con un valor de RPM del generador de gas (Ngg) inferior al 7% en autorrotación, lo que corresponde a una velocidad aerodinámica indicada de 120 km/h.

Para arrancar un motor en vuelo:

1. Inicie la APU y el "**ВСУ ВКЛЮЧЕНА**" luz se iluminará.
2. Coloque la palanca de control del acelerador del motor que va a volver a arrancar a la posición de ralentí (desde el modo automático, presione dos teclas hacia abajo).
3. Mueva la válvula de corte del motor a la posición cerrada.
4. Desde el panel de control de arranque de motor y APU, seleccione el motor deseado para volver a arrancar con el interruptor de selección de motor/APU.
5. Desde el panel de Arranque de Motor y APU, seleccione la opción "**ЗАПУСК**" (Arranque) del interruptor de modo de Arranque.
6. Desde el panel de Arranque de Motor y APU, presione y suelte el botón "**ЗАПУСК** Botón " (botón de inicio).
7. Cuando el valor de Ngg sea superior al 10 %, mueva la palanca de la válvula de corte del motor a la posición Abierta. Después de eso, el motor debería alcanzar automáticamente el modo inactivo.
8. Deje que el motor funcione durante un minuto y luego mueva la palanca de control del acelerador a la posición Auto.

9. Después de reiniciar, verifique el funcionamiento del motor con los instrumentos y luego apague la APU.

Fuego a bordo

En caso de incendio en tierra o en vuelo, será necesario actuar de inmediato antes de que se convierta en una catástrofe. En caso de incendio del motor, apague el motor moviendo la válvula de corte del motor a la posición cerrada y cierre inmediatamente la válvula de corte de combustible.

10-19: Panel de control del sistema de extinción de incendios

El fuego en el compartimiento de la planta de energía se indica mediante:

- Iluminación y parpadeo de la luz de advertencia maestra (MWL) y el "**ПОЖАР**Se encenderá la luz " (Fuego) en el panel de instrumentos.
- Mensaje de la Unidad de Mensajes de Voz (VMU) sobre un incendio en uno de los compartimentos.
- Iluminación del panel de pared (sistema de extinción de incendios) luces de fuego rojas. Cada luz está etiquetada según el compartimento donde se ha detectado un incendio: "**ПОЖАР ЛЕВ ДВИГ** " (fuego del motor izquierdo), "**ПОЖАР ВСУ**" (fuego APU), "**ПОЖАР ПРАВ ДВИГ**" (Fuego motor derecho) y "**ПОЖАР ВЕНТИЛ**" (Incendio del ventilador de refrigeración de aceite).

Cuando se haya detectado un incendio, tome las siguientes medidas:

Verifique el encendido de la luz amarilla "**1"**en el panel de la pared. A "**1"**indica que se ha seleccionado una descarga automática de la primera secuencia de extinción. Si el sistema automático no ha funcionado, actívelo manualmente seleccionando el botón correspondiente debajo del "**ПОЖАР ЛЕВ ДВИГ**" (fuego del motor izquierdo), "**ПОЖАР ВСУ**" (fuego APU), "**ПОЖАР ПРАВ ДВИГ**" (fuego del motor derecho), o "**ПОЖАР ВЕНТИЛ**Luz de advertencia " (fuego del ventilador de enfriamiento de aceite).

Si se detecta un incendio en cualquiera de los compartimientos del motor, apague el motor en el compartimiento donde se detectó el fuego cerrando las válvulas de corte y cierre. Continúe el vuelo operando con un solo motor.

En caso de incendio en el compartimiento de la APU, apague la APU presionando el botón "**ОСТАНОВ ВСУ**" (Detener APU) y cierre la válvula de cierre de la APU.

Confirme que el fuego se ha extinguido comprobando que el “**ПОЖАР**Las luces de ” (Fuego) y MWL se apagan.

Si después del 1st secuencia automática descarga el “**ПОЖАР**” (Fuego) y el MWL aún están iluminados, descargue los 2Dakota del Nortesecuencia cambiando el “**БАЛЛОНЫ АВТ – РУЧН**Selector ” (primero – segundo extintores) del panel de pared a la posición “**РУЧН**” (Segunda) posición y presione el botón correspondiente debajo de la luz que indica un incendio. Un amarillo "**2”** la luz se iluminará, indicando la descarga de los 2Dakota del Norteextintor.

¡ADVERTENCIA! Tenga mucho cuidado cuando opere las válvulas de corte y cierre para evitar apagar el motor reparable.

Una vez eliminado el fuego, se aconseja no arrancar un motor en cuyo compartimento se haya detectado fuego.

Si la eliminación del fuego no tiene éxito, intente un aterrizaje de emergencia.

Falla de un solo motor en vuelo

Si un motor falla o hay un apagado automático del motor debido a la función de protección de turbina libre (FT) del gobernador electrónico del motor EEG en caso de un exceso de velocidad de FT, tenga en cuenta lo siguiente:

Indicación de falla de un solo motor:

- Las RPM del rotor disminuyen y la luz «cebra» (velocidad del rotor inferior al 85%) se enciende
- Ruido de un motor apagándose
- Descenso incontrolable del helicóptero
- Disminución de Ngg y EGT para ese motor fallido
- Caída de presión de aceite de entrada del motor (por el manómetro de aceite)
- Aumento de Ngg en el motor aún en funcionamiento

Acciones a tomar:

1. Disminuya el paso colectivo para evitar que las RPM del rotor sean inferiores al 85 %.
2. Revisar los instrumentos para identificar qué motor ha fallado y cerrar sus válvulas de corte y cierre.
3. Fije la velocidad aerodinámica entre 110 y 120 km/h y mueva la palanca de control del acelerador del motor aún en funcionamiento hasta la posición de modo LLENO para recuperar las RPM del rotor.
4. Asegúrese de que no haya fuego a bordo del helicóptero.
5. Abra la válvula de alimentación cruzada de combustible.
6. Asegúrese de que el motor restante funcione normalmente y que el helicóptero pueda mantener el vuelo horizontal y mantener la altitud.
7. Decide si hacer un aterrizaje de emergencia o continuar el vuelo.

Opere a alta potencia del motor con un rotor RPM de no menos del 83 % cuando vuele en condiciones de un motor inoperativo (OEI).

¡ADVERTENCIA! La IAS mínima en condiciones OEI es de 70 km/h. No se recomienda volver a arrancar un motor que ha fallado debido a una falla mecánica o un incendio.

Aterrizaje con un solo motor

En condiciones de un motor inoperativo (OEI), un aterrizaje se realiza verticalmente sin rodar y en un campo no preparado, u horizontalmente con un corto rodar cuando se aterriza en un aeródromo. En cualquier caso, haga la aproximación de aterrizaje contra el viento si es posible.

Para realizar un aterrizaje vertical OEI:

1. Hasta alcanzar una altitud de 60 m, descender al punto de aterrizaje a una velocidad aerodinámica de 100 a 120 km/h.
2. A una altitud de 60 m, comience a desacelerar y reduzca la velocidad de 50 a 70 km/h.
3. A una altitud de 8 a 10 m, aumente el paso colectivo y levante el morro hasta 15°, eliminando así la velocidad de avance.
4. A una altitud de 2 a 3 m, aumente rápidamente el paso colectivo para reducir al mínimo la velocidad de descenso vertical en el momento del aterrizaje.
5. Aterrice el helicóptero sobre las ruedas principales y disminuya suavemente el colectivo al mínimo.

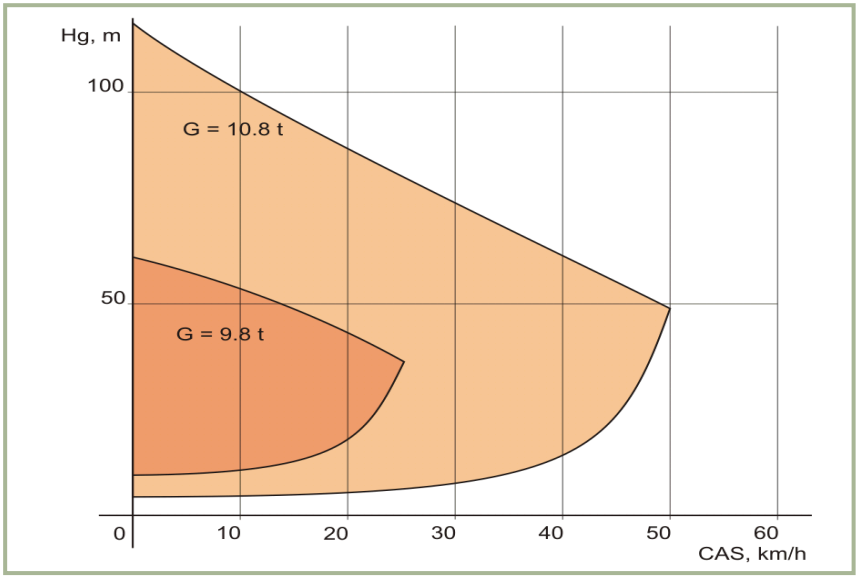
Para realizar un aterrizaje OEI con roll-out:

1. Descender hasta el punto estimado a una velocidad aerodinámica de 100 a 120 km/h.
2. Comenzando desde una altitud de 50 m, use referencias terrestres para medir visualmente y controlar la altitud.
3. A una altitud de 30 m, comience a nivelar el helicóptero tirando hacia atrás del cíclico y estime que el punto de aterrizaje coincida con una altitud de 0,5 a 1 m.
4. Mantenga el ángulo de cabeceo del aterrizaje para asegurar un aterrizaje suave sobre las ruedas principales con una velocidad de avance de entre 30 y 40 km/h.
5. Disminuya suavemente el colectivo al mínimo.
6. Trate de no contrarrestar la bajada del morro con la palanca cíclica.

¡ADVERTENCIA! No permita ninguna deriva lateral durante el aterrizaje. Si hay un desvío antes del contacto con el suelo, contrarrestarlo con un movimiento de pedal hacia el desvío (hacia la dirección de aproximación al suelo).

Falla de un solo motor durante el vuelo estacionario

En caso de falla de un solo motor durante un vuelo estacionario a aproximadamente 10 m (por debajo del rango de peligro «altitud-velocidad aérea»), la velocidad vertical no debe exceder el valor seguro de 3,6 m/s.



10-20: Zona crítica de altitud-velocidad

Acciones a tomar:

1. Disminuya rápidamente el cabeceo colectivo de 2 a 3° mientras empuja simultáneamente hacia adelante el cíclico para establecer un ángulo de cabeceo de -20 a -25° en picado.

2. A una altitud de 3 a 5 m, aumente rápidamente el paso colectivo hasta ¾ del rango completo y realice un "hop up" (paso rápido hacia arriba) para disminuir la velocidad vertical y luego establezca un ángulo de paso de aterrizaje con el cíclico.

3. Si es posible, aterrizar el helicóptero sobre las ruedas principales y evitar cualquier movimiento lateral.

4. Reducir completamente el paso colectivo.

5. No contrarrestes la bajada del morro con el cíclico.

En caso de falla del motor dentro del rango de altitud-velocidad de peligro, no se garantiza un aterrizaje seguro. Por lo tanto, se debe evitar volar en esta zona cuando sea posible.

En caso de falla del motor en la parte superior de la zona de peligro o más arriba, la altitud excesiva asegura la aceleración hacia adelante del helicóptero:

1. Disminuya rápidamente el paso colectivo en 1/3 del rango completo mientras empuja simultáneamente hacia adelante el cíclico para establecer una inmersión con ángulo de paso de -20 a -25°.

2. Al llegar a 40 a 50 km/h IAS, comience la transición al vuelo horizontal.
3. Cierre las válvulas de corte y cierre del motor averiado.
4. Alcanzar 110 a 120 km/h IAS en vuelo horizontal y dependiendo de la situación decidir si aterrizar o continuar el vuelo con OEI.

Falla de motor dual en vuelo

Indicaciones de falla del motor de duelo:

- Caída repentina de RPM del rotor
- Iluminación de la luz «Zebra» y MWL
- Motores apagándose sonido
- Desequilibrio longitudinal del helicóptero en vuelo hacia delante (disminución del ángulo de cabeceo en picado)
- Cambio de altitud con aumento de la velocidad de descenso
- Caída rápida de RPM, EGT y presión de aceite de los motores

Acciones a tomar:

1. Disminuya rápidamente el paso colectivo al mínimo para mantener las RPM del rotor.
2. Con el cíclico, establezca la velocidad aerodinámica requerida para autorrotación 100...180 km/h.
3. Cierre las válvulas de corte y cierre a los motores.
4. Deshágase de toda la carga útil externa.
5. Ajuste los controles.
6. Extienda el tren de aterrizaje.
7. Elija un campo y una aproximación para aterrizar; contra el viento si es posible.

Aterrizaje autorrotación

Se realiza un aterrizaje en autorrotación cuando ambos motores están inoperativos. Este método de aterrizaje utiliza la sustentación generada por los rotores que giran libremente para un aterrizaje controlado.

A una altitud de 50 m, establezca una velocidad aerodinámica de 100 a 120 km/h IAS y 86±1% RPM del rotor. Utilice la referencia terrestre para estimar la altitud y el control visual.

Todas las acciones posteriores dependen del punto de aterrizaje elegido (aeródromo o campo no preparado).

El aterrizaje en un campo no preparado se realiza verticalmente o con un lanzamiento corto. Evoluciona muy rápidamente y requiere un manejo rápido y preciso de los controles.

Para aterrizar con autorrotación en un campo no preparado:

1. Lleve el helicóptero a una altitud nivelada de 30 my una velocidad aerodinámica de 100 a 120 km/h.

2. Desde 30 m de altitud, inicie la nivelación tirando vigorosamente hacia atrás del cíclico y establezca un ángulo de cabeceo de +25° seguido de un rápido aumento del cabeceo colectivo a 2/3 del rango total. Mantener el ángulo de cabeceo hasta el tope total o una altura no inferior a 3 m.

3. A una altitud de 3 m, empuje rápidamente hacia adelante el cíclico para establecer el ángulo de cabeceo de aterrizaje y estimar el momento para un "salto" (aumento rápido del cabeceo colectivo al máximo).

4. Aterrice sobre las ruedas principales y evite que el morro baje enérgicamente tirando hacia atrás del cíclico.

5. Después de tocar la rueda de morro, mueva el cíclico a neutral y reduzca el paso colectivo al mínimo. Si es necesario, utilice los frenos de las ruedas.

El aterrizaje en un campo preparado (aeródromo) se realiza con velocidad de avance y rodadura. En comparación con el aterrizaje vertical, es más fácil y permite conocer la situación en cada etapa del aterrizaje.

Para aterrizar en rotación automática en un aeródromo:

1. Lleve el helicóptero a una altitud nivelada de 30 my una velocidad aerodinámica de 100 a 120 km/h.

2. De 30 a 50 m, comience a nivelar suavemente el helicóptero tirando hacia atrás del cíclico con un aumento suave del paso colectivo. Las entradas cíclicas y colectivas deben estimarse para garantizar una aproximación suave a una altitud de 0,5 a 1 m con un ángulo de cabeceo de aterrizaje.

3. Mientras sostiene el helicóptero en configuración de aterrizaje, mantenga el ángulo de cabeceo de aterrizaje, aumente el colectivo al valor máximo y aterrice suavemente el helicóptero sobre sus ruedas principales. Evite una bajada vigorosa de la nariz tirando hacia atrás del cíclico. La velocidad de avance en el momento del aterrizaje debe estar entre 40 y 60 km/h.

4. Después de tocar la rueda de morro, mueva el cíclico a neutral y reduzca el paso colectivo al mínimo. Para disminuir la distancia de rodadura, active los frenos de las ruedas.

¡ADVERTENCIA! Para evitar la oscilación de "vibración", la velocidad máxima de despliegue no debe ser superior a 80 km/h.

Falla del motor dual durante el vuelo estacionario

Si ambos motores fallan durante un vuelo estacionario a una altitud de 25 m o más, tome las siguientes medidas:

1. Reduzca rápidamente el paso colectivo a aproximadamente la mitad de su valor inicial (actual).

2. A una altitud de 5 a 7 m, aumente rápidamente el paso colectivo al máximo (haga un “salto”) para disminuir la velocidad vertical.

3. Aterriza sobre las ruedas principales seguidas de la rueda de morro.

4. Baje rápidamente el colectivo por completo después de tocar el suelo.

5. Cierre las válvulas de corte y cierre de ambos motores.
6. Apague toda la energía eléctrica.

Estado del anillo de vórtice

Indicación de entrada de anillo de vórtice:

- Aumento incontrolable de la velocidad de descenso y pérdida de control durante el descenso vertical a velocidades inferiores a 50 km/h.

Acciones para escapar del anillo de vórtice:

1. Disminuya rápidamente el cabeceo colectivo (alrededor de 1/3 del rango total) mientras empuja simultáneamente hacia adelante el cíclico para establecer un ángulo de cabeceo de picado de -20 a 25°.
2. Al ganar una velocidad de avance de más de 50 km/h, nivele el helicóptero en vuelo horizontal.
3. Si no hay suficiente altitud para recuperar, expulse.

Falla hidráulica

La falla del sistema hidráulico principal puede ocurrir debido a daños de batalla o fallas mecánicas.

Indicación de falla hidráulica:

- Iluminación intermitente del MWL y un "**ОСНОВНАЯ ГИДРО**Aparece el mensaje " (Hidráulica principal) en la pantalla del sistema de advertencia EKRAN.
- "**КЛАПАН 1 ГИДРО**" (Válvula 1 hidro) y "**КЛАПАН 2 ГИДРО**" (Válvula 2 hidráulica) luces de advertencia que se encienden en el panel hidráulico, lo que indica el cambio automático del sistema hidráulico común.
- Cae la presión del fluido hidráulico en el sistema principal (indicado en el indicador de presión).

Acciones para abordar la falla hidráulica:

- Aborta la misión y regresa a la base.

Fallas comunes del sistema asociadas con el sistema operativo hidráulico principal.

Indicación:

- Iluminación intermitente del MWL y un "**ОБЩАЯ ГИДРО**Aparece el mensaje " (hidráulico común) en la pantalla del sistema de advertencia EKRAN.
- Cae la presión del fluido hidráulico en el sistema principal (indicado en el indicador de presión).

Acción a tomar:

- Aborta la misión y regresa a la base.

11

COMBATE KA-50
EMPLEO

11 EMPLEO DE COMBATE KA-50

Muchos factores afectan la capacidad de supervivencia en el campo de batalla, generalmente complicados por cosas como la necesidad de apuntar y guiar las armas y el clima. Cuando vueles sobre el campo de batalla, siempre estudia el terreno antes de la misión y utilízalo a tu favor; identifique el enmascaramiento del terreno y las oportunidades emergentes, luego configure su navegación en consecuencia para minimizar la efectividad de las defensas terrestres. Tenga en cuenta que los objetivos terrestres pequeños se pueden detectar a 10-15 km en un buen día, y el tipo de objetivo se puede determinar a 5-10 km cuando se usa el Shkval.

Parámetros de empleo Vikhr ATGM

Altitud mínima segura de lanzamiento: vuelo estacionario	10 metros
Altitud mínima segura de lanzamiento: vuelo hacia adelante	50 metros
Altitud máxima de lanzamiento: barométrica	4.000m
Altitud máxima de lanzamiento: práctica/todas las velocidades	3000 m
Alcance mínimo al objetivo	800 metros
Alcance máximo al objetivo	8.000 m

Descender por debajo de la altitud mínima de lanzamiento puede provocar una colisión con el suelo debido al aumento de la carga de trabajo del piloto.

El lanzador Vikhr puede presionar hacia abajo hasta 11-30 '. El lanzador cambiará la elevación para coincidir con el marcador de objetivo del HUD solo cuando el Vikhr se emplee en su modo estándar.

Parámetros de empleo de cañón

Altitud mínima segura: vuelo estacionario	10 metros
Altitud mínima segura: vuelo nivelado con Shkval	30 metros
Altitud mínima segura: vuelo nivelado sin Shkval	20 metros
Altitud máxima	5.000m
Velocidad aerodinámica máxima indicada	300 km/h
Rango objetivo mínimo	800 metros
Alcance objetivo máximo	2000 m
Ángulo de paso	-60-

Preparativos para una misión de combate

Si te preparas adecuadamente para una misión, tus posibilidades de completarla con éxito aumentan drásticamente. Los pasos más comunes que deben tenerse en cuenta en la preparación de la misión son:

- Comprenda el objetivo de la misión, las posibles formas de lograrlo, las mejores armas para usar y la posible resistencia enemiga.
- Aclarar ruta y perfil de vuelo.
- Analice el área alrededor de los objetivos, los tipos de objetivos y las posibles defensas de los objetivos.
- Determine las mejores posiciones de batalla (BP), si es necesario.
- Si es necesario, realice ajustes y correcciones al plan de vuelo de ingreso y egreso.
- Determine el tipo de ataque y los subsiguientes ataques de destino desde diferentes direcciones.
- Determinar el plan de comunicaciones.

Procedimientos de combate

Reglas generales

El principal medio de vuelo y navegación para un solo helicóptero o grupo es adherirse a un conjunto de puntos de referencia preprogramados (plan de vuelo) que se han cargado en el sistema de control de navegación (PVI-800) y en el ABRIS. Para minimizar la exposición a las defensas aéreas enemigas, el vuelo entre los puntos de ruta generalmente se realiza a la altitud segura más baja posible para usar el enmascaramiento del terreno y el desorden. Los sistemas de defensa aérea guiados por radar, en particular, tendrán dificultades para rastrear helicópteros que vuelan muy bajo.

Cuando vuele sobre un campo de batalla que cambia rápidamente, use la información del objetivo recibida a través del enlace de datos y que se muestra en el mapa ABRIS y busque objetivos y amenazas adicionales. Cuando se acerque a una zona objetivo, tenga cuidado de no apresurarse sin estar preparado. En cambio, tómese el tiempo para buscar en el área con los comandos de reconocimiento Shkval y Wingman.

Asegúrese de que el modo de visualización de la situación táctica en la pantalla ABRIS esté activado. Por lo general, estará activado de forma predeterminada, pero si no, puede activarlo de la siguiente manera:

1. Presione el botón**MENÚ**/**OPCIÓN**FSK.
2. Presione el botón**CONFIGURACIÓN**FSK.
3. En el menú emergente, use el dial del manipulador del cursor ABRIS o la tecla FSK de flecha ARRIBA o ABAJO para seleccionar GRÁFICOS y luego presione el botón SETUP.**FSK**otra vez.
4. En la línea SITUACIÓN TÁCTICA verá «+» (establecido por defecto). Si no, y aparece un «-» en su lugar, pulse el botón**CAMBIO**FSK.
5. Seleccione el**NAV**(mapa) FSK dos veces.

Ajuste la escala del mapa ABRIS. Para hacer esto cuando en el**NAV**modo de funcionamiento: presione el botón **MAPA**FSK y luego**ESCALA+**o**ESCALA-**FSK. Úselos para ajustar la escala del mapa según sea necesario y luego regrese a**NAV**modo de funcionamiento pulsando**NAV**FSK.

Al acercarse al borde delantero del área de batalla (FEBA):

1. Establezca los modos de armas apropiados.
2. Active el interruptor MASTER ARM.
3. Establezca el "**ИЗЛ – ОТКЛ**" (Láser en espera ENCENDIDO/APAGADO) en el panel de control del modo de orientación a la posición "**ИЗЛ**Posición " (Láser en espera activado).
4. Activar el programa de dispensación automática de bengalas UV-26. Utilice un programa adecuado para los tipos de defensa aérea sospechosos.
5. Cambiar la formación de vuelo según corresponda.

Dejando la FEBA:

1. Apague el interruptor MASTER ARM.
2. Comprobar el estado de los sistemas de la aeronave.

Realice acciones evasivas (un objetivo que vuela recto y nivelado es un objetivo fácil) y regrese a la base de acuerdo con el plan de vuelo preprogramado.

Designar puntos de destino

El sistema de objetivos de navegación del Ka-50 puede almacenar hasta 10 puntos objetivo (TP), que pueden ser objetivos reales o puntos de ingreso. La configuración de un TP se puede hacer de dos maneras:

- **Sobrevuelo del punto objetivo**. En este escenario, el TP es la coordenada terrestre sobre la que volaba el helicóptero cuando se creó el TP.
- **Designación Shkval I-251**. Con el sistema Shkval y el telémetro láser, se puede designar una ubicación en el suelo y establecerla como TP. Esto se hace determinando la distancia y la demora entre el punto de designación y el de propiedad.

Designación de punto de destino de vuelo

1. Establezca el selector de modo en el panel de control de navegación en la posición "**ВВОД**" (Entrar) posición.

2. Establezca "**И-251В – ПРОЛ**" (método de toma de arreglos INU) cambie a "**ПРОЛ**Posición " (sobrevuelo).

3. Presione "**ОТ**" (Punto objetivo) pulsador de luz.

4. Seleccione el número de TP que desea asignar desde el teclado (1...10).

5. Una vez arriba del objetivo, presione el botón "**ЦУ**" (Designar objetivo) en el cíclico y las coordenadas del helicóptero aparecerán en el control de navegación visualización de paneles Los "**ОТ**El símbolo " (Punto objetivo) se mostrará en el HUD.

6. Presione el botón "**ВВОД**" (Entrar) en el panel de control de navegación por segunda vez y las coordenadas de sobrevuelo se ingresarán como un TP en el sistema de navegación. Los "**ОТ**El símbolo " (Punto objetivo) en el HUD se apagará.

7. Después de crear el TP, ajuste el selector de modo en el panel de control de navegación a la posición "**РАБ**" (Posición de trabajo.

S hkval D esignación de puntos de destino

1. Asegúrese de que el "**ИЗЛ-ОТКЛ**El interruptor " (encendido/apagado del láser en espera) en el panel de controles del modo de puntería está configurado en "**ИЗЛ**Posición " (Láser en espera activado).

2. Establezca el selector de modo en el panel de control de navegación en la posición "**ВВОД** " (Entrar) posición.

3. Establezca el "**И-251В – ПРОЛ**" (método de toma de arreglos INU) cambie a "**И-251В** " (I-251V Shkval) posición.

4. Presione el botón "**ОТ**Pulsador de luz " (Punto objetivo).

5. Seleccione el número de TP que desea asignar desde el teclado (1-10).

6. Presione el botón "**ЦУ**Botón " (Uncage Shkval) en el cíclico.

7. Use el sombrero giratorio del sensor para alinear el cursor HUD con el área del punto de destino y luego ubíquelo en la pantalla Shkval.

8. Coloque el cuadro de destino de Shkval sobre el área del punto de destino, ajuste el tamaño de la puerta y presione el botón "**АВТ ЗАХВ**Botón " (Bloqueo automático de objetivos) en el colectivo. El rango al área objetivo ahora se mostrará en la pantalla TVM.

9. Presione el botón "**ЦУ**" (Designar objetivo) en el cíclico por segunda vez y las coordenadas del objetivo aparecerán en la pantalla del panel de control de navegación. Los "**ОТ**El símbolo " (Punto objetivo) se mostrará en el HUD.

10. Presione el botón "**ВВОД**" (Entrar) en el panel de control de navegación nuevamente y las coordenadas derivadas se ingresarán como las coordenadas TP en el sistema de navegación. Los "**ОТ**El símbolo " (Punto objetivo) en el HUD se apagará.

11. Después de crear este nuevo TP, ajuste el selector de modo en el panel de control de navegación a la posición "**РАБ**" (Posición de trabajo. En el panel Controles del modo de orientación, presione el botón "**СБРОС**Botón " (restablecimiento del modo de objetivo).

Designe destinos y puntos de ingreso para enlace de datos

Antes de designar objetivos y puntos de ingreso a otros puntos a través del enlace de datos, se deben seguir los siguientes pasos:

1. Asegúrese de que todos los miembros del vuelo estén sintonizados en la misma frecuencia de enlace de datos de radio VHF.

2. Encienda el "**ТЛК**" (Equipo de radio de enlace de datos) y el interruptor "**УКВ-ТЛК**" (Equipo de radio VHF de enlace de datos) en el panel de pared y el interruptor "**ВЦУ - ОТКЛ** " (alimentación de enlace de datos) en el panel de control de navegación.

3. Asegúrese de que el "**ИЗЛ-ОТКЛ**El interruptor " (Láser en espera) en el panel de Controles del modo de puntería está configurado en "**ИЗЛ**" en posición.

4. Establecer enlace de datos "**КТО Я**" (Identificación propia) marque en el panel de enlace de datos de objetivos externos a la identificación de helicóptero adecuada (su helicóptero) en el grupo (1-4). El líder de vuelo siempre debe establecerse en 1.

5. Establecer enlace de datos "**РЕЖИМ**" (Modo maestro) en el panel Enlace de datos de objetivos externos a la posición "**КОМ**Posición " (Comandante: enviar y recibir datos. Marca de líder en el ABRIS). Si usted no es el líder de vuelo, coloque la perilla en el panel Enlace de datos de orientación externa a la posición "**ВЕДОМ"**(Wingman: envía y recibe datos. Marca Wingman en la posición ABRIS).

La determinación de las coordenadas de un objetivo (o la coordenada del punto de ingreso) con el Ka-50 se puede hacer usando el Shkval I-251 y el telémetro láser. Esta designación en relación con las coordenadas conocidas de su aeronave proporciona coordenadas precisas del objetivo que se pueden enviar a través del enlace de datos. Los siguientes ocho pasos describen el proceso para*creando*objetivos de enlace de datos que aparecerán en el ABRIS. Vea la siguiente sección para*enviando*los objetivos que creas.

1. Presione el botón "**ЦУ**Botón " (Uncage Shkval) en el cíclico.

2. Use el sombrero giratorio del sensor para alinear el cursor del HUD sobre el área objetivo y ubique el objetivo/ubicación en la pantalla Shkval.

3. Determine el tipo y la clase de objetivo, ampliando de 7x a 23x.

4. Coloque la caja de objetivo Shkval sobre el objetivo, ajuste el tamaño de la puerta de seguimiento y presione el botón de bloqueo automático del objetivo en el colectivo.

5. Establezca el tipo de objetivo o el punto de entrada en el panel de control de enlace de datos (se iluminará el botón correspondiente).

6. En el panel de control de enlace de datos, presione el botón "**ПРД/ПАМ**Botón " (transmitir/memoria) para colocar el objetivo en la memoria. En el ABRIS, aparecerá el símbolo de objetivo correspondiente con el número asignado.

7. Si es necesario, repita los pasos 1 a 6 para crear destinos adicionales.

8. Cuando haya terminado de crear objetivos, presione el botón "**СБРОС**" (Botón de reinicio "**ПВР**" en el panel de control del modo de puntería, y esto restablecerá el Shkval LOS a su valor predeterminado/boresight.

Intercambio de datos entre helicópteros

La información de coordenadas del objetivo se puede pasar a otros miembros del vuelo utilizando el siguiente procedimiento:

1. Seleccione el tipo de objetivo en el Panel de control de enlace de datos:

   /1 – Vehículo de combate, Armadura

   /2 – AAA/SAM

   /3 – Otro

   – Punto de ingreso

   El botón seleccionado se iluminará en el panel de control de enlace de datos.

2. Seleccione el número de vuelo del helicóptero en el panel de control de enlace de datos que va a recibir los datos, o seleccione el botón "**ВСЕМ**" (A TODOS) para enviar a todos los miembros del vuelo (el botón seleccionado se iluminará en el panel de control de enlace de datos y el icono del destinatario parpadeará en el ABRIS).

3. Si hay más de un objetivo del mismo tipo en la memoria del sistema, deberá regresar y presionar el botón de tipo de objetivo en el control de enlace de datos.
   Panel tantas veces como sea necesario para recorrer todos los objetivos del mismo tipo en la memoria; cada vez que presione el botón de tipo de objetivo, se seleccionará el siguiente objetivo de ese tipo y el símbolo de objetivo correspondiente parpadeará en el ABRIS.

   Es importante tener en cuenta que si no se elige ningún destinatario antes de este paso, al presionar el botón de tipo de objetivo no se desplazará a través de sus objetivos en el ABRIS y no se enviará nada. Debe elegir un tipo de destino, luego el destinatario y luego *regresa*al botón de tipo de objetivo para desplazarse por los objetivos en el ABRIS. No presione el botón de envío (paso 4) hasta que tenga un símbolo de objetivo y un ícono de miembro de vuelo parpadeando en el ABRIS. La excepción a esto: si ha seleccionado el " **ВСЕМ**" (A TODOS), ninguno de los íconos de los miembros del vuelo parpadeará en el ABRIS.

4. Presione el botón “**ПРД/ПАМ**” (Enviar/Memoria) en el Panel de enlace de datos para enviar los datos a los miembros del vuelo seleccionados (todas las luces en el Panel de enlace de datos se apagarán).

5. En el ABRIS, el símbolo del marcador de destino seleccionado y el icono del miembro del vuelo dejarán de parpadear y permanecerán fijos.

Si los miembros del vuelo receptores recibieron correctamente y confirmaron la recepción de datos, todos los botones iluminados del panel de enlace de datos se apagarán. Si no se acusa recibo de los datos, el “**ПРД/ПАМ**El botón ” (Enviar/Memoria) comenzará a parpadear. En tal caso, presione el botón “**ПРД/ПАМ**” (Enviar/Memoria) de nuevo y esto apagará la luz “**ПРД/ПАМ**” (Enviar/Memoria), así como el número de receptor, el número de destino y el símbolo del marcador de destino en el ABRIS. Si "**ВСЕМ**” (A TODOS), los botones iluminados se apagarán independientemente del reconocimiento exitoso de la recepción de datos.

Cuando transfiera datos de objetivos a un miembro del vuelo sin crear primero un objetivo en el ABRIS (es decir, usando el seguimiento de Shkval), deje el botón de tipo de objetivo sin presionar, presione el número del destinatario deseado y luego presione el botón "**ПРД/ПАМ**” (Enviar/Memoria) en el Panel de enlace de datos. Las coordenadas en el suelo donde está bloqueado el Shkval se enviarán a los destinatarios.

Para eliminar objetivos de enlace de datos creados en el ABRIS:

1. Presione el botón “**СБРОС**" (Botón de reinicio "**ПВР**” en el panel de control del modo de orientación. El Shkval debe estar en modo de espera para eliminar objetivos.

2. Presione el botón de tipo de destino en el panel de control de enlace de datos. Si existen múltiples objetivos de este tipo, presione el botón de tipo de objetivo nuevamente hasta que el objetivo que desea eliminar parpadee en el ABRIS.

3. Pulse el botón "**СТИР**" en el panel de control de enlace de datos. El objetivo seleccionado en el ABRIS desaparecerá y los objetivos restantes de ese tipo se volverán a numerar.

Para enviar coordenadas de puntos de destino creadas en el sistema de navegación PVI-800:

1. Presione el botón “**ОТ**” (Punto objetivo) botón de luz en el panel de control de navegación (el botón se iluminará).

2. Seleccione el ID de TP con el teclado del panel de control de navegación. Luego, el número se mostrará en la pantalla del panel de control de navegación y el ABRIS también tendrá un punto marcador parpadeante.

3. Pulse el botón luminoso del tipo de objetivo o punto de entrada deseado en el panel de enlace de datos (el botón se iluminará).

4. Seleccione el número de destinatario(s) o todos (el botón se iluminará).

5. Presione el botón “**ПРД/ПАМ**Botón ” (Enviar/Memoria) (el botón se iluminará brevemente).

Una vez que se haya recibido el reconocimiento, todas las luces de estos botones se apagarán.

Uso de enlace de datos al acercarse a un área objetivo

Antes de acercarse al área objetivo, cada punto deberá establecer su “**РЕЖИМ**" (Modo de datos) marque para recibir información de enlace de datos en "**ПРИЕМ**” (Solo recibir),

“**ВЕДОМ**” (Wingman: enviar y recibir datos. Marca de Wingman en el ABRIS) o “**КОМ**Modos ” (Comandante: enviar y recibir datos; marca líder en el ABRIS). También puede deshabilitar las comunicaciones de enlace de datos con el vuelo utilizando el "**ОТКЛ**" ajuste.

Al recibir datos de destino, la Unidad de Mensajería de Voz (VMU) anunciará «**Принять ЦУ**» (datos de destino recibidos). Al mismo tiempo, el panel de enlace de datos tendrá botones iluminados según el tipo de objetivo o el punto de entrada recibido y el número de vuelo del remitente.

Una vez que se reciben los datos cuando está en “**ВЕДОМ**” (Wingman), el reconocimiento se envía automáticamente.

Con los datos de destino recibidos, puede guardar los datos. Para hacer esto, presione el botón “**ПРД/ПАМ**” (Enviar/Memoria) en el Panel de enlace de datos (ABRIS ahora mostrará un marcador de destino que no parpadea y los botones del Panel de enlace de datos dejarán de parpadear).

Ingreso automático al destino

Cuando se acerque al área objetivo y desee apuntar la aeronave a un objetivo vinculado a datos, debe:

1. Presione el botón del tipo de objetivo deseado (presione tantas veces como sea necesario para seleccionar el objetivo requerido) y el ABRIS mostrará el símbolo de objetivo parpadeante.
2. Presione el botón “**ВЫХОД**” (Ingreso) en el panel de enlace de datos (el botón se iluminará y la luz del botón de tipo de objetivo se apagará), luego configure el “**ЗК/ЛЗП**” (Piloto automático rumbo DH/DTA) en el Panel de piloto automático a la posición “**ЗК”**(la posición del rumbo deseado) y ajuste el “**СНИЖ-МАРШРУТ**” (Descenso – Ruta) encienda el colectivo a la “**МАРШРУТ**Modo ” (Ruta).
3. Presione el botón “**АДВ**” (giro automático hacia el objetivo) en el panel de control del modo de orientación y esto inicia el modo de “giro automático hacia el objetivo”. El marcador de destino del ABRIS dejará de parpadear y se marcará con una cruz.

Al mismo tiempo, en el HUD, el rumbo relativo del objetivo mostrará la distancia al objetivo, mientras que el HSI mostrará el rumbo y el alcance del objetivo.

Cuando se acerque a un objetivo dentro de los 8 km, presione el botón “**ЦУ**” (Desenjaular/Designar objetivo) en el cíclico y comience a buscar el objetivo con el sensor Shkval. Si es necesario, active el modo de escaneo de Shkval presionando el botón "**ЦУ**" otra vez.

Una vez que se detecta un objetivo, mueva el cursor hacia el objetivo para desactivar el escaneo, ajustar el tamaño de la puerta de seguimiento y activar el seguimiento automático.

Para desactivar el modo de ingreso de objetivo, presione el botón "**ВЫХОД**” (Ingreso) botón de nuevo.

Envío de órdenes de reconocimiento a los miembros del vuelo

El líder de vuelo puede asignar tareas de reconocimiento a cualquiera de los miembros de su vuelo.

El procedimiento es el siguiente:

1. Seleccione el menú de comandos de radio[\].

2. Seleccione compañero de ala.

3. Seleccione el menú Recon.

4. Seleccione la distancia de reconocimiento requerida o el punto de enlace de datos.

Una vez que se recibe la orden, el miembro del vuelo comenzará a moverse a baja altura a lo largo del mismo rumbo que el líder del vuelo mientras busca objetivos.

La información sobre cualquier objetivo detectado se transmitirá al líder del vuelo a través del enlace de datos.

Nota: el rango de detección de objetivos depende del nivel de habilidad del miembro del vuelo.

- Excelente: detecta objetivos a 8 km
- Alto: detecta objetivos a 6 km
- Promedio: detecta objetivos a 4 km

Modo de escaneo Shkval

Mientras realiza tareas de combate y navegación, el piloto puede escanear automáticamente los objetivos utilizando el modo de escaneo del Shkval. Este modo escanea un sector -10- relativo al rumbo actual del helicóptero.

Procedimiento de escaneo Shkval:

1. Presione el botón "**АДВ**" (encendido automático del objetivo) y el botón "**НПЦ**" (Objetivo en movimiento terrestre) que se encuentran en el panel Controles del modo de orientación. Si usa el HMS, encienda el "**ОБЗОР**" (designador de objetivo montado en el casco) también.

2. Presione el botón "**ЦУ**" (Desenjaular/Designar objetivo) en el cíclico y coloque el cursor dentro del área de búsqueda deseada usando el sombrero giratorio del sensor.

3. Encienda el escaneo Shkval presionando el botón "**ЦУ**botón " de nuevo. El sensor Shkval luego comenzará a moverse de lado a lado dentro de 10- de la posición inicial.

4. Puede ajustar la velocidad de escaneo usando el botón "**СКАНИР**perilla " (Velocidad de escaneo) en el panel derecho. La velocidad de exploración puede oscilar entre 0,25 y 3 grados por segundo.

Detenga el escaneo una vez que se detecte un objetivo moviendo el sombrero giratorio del sensor en cualquier dirección. Acérquese al objetivo si es necesario cambiando a FOV estrecho con el botón "**ШПЗ – УПЗ**" (Ancho - Estrecho) interruptor en el colectivo. Prensa "**ЦУ**" de nuevo para reanudar el escaneo.

Para ajustar la zona de exploración:

- Use el sombrero giratorio del sensor para mover el cursor Shkval al área de escaneo deseada.
- Vuelva a activar el escaneado pulsando el botón "**ЦУ**y el escaneo se reanudará en esta nueva área.

Para desactivar el escaneo, presione el botón "**СБРОС**botón " (Restablecimiento del modo de orientación) en el panel Controles del modo de orientación; esto detendrá el escaneo y restablecerá el Shkval a la posición de puntería predeterminada.

Preparativos para el empleo de armas

Los sistemas de armas están listos para ser empleados cuando se cumplen las siguientes condiciones.

- Para el cañón, el panel de control y estado de armas: “**ОСТАТОК ВПУ**” (Disparos de pistola restantes) indicará los disparos de cañón restantes en múltiplos de diez; «25» indica que el tipo de ronda seleccionado tiene 250 rondas.
- Los indicadores amarillos debajo del símbolo del helicóptero indican la presencia de armas en esos puntos de anclaje.
- Panel de estado y control de armas: el “**ТИП**El indicador "(Tipo de arma) mostrará el tipo de arma seleccionado de acuerdo con la posición del interruptor selector de punto fijo, "**ВНЕШН-ВНУТР**” (Exterior – Interior): HP (Cohetes), “**ПС**” (ATGM), “**ÁÁ**” (Bombas) o “ **СП**” (Cápsulas de armas).

Empleo ATGM

Panel de control del modo de orientación:

1. El “**ОСН РЕЖ**El dial ” (selector de modo del sistema de control de armas) debe configurarse de acuerdo con el modo del sistema de armas. “POR**”**(Cañón móvil) es el principal modo operativo automático.
2. Establezca el “**ИЗЛ – ОТКЛ**” (Láser en espera - Apagado) cambie a “**ИЗЛ** ” (Láser en espera).

3. Establezca el “**АС – ПМ**” (seguimiento automático – mira de pistola) cambie a “**АС**” posición para el seguimiento automático.

4. Presione el botón “**НПЦ**Botón ” (Objetivo en movimiento terrestre) para habilitar el seguimiento de objetivos terrestres en movimiento.

Panel de estado y control de armas:

1. El “**РУЧН – АВТ**El interruptor ” (Control manual/automático del sistema de armas) debe estar en la posición “**АВТ**” (Auto) posición.
2. El “**ДЛ – СР – КОР**El interruptor ” (interruptor de modo de arma – longitud de ráfaga) debe configurarse de acuerdo con el modo de lanzamiento deseado. “**ДЛ**” (largo) o “ **СР**” (Medio) lanzará dos misiles y “**КОР**” (Corto) lanzará un misil.
3. El “**ВНЕШН – ВНУТР**El interruptor "(Exterior - Puntos fijos internos) en el colectivo debe configurarse en "**ВНЕШН**” (Exterior) posición. Esto se indicará en el panel de Estado y control de armas mediante dos luces verdes que indican que los misiles ATGM están listos para su uso.

4. Interruptor Master Arm: póngalo en ON.

Empleo de cohetes

Panel de estado y control de armas:

- Selecciona el "**ДЛ – СР – КОР**" (interruptor de modo de arma – duración de la ráfaga) cambie según el modo de lanzamiento deseado.
  "**ДЛ**" (Largo) – lanzará 10 cohetes (la mitad) de cada lanzador.
  "**СР**" (Medio) – lanzará cinco cohetes (cuarto) desde cada lanzador. "
  КОР" (Corto) – lanzará un cohete desde cada lanzador.

Interruptor Master Arm: póngalo en ON.

Seleccione desde qué punto de anclaje lanzar cohetes configurando el "**ВНЕШН – ВНУТР**" (Exterior – Puntos duros interiores) cambiar a interior, – exterior - todo. Los puntos de referencia seleccionados se indicarán con luces verdes y se indicará el número de cohetes restantes.

empleo de cañón

Panel de control del modo de orientación:

1. El "**ОСН РЕЖ**El dial " (selector de modo del sistema de armas) debe configurarse de acuerdo con el modo del sistema de armas.
   Seleccione "**ППУ**" para permitir que el cañón sea esclavo del Shkval. Este es el modo primario.
   Seleccione "**НПУ**" para fijar el cañón a lo largo de la mira como modo de control de respaldo.
2. Establezca el "**ИЗЛ – ОТКЛ**" (Láser en espera - Apagado) cambie a "**ИЗЛ** " (Láser en espera).
3. Establezca el "**АС – ПМ**" (seguimiento automático – mira de pistola) cambie a "**АС**" posición para el seguimiento automático, o seleccione "**ПМ**" (Mira de pistola) para apuntar el cañón manualmente con controles de helicóptero.
4. Presione el botón "**НПЦ**Botón " (Objetivo en movimiento terrestre) para habilitar el seguimiento de objetivos terrestres en movimiento.

Panel de estado y control de armas:

1. Establezca el "**РУЧН – АВТ**" (Control de sistema de armas manual/automático) según el modo de disparo deseado:
   "**АВТ**" – modo de arma principal esclavo de Shkval con cálculo de alcance de fuego autorizado.
   "**РУЧН**" – modo de respaldo sin cálculo de rango de tiro autorizado.
2. Establezca el "**ДЛ – СР – КОР**" (cambio de modo de arma – duración de la ráfaga) cambie de acuerdo con:
   "**ДЛ**" (Largo y "**СР**" (Medio) – 20 rondas en una ráfaga. "**КОР** " (Corto) – 10 rondas en una ráfaga.
3. Establezca el "**МТ – БТ**" (Velocidad de disparo del cañón) cambiar según: "**МТ**" (ROF lento) – 300 disparos por minuto. "**БТ**" (ROF alto) – 600 disparos por minuto.

4. Establezca el "**ОФ – БР**" (HE – Selector de rondas AP) para seleccionar el tipo de ronda deseada:

"**ОФ**" – rondas de alto explosivo. "**БР**" – rondas de perforación de armadura.

5. Interruptor Master Arm: póngalo en ON.

Bombas Empleo

El sistema de armas del helicóptero no tiene modos de lanzamiento de cálculo de puntos de impacto o liberación. Debe calcular el punto de liberación manualmente.

Los interruptores en el panel de control y estado de armas no afectan el lanzamiento de bombas.

1. Establezca el interruptor Master Arm: póngalo en ON.

2. Seleccione puntos de anclaje con bombas configurando el "**ВНЕШН – ВНУТР**" (Exterior - Puntos duros internos) interruptor - interior - exterior o - todo. Los puntos de referencia seleccionados se indicarán con "**ÁÁ**" (Bombas) y luces verdes. Se indicará el número de bombas restantes.

Empleo de misiles aire-aire

Panel de control del modo de orientación:

- Selecciona el aspecto del ataque. De forma predeterminada, está configurado en aspecto trasero. Para configurarlo en aspecto frontal, presione "**A/A HO**"[Alt + S]– el botón se iluminará.

Panel de control y estado de armas PUI-800:

- Selecciona el "**MANUAL DE AUTO**" cambiar[A]al modo de disparo deseado – semiautomático "**AUTO**" o manuales "**HOMBRE**".

En la palanca colectiva, coloque el interruptor selector de puntos fijos en "**AIRE A AIRE**"[CtrlL + U].

Selecciona el "**BRAZO MAESTRO**" cambie a encendido.[Alto LA + W]

Regreso a la condición de seguridad de armas

1. Para evitar el uso accidental de las armas, presione el botón "**СБРОС**" (restablecimiento del modo de orientación) en el panel de control del modo de orientación.

2. Confirme desde el panel de luces de mensaje superior que el "**ППУ**" (Cañón operativo) la luz se ha apagado si se utilizó el cañón.

3. El interruptor Master Arm debe estar en OFF.[Alto LA + W]

Ingreso automático al área objetivo

Antes de utilizar la función de ingreso automático del Ka-50, deberá configurar el panel de control del modo de puntería y los paneles de control y estado del arma de la siguiente manera:

1. Presione el botón "**АДВ**" (modo de destino de encendido automático) en el panel de control del modo de destino.
2. Seleccione el "**ОБЗ – ОТКЛ**" (alimentación del sistema Designador de objetivos montado en el casco) en el panel de control del modo de selección de objetivos en la posición "**ОБЗ**Posición " (Encendido) cuando se usa el modo de objetivo de casco; de lo contrario, configúrelo en "**ОТКЛ**Posición " (apagado).
3. Establezca el "**ИЗЛ – ОТКЛ**" (Láser en espera - Apagado) cambie a "**ИЗЛ**posición " (en espera).
4. Establezca el "**АС – ПМ**" (seguimiento automático – mira de pistola) cambie a "**АС**" (Seguimiento automático) posición.
5. Establezca el "**ШПЗ – УПЗ**" (Wide FOV – Narrow FOV) cambie el colectivo a la "**ШПЗ** posición " (campo de visión amplio).

Asegúrese de que el marcador de orientación del HMS y HUD, la imagen de video y los límites de FOV se muestren en la pantalla Shkval IT-23.

Usando Shkval para bloquear el objetivo

Calcule la ubicación aproximada del objetivo y apunte el helicóptero en esa dirección. Luego realice los siguientes pasos:

1. Presione el botón "**ЦУ**" (Liberar Shkval, designar objetivo) en el cíclico y desplazó el cursor de orientación sobre el área objetivo.
2. Examine la pantalla Shkval, ubique el objetivo y cambie al FOV estrecho para determinar el tipo de objetivo.
3. Ajuste la ubicación del cursor de orientación utilizando el sombrero giratorio del sensor para colocar la señal sobre el objetivo.
4. Ajuste el tamaño de la puerta de seguimiento usando el botón "**РАМКА М – Á**" (Aumento del marco de destino de TV - Tamaño de disminución) encienda el colectivo.
5. Controle la estabilidad de vuelo del helicóptero mientras gira hacia el objetivo.
6. En la aproximación al objetivo, ajuste la posición y el tamaño del cursor de orientación si es necesario.

Uso de HMS para bloquear el objetivo

Calcule la ubicación aproximada del objetivo y apunte el helicóptero en esa dirección. Luego realice los siguientes pasos:

1. Al acercarse al área objetivo, seleccione el botón "**ОБЗ – ОТКЛ**" (alimentación del sistema de mira montada en el casco) en el panel de control del modo de puntería.

2. Usando el movimiento de la cabeza, coloque el cursor de orientación sobre el objetivo y presione el botón "**ЦУ**" (Liberar Shkval, designar objetivo) en el cíclico. Esto mostrará el símbolo HMS "Procesando" (dos círculos concéntricos con una cruz parpadeante). Mantener el "**ЦУ**botón " presionado hasta que se reciba la señal de «procesamiento completo – bloqueo de objetivo». Esto se indica mediante dos círculos concéntricos y una cruz sólida y estable en la pantalla del HMS.

3. Suelte el "**ЦУ**" botón. Cuando se presiona el botón, comenzará el giro automático hacia el objetivo. El HUD mostrará datos de orientación y navegación y la marca de destino del HUD se alineará con la marca de destino del casco.

4. Cuando el "**ЦУ**Se presiona el botón " y el ángulo de posición del casco está dentro del FOV de Shkval, la línea de visión de Shkval se ubicará sobre el marcador de objetivo del casco.

5. Si el ángulo del casco está fuera de los límites angulares del HUD, la marca del objetivo del HUD se posicionará en el ángulo máximo más cercano y la pantalla del casco mostrará una señal de giro automático intermitente (dos círculos concéntricos intermitentes y una cruz intermitente). El helicóptero ahora girará automáticamente hacia el objetivo.
   Una vez que los ángulos están dentro de los límites, la señal de giro automático desaparece y el marcador de orientación del HUD se alineará con el marcador de orientación del casco. El helicóptero continuará girando para alinearse con el objetivo.

6. Mantenga el marcador de orientación del casco sobre el objetivo y mantenga el "**ЦУ**" botón presionado hasta que reciba el mensaje «procesamiento completo – bloqueo de destino». Después de esto, suelte el "**ЦУ**" y el marcador de objetivo Shkval se colocará aproximadamente sobre el objetivo. Si el "**ЦУ**" se suelta durante el giro automático, el giro automático se realizará hasta la última posición del marcador donde se mantuvo presionado el botón.

7. Ajuste la posición del helicóptero manualmente si es necesario.

8. Verifique que la marca de orientación esté alineada con el objetivo en el HUD y examine la pantalla del Shkval IT-23. Localice el objetivo en FOV amplio y luego identifíquelo positivamente en FOV estrecho.

9. Ajuste el tamaño de la puerta de seguimiento usando el botón "**РАМКА М – Á**" (Aumento del marco de destino de TV - Tamaño de disminución) encienda el colectivo.

10. Continúe ajustando el giro automático y la estabilidad de vuelo.

11. En la aproximación al objetivo, ajuste la posición y el tamaño del cursor de orientación si es necesario.

Empleo de armas en modo automático

Empleo ATGM

Al acercarse al área objetivo, realice los siguientes ajustes de Shkval:

1. Use el sombrero giratorio del sensor en el cíclico y el "**РАМКА М – Á**" (aumento de la puerta de seguimiento – tamaño de disminución) encienda el colectivo para ajustar la posición y el tamaño del cuadro de destino.

2. Presione el botón "**АВТ ЗАХВ**Botón " (Bloquear objetivo) en el colectivo. Esto estabilizará a tierra la línea de visión del sensor Shkval.

3. Cuando el "**ТГ**El símbolo " y la distancia al objetivo aparecen en la pantalla Shkval, coloque el marcador de objetivo sobre un objetivo válido y presione el botón de bloqueo de objetivo por segunda vez. A continuación, verá el "**ТА**" (objetivo de seguimiento automático) en la pantalla Shkval y el símbolo "**ТА-ИД**" (objetivo de seguimiento automático – indicador de rango) en el HUD. Suponiendo que haya seleccionado un Vikhr como arma activa, en el HUD se mostrará un círculo de lanzamiento que indica el rango objetivo y el rango de lanzamiento de Vikhr.

4. Al acercarse al objetivo, corrija la posición y el tamaño de la puerta de seguimiento si es necesario. Para realizar ajustes, mantenga presionado el botón de bloqueo de destino mientras realiza los ajustes.

Cuando se acerque al alcance máximo de lanzamiento de Vikhr, realice lo siguiente:

1. Maniobre el helicóptero para alinearlo en el eje horizontal con el objetivo. Esto alineará mejor los lanzadores Vikhr con el objetivo (alinee el círculo de lanzamiento con la línea de visión del objetivo en el HUD) y mantenga este rumbo durante al menos un segundo.

2. Ajuste la puerta de seguimiento si es necesario.

Cuando el "**С"**Aparece el símbolo de permiso de lanzamiento en el HUD, realice lo siguiente:

1. Presione el botón de lanzamiento del arma y manténgalo presionado hasta que se haya lanzado el misil; esto suele tardar alrededor de un segundo completo. Simplemente tocar el botón de lanzamiento de armas no será suficiente.

2. Después de que se haya lanzado el misil, verifique que el telémetro láser haya cambiado de "**ТА-ИД** " (objetivo de seguimiento automático – indicador de rango) a "**ТА-ИУ**" (objetivo de seguimiento automático – control de rayo láser) en el HUD y que también aparece el tiempo hasta el impacto en segundos.

3. Ajuste la puerta de seguimiento si es necesario.

4. Si el objetivo se mueve fuera del campo de visión del HUD, el rectángulo de la zona límite del cardán Shkval aparecerá en el HUD. Esto indica la marca de la línea de visión en la escala de zona. Cuando se acerque a 5- desde los ángulos límite del cardán, la marca de la línea de visión comenzará a parpadear. Maniobre el helicóptero hacia el azimut del objetivo hasta que deje de parpadear (para evitar perder el control del misil).

5. El ataque finalizará si el misil ha alcanzado el objetivo, ha transcurrido el tiempo de impacto más seis segundos adicionales, o si ha aparecido la cruz "X" en el HUD.

Procedimiento de lanzamiento de Vikhr ATGM

Acercándonos al objetivo ea

Acciones piloto:

Elegir arma: Vikhr ATGM

Colectivo:

1. Seleccione puntos de anclaje de armas exteriores. El panel de Control y Estado de Armas indicará "**ОСТАТОК**" (Restos) – 12 o 6 y "**ТИП**" (Escribe) - "**ПС**" (ATGM).

2. Seleccione un campo de visión estrecho (FOV).

Panel de estado y control de armas:

1. Establezca el "**ДЛ – СР – КОР**" (modo de arma) cambia a "**КОР**Posición (corta) para lanzar un solo misil.

2. Establezca el "**РУЧН – АВТ**" (control de armas) cambie a "**АВТ**" (Auto) posición.

3. Ponga el interruptor Master Arm en ON.

Panel de control del modo de orientación:

1. Configure el "**ОБЗ – ОТКЛ**" (Visor montado en el casco) cambie a "**ОБЗ**" posición. A continuación, se mostrará el marcador de objetivo del casco.

2. Configure el "**ИЗЛ – ОТКЛ**" (Láser en espera) cambie a "**ИЗЛ**" posición.

3. Presione el botón "**НПЦ**Botón " (Objetivo móvil terrestre).

4. Presione el botón "**АДВ**Botón " (giro automático al modo objetivo).

Panel de control de visualización de objetivos:

1. Ajuste el brillo de HMS con el "**НВУ**" perilla de control.

2. Ajuste el brillo y el contraste de la pantalla Shkval IT-23.

3. Establezca el "**ОГР ИНФ – ПОЛН**" (declutter de HUD/TV) según lo desee. En "**ОГР ИНФ**No se muestran la posición (declutter), los símbolos de cabeceo, alabeo, velocidad y aeronave.

Los siguientes datos se indicarán en la pantalla HUD y Shkval IT-23:

- HUD – Indicaciones de información de vuelo y navegación. Cuando la altitud sea inferior a 50 m, la indicación estará en la escala de altitud del radar.
- Pantalla Shkval: muestra el video del sensor EO en el FOV apropiado.

U sando el HM S con V ikhr

El sistema de mira montada en el casco (HMS) muestra información de objetivos como se muestra a continuación:

Operación normal

Configuración del área objetivo

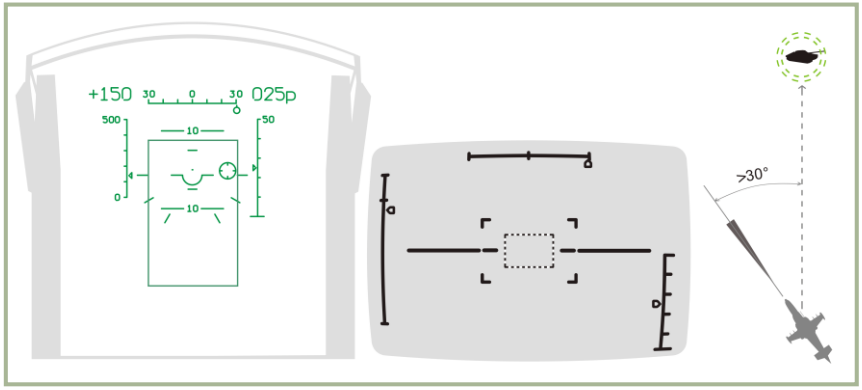
Suponiendo que un objetivo con un acimut superior a 30- está fuera de la nariz, comience los procedimientos iniciales de orientación.

Gira (mueve la cabeza) el marcador de objetivo del HMS para alinearlo con el objetivo. Mantenga presionado el botón "**ЦУ**botón " en el cíclico.

El marcador de destino HMS se verá como la imagen de arriba.

El HUD mostrará la zona límite del cardán del rectángulo Shkval: +10- a -85- en la vertical y -30- en la horizontal, con una marca de línea de visión hacia el objetivo dentro de esta zona. Además, en lugar de la escala de rumbo, habrá una escala de ángulo de objetivo relativo (-30-) con un símbolo de ángulo de objetivo relativo.

El helicóptero comenzará entonces un giro automático hacia el objetivo.



11-1: Indicación de HUD, Shkval y HMS al configurar el área objetivo

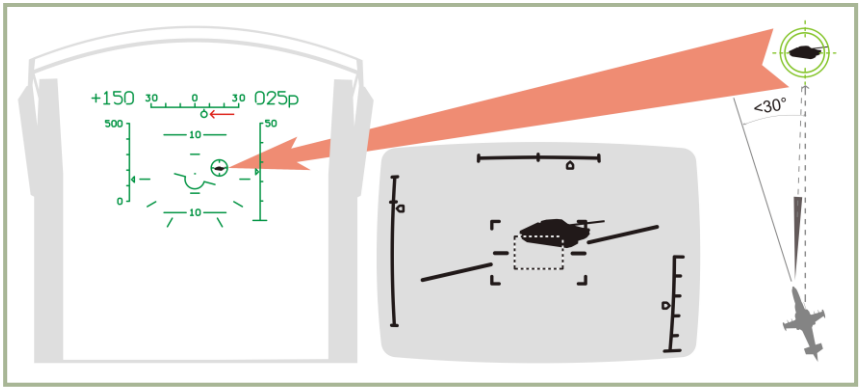
T arget automático de giro a blanco

Mientras el helicóptero gira, continúe alineando la marca del objetivo HMS sobre el objetivo.

Cuando el ángulo al objetivo es inferior a 30-, el giroestabilizador Shkval se liberará. El HUD ya no mostrará la zona límite del cardán del rectángulo Shkval y, en su lugar, mostrará el ángulo objetivo real.

Cuando aparezca la indicación PROCESANDO en el HMS, suelte el botón "**ЦУ**" botón. Cuando el Shkval haya terminado de procesarse, el HMS mostrará la indicación TARGET LOCK. El objetivo también se centrará en la pantalla Shkval IT-23.

Los ajustes adicionales del marcador de destino se deben realizar con el sombrero giratorio del sensor.

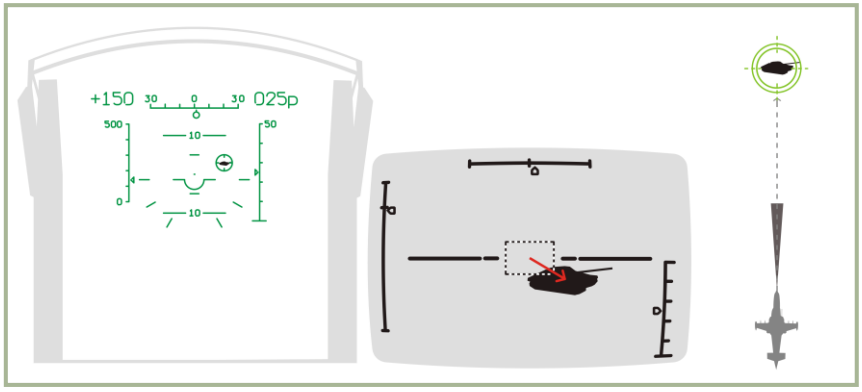


11-2: Indicaciones de HUD, Shkval y HMS durante el giro automático a la etapa de destino

Adquisición de objetivos desde la pantalla Shkval

Asegúrese de que el objetivo esté ubicado dentro del campo de visión del HUD y dentro de -5- del centro.

Identifique positivamente el objetivo para evitar el fuego amigo cambiando al FOV estrecho en la pantalla Shkval. Si el objetivo no es visible en FOV estrecho, cambie a FOV ancho y gire el marcador de orientación hasta encontrar el objetivo. Una vez que se encuentra el objetivo, regrese al FOV estrecho.



11-3: Indicaciones de HUD, Shkval y HMS durante la etapa de adquisición de objetivos de Shkval

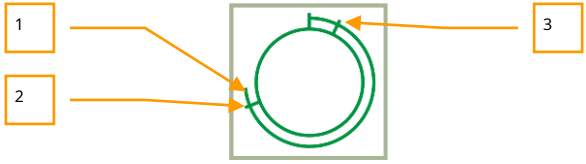
Seguimiento automático de objetivos

Ajuste el tamaño de la puerta de seguimiento usando el botón "**РАМКА М – Á**" (Aumento del marco de destino de TV - Tamaño de disminución) encienda el colectivo.

Cuando el "**ТГ**Aparece el símbolo " (seguimiento listo), presione el botón "**АВТ ЗАХВ**Botón " (Bloqueo automático de objetivo). Suéltelo cuando se indique el rango objetivo. Cuando el "**АВТ ЗАХВ**" se presiona, el telémetro láser se enciende durante aproximadamente tres segundos. El HUD muestra el "***ИД***" y muestra el tiempo restante hasta que se complete la búsqueda de rango.

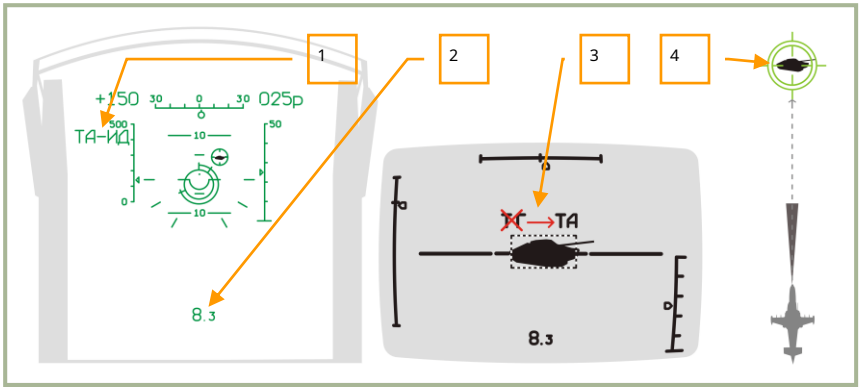
El objetivo ahora estará en modo de seguimiento automático, indicado en la pantalla HUD y Shkval por el "**ТА** " (objetivo bloqueado), junto con el rango objetivo.

Además, la zona de lanzamiento de misiles aparece en el HUD junto con las distancias de lanzamiento actuales, máximas y mínimas.



1. Alcance actual al objetivo
2. Alcance máximo de lanzamiento
3. Alcance mínimo de lanzamiento

El HMS mostrará el siguiente símbolo que indica que el objetivo se rastrea automáticamente.



11-4: Indicaciones de HUD, Shkval y HMS durante la etapa de seguimiento automático

1. "**ТА-ИД**" (objetivo de seguimiento automático – indicador de rango)

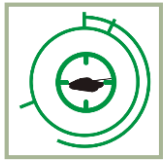
2. Alcance al objetivo

3. "**ТГ**" (seguimiento listo) cambia a "**ТА**" (Objetivo bloqueado)

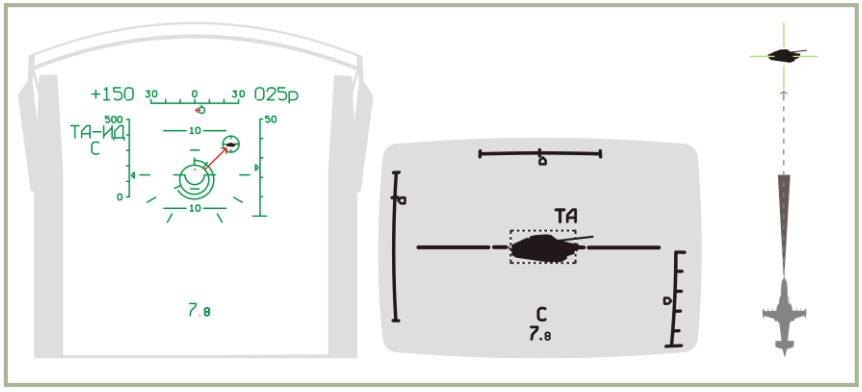
4. Indicador de vista montado en el casco

un iming

Al alcanzar el alcance máximo de lanzamiento, maniobre el helicóptero para colocar el marcador de objetivo dentro de la retícula de la zona de lanzamiento del misil. Una vez que se completa la puntería, el símbolo de la línea de visión del objetivo estará dentro de la retícula de la zona de lanzamiento del misil.



Cuando el alcance al objetivo está dentro de los valores permitidos y la velocidad angular del helicóptero no supera los 3 grados por segundo, tanto el HUD como el Shkval TVM muestran el mensaje "**C**Símbolo " (lanzamiento permitido). El HMS cambia para indicar LANZAMIENTO AUTORIZADO.

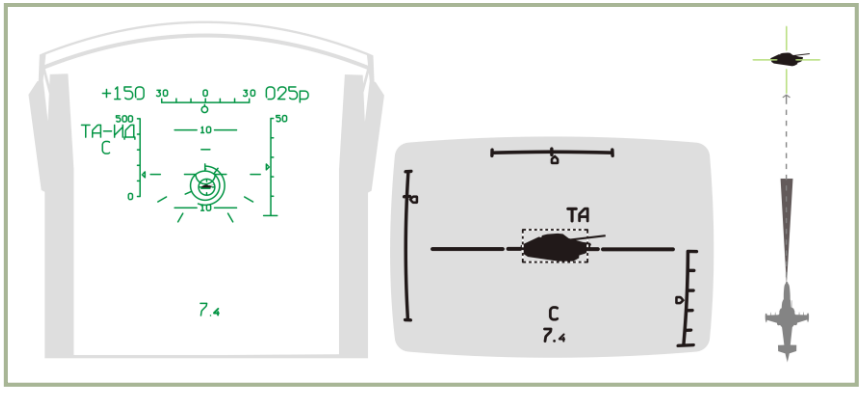


11-5: Indicación de HUD, Shkval y HMS durante la etapa de puntería

Lanzamiento de un misil

Una vez el "**C**Aparece el símbolo ", verifique que el "**TA**El símbolo " también está en HUD y Shkval TVM y lanza el misil presionando y manteniendo presionado el botón de liberación del arma en el cíclico hasta que se haya lanzado el misil.

Cuando se presiona el botón de liberación del arma, el canal de control del rayo láser del misil se activa automáticamente.



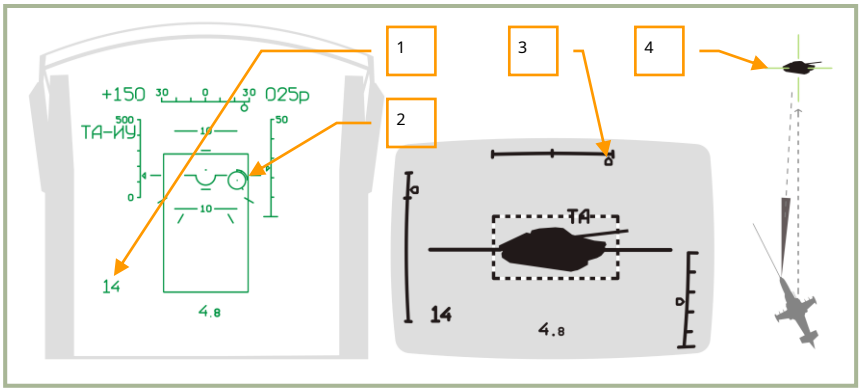
11-6: Indicaciones de HUD, Shkval y HMS durante la etapa de lanzamiento

Tiempo el Vuelo M isileisin

Mientras el misil Vikhr está en vuelo, mantenga el rumbo actual del helicóptero de modo que no exceda los límites angulares del cardán del Shkval. Trate de evitar una alta velocidad angular que pueda hacer que el misil pierda el haz de guía láser.

- Canal de control de rayo láser activado
- Los "**ТА-ИУ**Aparecerán los símbolos " (objetivo de seguimiento automático – control de rayo láser)

- Aparecerá el temporizador de cuenta regresiva del tiempo de impacto



11-7: Indicaciones de HUD, Shkval y HMS mientras el misil está en vuelo

1. Tiempo estimado de impacto + 6 segundos

2. Marcador de objetivo con distancia al objetivo inscrita

3. Indicador de ángulo intermitente al acercarse a los límites del cardán Shkval

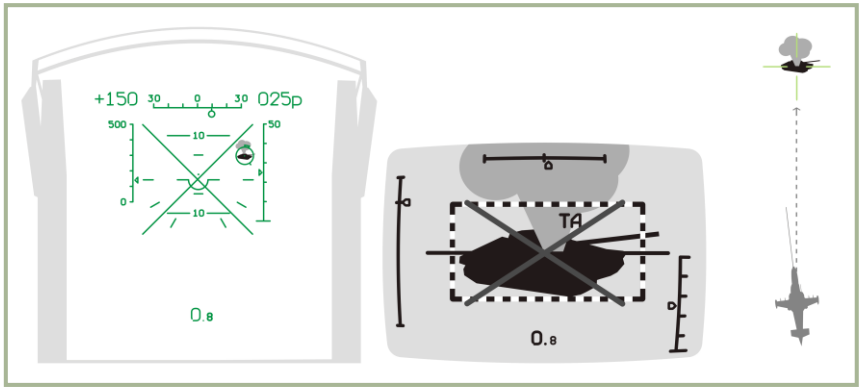
4. Indicador de vista montado en el casco

Endofattackand egreso

Después de que el misil haya alcanzado su objetivo (o suelo), o cuando alcance la distancia mínima de lanzamiento, presione el botón "**СБРОС**" (Restablecer) en el panel de control del modo de puntería y aléjese del objetivo. Como regla, nunca debe sobrevolar su objetivo.

Cuando se encuentre dentro del alcance mínimo del arma, el HUD y el HMS mostrarán un símbolo "X" parpadeante de "lanzamiento prohibido".

Después de la "**СБРОС**Se presiona el botón (Restablecer), el Shkval se enjaula, el seguimiento de objetivos y el canal del rayo láser se apagan, el tipo de arma seleccionado se restablece y el sistema cambia al modo NAV.



11-8: Indicaciones de HUD, Shkval y HMS después del ataque

Uso del cañón 2A42 con seguimiento automático

Para utilizar el cañón integrado 2A42 de 30 mm con seguimiento automático, realice los siguientes pasos:

1. Seleccione el cañón 2A42. Esto mostrará el rango de movimiento del cañón como un cuadro de "puerta" en el HUD. La caja estará inclinada hacia la derecha porque el cañón está montado en el lado derecho del helicóptero.

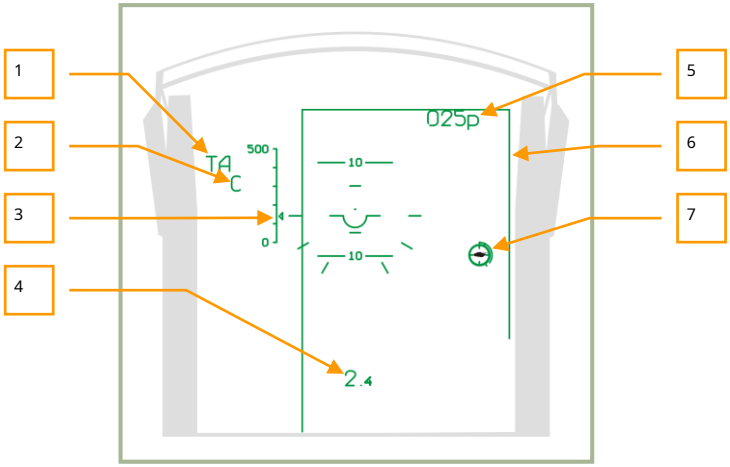
2. Maniobre el helicóptero para colocar el objetivo/marcador de objetivo dentro de la puerta.

3. Confirme que el objetivo está bloqueado y se realiza un seguimiento automático.

4. Una vez que el objetivo está dentro del rango de ataque (2000 m para el cañón), y asumiendo que el objetivo/marcador de objetivo está dentro del cuadro de la puerta, el "**C**Se mostrará el símbolo ". Presione el botón de disparo del cañón y manténgalo presionado hasta que se complete la ráfaga. Suelte el botón y manténgalo presionado nuevamente si se necesita otra ráfaga para destruir el objetivo.

5. Si la puerta en el HUD comienza a parpadear, esto indica que ha alcanzado el rango máximo de movimiento del cañón y cesará el disparo. Vuele el helicóptero de regreso al objetivo para atacar nuevamente con el cañón.

6. Cuando el objetivo sea destruido, o aparezca el símbolo de ataque prohibido "X", interrumpa el ataque.



11-9: Indicaciones de HUD al atacar con cañón en modo de seguimiento automático

1. "**TA**" Seguimiento automático activo (se realiza un seguimiento del objetivo)

2. Liberación de armas autorizada"**C**"

3. Velocidad aerodinámica actual

4. Distancia al objetivo

5. Altitud actual

6. «Puerta» - límites de movimiento del cañón

7. Marcador de objetivo con escala de alcance inscrita

Uso de cohetes o cañones fijos con seguimiento automático

Para atacar a un objetivo con el cañón en la posición fija, primero configure el "**ОСН РЕЖ**" (modo de sistema de armas) selector en el panel de control de modo de puntería a la "**НПУ**Posición "(fije el cañón a la mira).

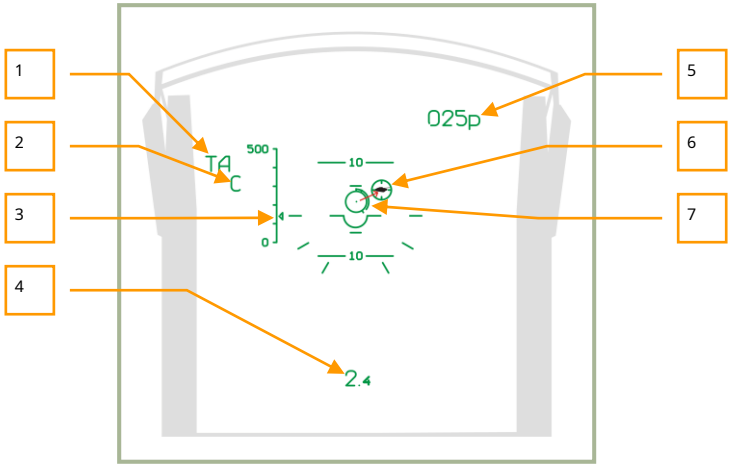
Atacar con cañones fijos o cohetes utilizando el modo de seguimiento automático requiere lo siguiente:

1. Verifique que Shkval esté rastreando el objetivo.

2. Una vez que el objetivo esté dentro del rango de ataque, maniobre el helicóptero para apuntar el marcador de objetivo HUD sobre el objetivo.

3. Una vez que el "**C**Aparece el símbolo ", presione el botón de lanzamiento de armas (cohetes) o dispare el cañón según el modo seleccionado.

4. Interrumpa el ataque cuando el objetivo esté destruido o demasiado cerca, indicado por el símbolo "X".



11-10: Indicación del HUD al atacar con cañones fijos o cohetes en auto-

modo de seguimiento

1. "**TA**" El seguimiento automático está activo (se realiza un seguimiento del objetivo).

2. Lanzamiento autorizado"**C**"

3. Velocidad aerodinámica actual

4. Distancia al objetivo

5. Altitud actual

6. Marca de destino

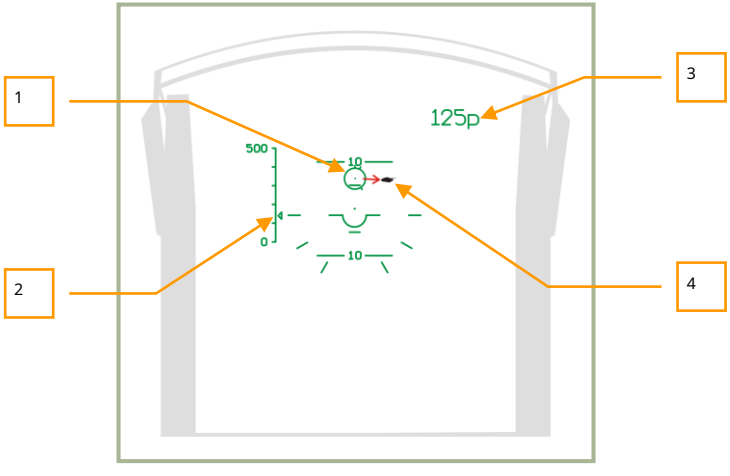
7. Marca de puntería con rango inscrito

Disparar cohetes o cañones sin seguimiento automático

Disparar cohetes o cápsulas de armas (cañón) también se puede realizar sin el uso del seguimiento automático de objetivos. En su lugar, se puede utilizar una marca de puntería con telémetro, o incluso sin telémetro.

Disparar cohetes o cañones usando un telémetro láser

Selecciona el "**АС – ПМ**" (seguimiento automático – mira de pistola) en el panel de control del modo de puntería a la posición "**ПМ**Posición " (Mira de pistola). El HUD mostrará la marca de puntería de la mira del arma y se alineará con el eje del telémetro láser.



11-11: Indicaciones del HUD al atacar con cañón fijo o cohetes sin

modo de seguimiento automático antes de medir

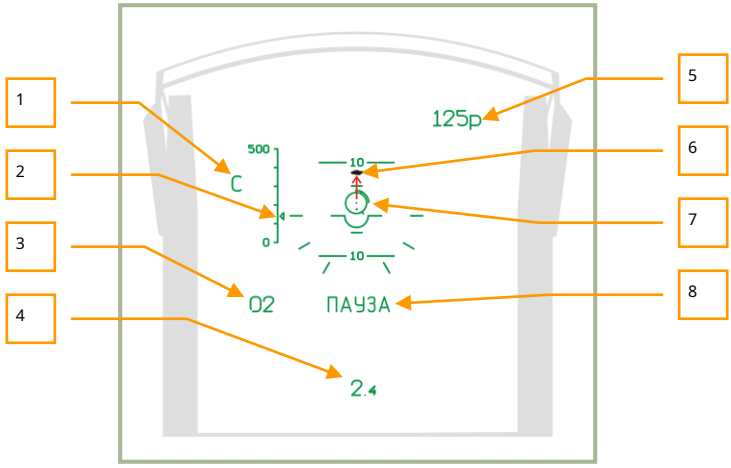
1. Marca de puntería de la mira del arma

2. Velocidad aerodinámica actual

3. Altitud actual

4. Objetivo

Maniobre el helicóptero para alinear la marca de puntería con el objetivo y luego presione y mantenga presionado el botón "**АВТ ЗАХВ**" (Bloquear objetivo) (esto enciende el telémetro láser) y verá la escala de rango inscrita en la marca de puntería. Una vez que se mide el alcance al objetivo, la marca de puntería se moverá al punto de impacto previsto del arma. El HUD también mostrará un temporizador de cuenta regresiva; durante la cuenta regresiva, no puede encender el telémetro.



11-12: Indicaciones de HUD al usar cohetes o cañones fijos sin objetivo

seguimiento automático

1. Símbolo de autorización de lanzamiento"**C**"
2. Velocidad aerodinámica actual
3. Temporizador de cuenta regresiva hasta que el telémetro se pueda activar nuevamente
4. Distancia al objetivo
5. Altitud actual
6. Objetivo
7. Marca de puntería de la mira del arma con escala de rango inscrita
8. "**ПАУЗА**Símbolo "(Pausa) – Cañón activar telémetro

Vuelva a realizar estos pasos para alinear la marca de puntería del arma con el objetivo y, después de que aparezca el símbolo de lanzamiento autorizado, presione el botón del cañón o el botón del cohete (cápsulas de armas).

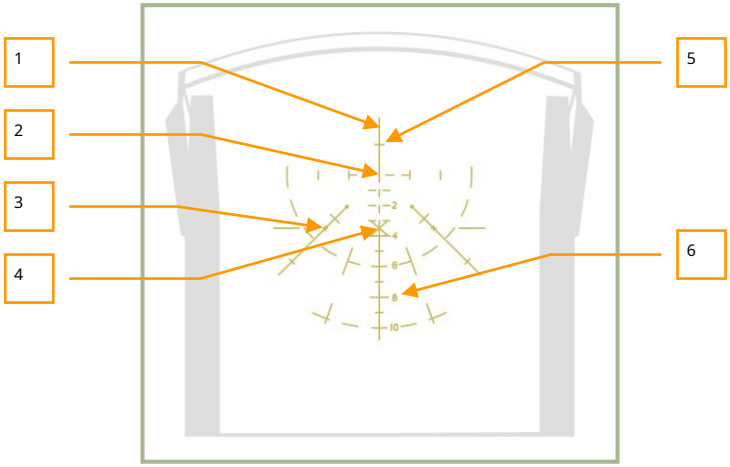
Empleo de cohetes o cañones con la retícula de reserva

Después de que se haya seleccionado el sistema de armas apropiado, ajuste la perilla de modo HUD a la posición "**CETKA**" (Retícula) posición. Mantenga el helicóptero para colocar el punto de mira en el objetivo y luego disparar el arma. El punto de mira es la mira fija.

Dependiendo del rango y el ángulo al objetivo, el objetivo

Consideraciones de puntería de plomo:

- Al considerar la velocidad del viento, coloque la delantera opuesta a la dirección del viento.
- Al considerar la velocidad del objetivo, coloque la delantera en la dirección de movimiento del objetivo. Cuanto mayor sea la velocidad objetivo, más plomo se requerirá.



11-13: Indicaciones de HUD utilizando la retícula de espera

1. Eje longitudinal del helicóptero
2. Eje horizontal del helicóptero.
3. Marque de acuerdo con el ángulo vertical de 2- y el ángulo de recorrido de 3-.
4. Centro HUD (menos 2-)
5. Ángulo vertical de 1-
6. Escala en 10 mils

Mil -*Abreviatura de milirradián; Los ajustes de mira de bomba/pistola se expresan en milésimas de pulgada, una medida angular; un grado es igual a 17,45 mils.*

empleando bombas

Para emplear bombas del Ka-50, debe estimar un cálculo de punto de lanzamiento.

Al realizar una carrera de bombardeo, evite los deslizamientos laterales y laterales, y manténgase a más de 200 m. Cuando está por debajo de los 200 m, se bloquea el lanzamiento de bombas. Sin embargo, no existe una altitud mínima de lanzamiento para el dispensador KMGU.

Teniendo en cuenta la velocidad y la altitud real, debe calcular el punto de liberación y luego mantener presionado el botón de liberación.

Nota. La liberación de submuniciones de los dispensadores KMGU se produce después de 1,5 segundos después de presionar el botón de liberación del arma.

Empleando cohetes de marcado S-8TsM

Los cohetes de orientación o marcado S-8TsM están destinados a mejorar la eficiencia de la aeronave de ataque terrestre al apuntar (marcar) objetos terrestres. La ojiva de estos cohetes consta de cuerpo, contenedor, carenado, pistón. En el contenedor se encuentra el elemento de humo con retardador y fusible de despliegue. Cuando el cohete golpea el suelo, forma una nube de humo bien visible que marca el objetivo o cualquier punto de la superficie del suelo.

La implementación de estos cohetes es la misma que para los cohetes de alto poder explosivo y es posible desde el modo automático o manual.

Se recomienda lanzar los cohetes en ráfagas cortas, en el panel de control de Armas el selector de cantidad de ondulación debe estar en la posición LO. Así se lanzarán 2 cohetes por salva.

Empleando cohetes de iluminación S-8O (OM)

Los cohetes de iluminación S-8O (OM) están destinados a mejorar la eficiencia de la aviación y otras fuerzas armadas en condiciones nocturnas. La ojiva incluye un sistema de paracaídas, una antorcha de vela, un fusible, un retardador y un encendedor. 17 segundos después del lanzamiento del cohete, se activa el encendedor de la vela, la antorcha se separa del cohete y se despliega el sistema de paracaídas. La antorcha encendida cae libremente durante 35 segundos sobre un paracaídas a una velocidad de descenso promedio de 8,3 m/s e ilumina el área.

La antorcha de la vela separa el vuelo del cohete a una distancia de unos 7 km, en 17 segundos desde el lanzamiento. Esto debe tenerse en cuenta al apuntar.

Para lograr una iluminación óptima sobre el objetivo, es necesario lanzar el cohete de tal manera que la antorcha se separe exactamente sobre el objetivo a una altitud de 500 a 1000 metros.

Para eso es necesario lanzar los cohetes desde el punto estimado, 7km de alcance al objetivo, con 15...20 grados de cabeceo hacia el objetivo.

Se recomienda lanzar los cohetes en ráfagas cortas, en el panel de control de Armas el selector de cantidad de ondulación debe estar en la posición LO. Así se lanzarán 2 cohetes por salva.

Consideraciones especiales al atacar objetivos aéreos

Se puede apuntar a un objetivo aéreo cuando el objetivo aéreo se destaca lo suficiente contra el fondo. Cuando el alcance del objetivo supera los 1.500 m, a menudo es mejor usar misiles Vikhr; de lo contrario, use el cañón. El lanzamiento de misiles y los ataques con cañones deben realizarse cuando el objetivo se está rastreando automáticamente. Al comenzar un procedimiento de seguimiento automático de objetivos, asegúrese de que la puerta de seguimiento tenga el tamaño adecuado para capturar todos los elementos del objetivo. Cuando la velocidad angular de un objetivo es alta, maniobre el helicóptero para mantenerlo dentro de los límites FOV del HUD.

Al atacar objetivos aéreos con el cañón incorporado en picado, considere aumentar rápidamente la velocidad del helicóptero con un ángulo de picado de alrededor de -60- (la velocidad aumentará a unos 30 km/h por segundo). Los ángulos de cabeceo deben mantenerse dentro de los límites permitidos y la salida de la inmersión debe realizarse en consecuencia para evitar una velocidad excesiva del helicóptero en la salida.

Al atacar un objetivo aéreo con el cañón durante una subida, tenga en cuenta la rápida reducción de la velocidad, especialmente en ángulos superiores a +60- (lo que provoca una pérdida de velocidad de 40 km/h por segundo). Además, mantenga los ángulos dentro de los límites para evitar la reducción de velocidad por debajo de 50 km/h al salir.

Para usar la espoleta de proximidad del Vikhr que hará detonar la ojiva si casi falla, encienda el**“ВЦ”**(objetivo aerotransportado) del panel de control del modo de orientación.

Dependiendo del aspecto del objetivo (hemisferio de ataque), puede ser necesario ajustar el retardo de la espoleta de proximidad del misil.

Si realiza una persecución o un ataque lateral, no es necesario ajustar la espoleta.

Si se ataca en un aspecto alto (en el hemisferio frontal), es necesario disminuir el retraso de la espoleta para aumentar la probabilidad de impacto. Desde el panel de control del modo de orientación, presione el botón**“ППС”**(Hemisferio frontal) para hacerlo.

Empleando misiles aire-aire “Igla”

Para lanzar el misil "Igla", el piloto debe configurar el selector de puntos fijos en la palanca colectiva en "**AIRE A AIRE**”[CtrlL + U].

11-14: Selector de punto fijo establecido en AIRE A AIRE

El botón indicador etiquetado**AUTOMÓVIL CLUB BRITÁNICO**(aire a aire) en el panel de control del modo de puntería[V]se iluminará.

11-15: Panel de control del modo de orientación

1. “**AUTOMÓVIL CLUB BRITÁNICO**Botón ” (aire a aire)[V]. Establece el sistema de control de armas en modo aire-aire.
2. “**A/A HO**Botón ” (Objetivo aerotransportado de frente)[Alt + S].
3. “**REINICIAR**Botón ” (restablecimiento del modo de orientación)[Retroceso].

El HUD luego mostrará "IGLA", junto con una representación visual de los misiles en los puntos de anclaje de la aeronave y el número restante de misiles. Además, el comando “**НАКОЛИ НИП**” (CONECTAR MSL PWR) se mostrará.

11-16: Ka-50 HUD, modo aire-aire, IGLA

1. Punto de mira.
2. Arma aire-aire, tipo y número restante.
3. Puntos duros.
4. Comando "**НАКОЛИ НИП**" (CONECTAR MSL PWR) le dice al piloto que use las fuentes de energía para activar el misil.
5. Vista trasera "**ЗПС**".
6. Índice del arma seleccionada en el punto de anclaje.

La cruz se encuentra en el punto cero del HUD a lo largo del eje del fuselaje de la aeronave. Muestra la zona de bloqueo del objetivo del buscador de misiles con un ángulo de campo de visión de 1° y permanecerá hasta que se adquiera el bloqueo del objetivo.

"НИП"es una fuente de energía terrestre que retuvo el nombre de MANPADS basados en tierra, además como NIP Power Supply. En este contexto, no vale la pena prestar atención a la palabra "suelo". "**НАКОЛИ НИП**" que significa en ruso "Pierce Power Supply" es un término que también proviene de MANPADS, cuando un empuje especial perfora la membrana de una botella de nitrógeno y presiona el percutor de la batería para activar la fuente de alimentación.

La fuente de alimentación NIP realiza las siguientes funciones:

1. Suministro de nitrógeno comprimido al buscador de misiles para su refrigeración.
2. Proporcionar la energía eléctrica al misil durante la preparación del lanzamiento.

Una fuente de alimentación NIP funciona durante 30 segundos. Dos NIP están conectados a cada misil, activados en serie, lo que da un tiempo total de preparación y puntería de hasta 55 segundos. Si el piloto reinicia la misión con el botón RESET, antes de que el segundo NIP sea

activado, con más de 30 segundos restantes, es posible usar el misil nuevamente con el segundo NIP, pero con un límite de tiempo de 25 segundos.

Después de que se hayan consumido ambas fuentes de alimentación NIP, el misil se desactiva y ya no se puede utilizar.

El tiempo total de puntería está limitado por el tiempo de operación del NIP, el piloto debe tener tiempo en 55 segundos para completar la puntería y el lanzamiento.

Para conectar la fuente de alimentación NIP, el piloto debe apretar el gatillo del arma de punto duro[Alt + ESPACIO]en la palanca de control una vez. Si lo hace, suministrará energía y refrigerante al misil, y el comando "**НАКОЛИ НИП**" (CONECTAR MSL PWR) desaparecerá del HUD.

Para cancelar, simplemente presione el botón indicador etiquetado como "**REINICIAR**" (Restablecimiento del modo de objetivo) [Retroceso]en el panel de selección de modo para devolver el misil a su estado no armado.

Lanzamiento de la "Igla" en Modo Semiautomático

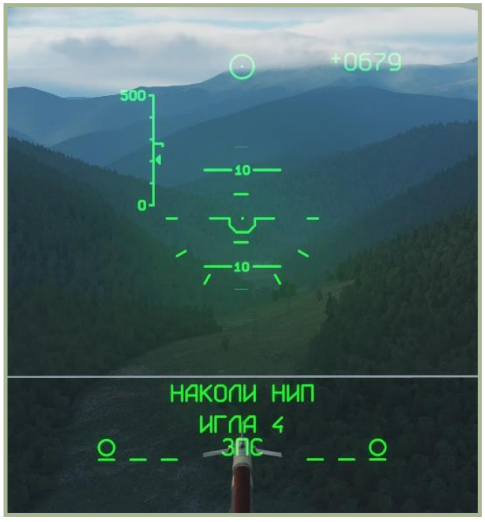
El lanzamiento de misiles se puede realizar en uno de dos modos: semiautomático y manual.

Seleccione el modo de lanzamiento configurando el interruptor de selección de modo "**HOMBRE – AUTO**" [A]en el panel central al modo deseado.

Esto está configurado en Semiautomático de forma predeterminada "**AUTO**". En el modo semiautomático, la cabeza del buscador se libera automáticamente una vez que el misil está conectado a su fuente de alimentación.

11-17: Panel de control y estado de armas PUI-800, modo semiautomático

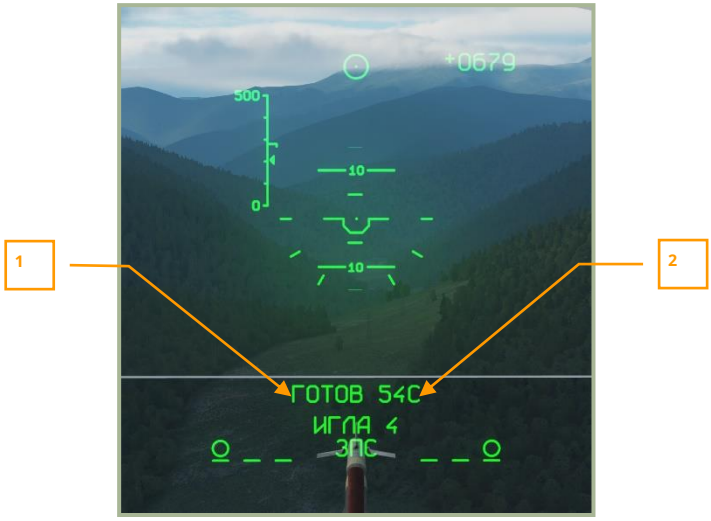
El modo de lanzamiento IGLA se activa mediante el interruptor selector de punto fijo en el mando colectivo. Prensa[CtrlL + U]para empujar el interruptor hacia adelante a "**AIRE A AIRE**". Una vez hecho esto, el HUD mostrará "IGLA", junto con una representación visual de los misiles en los puntos de anclaje de la aeronave y el número restante de misiles. Además, el comando "**НАКОЛИ НИП** Aparecerá " (CONECTAR MSL PWR) y "**ЗПС**" (para un lanzamiento lateral trasero).



11-18: elementos HUD, comando “НАКОЛИ НИП”

Para conectar la potencia del misil, el piloto debe apretar el gatillo del arma de punto duro.[Alt + ESPACIO]en la palanca de control una vez. El HUD luego mostrará un mensaje de que el primer misil ha comenzado el ciclo de armado.

Una vez que han pasado 5 segundos después del giro del giroscopio y el suministro de refrigerante a la cabeza del buscador del misil, el "**НАКОЛИ НИП**El mensaje ” (CONECTAR MSL PWR) en el HUD se reemplazará con el mensaje “**ГОТОВ**” (LISTO), junto con una cuenta regresiva hasta el final del ciclo de armado del misil. El ciclo de armado no durará más de 55 segundos, suponiendo que la aeronave tenga ambas unidades de fuente de alimentación terrestre disponibles en los módulos de lanzamiento.



11-19: HUD, cuenta regresiva del ciclo de armado de misiles Igla

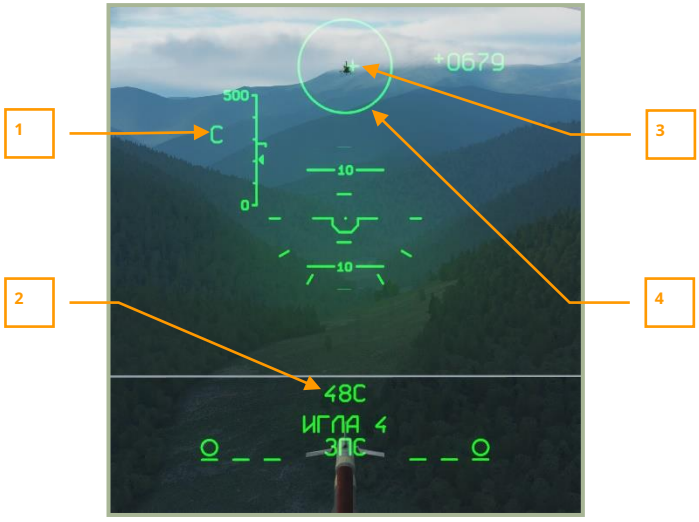
1. "**ГОТОВ**" (LISTO) mensaje.

2. Cuenta regresiva para el final del ciclo de armado del misil.

Mientras la cuenta regresiva está activa, lleve la mira sobre su objetivo. Si el objetivo tiene una firma IR lo suficientemente grande como para que el buscador lo reconozca, el misil logrará fijar el objetivo en 1-2 segundos.

Una vez que se logra el bloqueo del objetivo, el HUD mostrará el comando "**C**" (FUEGO) en el lado izquierdo, mientras que la cuenta regresiva del ciclo de armado de misiles continuará mostrándose. El tamaño de la zona de bloqueo del objetivo en el HUD aumentará a 4°. El retículo, representado por una cruz pequeña de 0,6°, se moverá junto con la dirección de la vista de la cabeza del buscador.

Para lanzar el misil, aprieta el gatillo del arma de punto duro.[Alt + ESPACIO]una vez más.



11-20: HUD, estado de lanzamiento autorizado

1. Símbolo de autorización de lanzamiento "**C**" (FUEGO).

2. Cuenta regresiva del ciclo de armado.

3. Punto de mira de la cabeza del buscador.

4. Zona de captura de firma IR.

Si el objetivo se mueve más allá de la zona de captura de la firma IR, o si el piloto presiona "**REINICIAR**" [Retroceso]en el panel de control del modo de orientación, el "**C**El comando "(FUEGO) se reemplazará nuevamente con el mensaje"**ГОТОВ**" (LISTO), mientras que la zona de captura de la firma IR se reducirá a 1°. El piloto debe maniobrar una vez más para colocar la cruz sobre el objetivo y esperar a que se fije el objetivo.

Una vez transcurridos 55 segundos sin que se haya lanzado el misil, el Sistema de Control de Armas seleccionará automáticamente el siguiente misil disponible, indicado por "**НАКОЛИ НИП** " (CONECTAR MSL PWR) reaparece en el HUD. El indicador del misil que llegó al final de su ciclo de armado desaparecerá.

Si el piloto tiene que lanzar otro misil después del primero, debe volver a realizar el procedimiento de lanzamiento desde el principio.

Prensa "**REINICIAR**"[Retroceso]en el panel de control del modo de orientación para salir del modo misil aire-aire.

11-21: HUD, próximo misil

Modo de lanzamiento manual

Seleccione el modo de lanzamiento configurando el interruptor de selección de modo "**HOMBRE – AUTO**"[A]en el panel central a la "**HOMBRE**".

El modo de lanzamiento manual difiere del modo semiautomático solo en que antes de lograr el bloqueo del objetivo, el piloto debe liberar manualmente el buscador de misiles presionando "**BLOQUEO AUTOMÁTICO**" [Ingresar]en el palo colectivo, lo que permitirá que el misil comience a buscar objetivos.

11-21: Panel de control y estado de armas PUI-800, modo manual

12

CONTROLAR

LIZA

12 LISTAS DE VERIFICACIÓN

HABILITAR ENERGÍA ELÉCTRICA E INTERCOMUNICADOR

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Muro panel	BAT1 (batería 1)	En	Cambiar:[CtrlL + Mayús + E] Cubrir:[CtrlL + AltL + MayúsL + E]
Muro panel	BAT2 (batería 2)	En	Cambiar:[CtrlL + Mayús + W] Cubrir:[CtrlL + AltL + Mayús I + W]
Muro panel	ПРЕОБР (inversores CA/CC)	ABT (Automático)	[Ctrl+L+Mayús+I]
Muro panel	INT.COM (Intercomunicador) a solicitar alimentación externa de la tripulación de tierra	En	[CtrlL + AltL + Z]
Muro panel	= ТОК АЭР ПИТ (Potencia de tierra de CC)	En	Cambiar:[CtrlL + Mayús+Q] Cubrir:[CtrlL + AltL + MayúsL + Q]
Muro panel	~ ТОК АЭР ПИТ (alimentación a tierra de CA)	En	[CtrlL + MayúsL + R]

HABILITAR Y PROBAR EL SISTEMA EKRAN

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Trasero panel (abajo)	ВМГ ГИДРО ЭКРАН (Planta eléctrica, hidráulica, sistemas de autocomprobación EKRAN)	Encendido (interruptor hacia abajo)	Cambiar:[CtrlL + Mayús+N] Cubrir:[CtrlL + AltL + MayúsL + N]

Derecha delantero panel	Pantalla EKRAN	ОТКАЗ (Funcionamiento defectuoso) mensaje corto	
Izquierda delantero panel	MWL	Prensa	[CtrlL + L]
Derecha delantero panel	Pantalla EKRAN	САМОКОНТ (Autotest) durante 5 segundos	
Derecha delantero panel	Pantalla EKRAN	ЭКРАН ГОДЕН (EKRAN listo) durante 5 segundos	

PRUEBA DE LÁMPARAS DE MENSAJE, HABILITAR ILUMINACIÓN

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Izquierda delantero panel	КОНТРОЛЬ СИГНАЛИЗАЦИИ (mensaje botón de prueba de la lámpara)	presione y mantenga	[Mayús+L]
Todos los paneles	Lámparas	todo encendido zumbador de sonido	
panel de pared	ПОДСВЕТ ПУЛЬТЫ (iluminación de indicadores)	En la noche)	[Ctrl+K]
panel de pared	ПОДСВЕТ АГР ПКП (Iluminación ADI y SAI)	En la noche)	[Alt+D+Mayús+K]
panel de pared	КОНТУР ОГНИ (Luces de punta)	En la noche)	[ALTA + J]
panel de pared	СТРОЕВ ОГНИ (Luces de formación)	En la noche)	[Ctrl+J]
panel de pared	ПРОБЛЕСК МАЯК (Luz anticolisión)	En la noche)	[ShiftD + J]
Gastos generales panel	АНО КОД (luces de navegación)	En la noche)	[ALT+L]
Centro panel (abajo)	ПОСАД ФАРЫ (Luz de búsqueda de aterrizaje)	УПР. СВЕТ (Control de luz)	[ShiftD + L]
panel de pared	ПОДСВЕТ ПРИБОРЫ (Iluminación nocturna de la cabina)	En (con noches gafas de protección)	[Mayús+D]

Trasero panel	ПОДСВЕТ ПУЛЬТ КОНТР (Iluminación del panel de control auxiliar)	Encendido (si es necesario)	[Alt+D+Mayús+L]

PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE OBJETIVO-NAVEGACIÓN

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Trasero panel	potencia INU	En	
Muro panel	Poder de la EFS	En	
Muro panel	"ПНК ВКЛ – ОТКЛ" (navegación de orientación sistema)	En	
Panel izquierdo	Panel de control de orientación (PVR) K-041 (Objetivo-interruptor de navegación)	En	[MayúsL + D]
panel de pared	Panel de control de navegación (PVI) Selector de modo maestro	РАБ (Trabajo)	Izquierda:[ALTA + V] Derecha:[ALT+B]
Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	РАНЕТ (Navegación preparación del sistema)	
Delantero paneles	Banderas rojas en la verificación de medidores	Apagado	
Delantero paneles	Verificación de pantalla de TV IT-23	En	

HABILITAR AMMS ABRIS

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave

Derecha delantero panel	АБРИС ВКЛ – ОТКЛ (ABRIS ENCENDIDO – APAGADO)	En	[ShiftD + 0]
Después del arranque de ABRIS (3 min)			
ABRIS	Botón NAV (5)	Prensa	[5]
ABRIS	Botón MAPA (2)	Prensa	[2]
ABRIS	Botones ESCALA+ (3), ESCALA- (4)	Ajustar escala	[3] [4]
ABRIS	Botón NAV (5)	Prensa	[5]
Para la implementación de ABRIS ver el capítulo correspondiente			

COMPROBACIÓN Y AJUSTE DEL ADF

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Muro panel, Panel del alimentador automático de documentos	КАНЫЛЫ АРК (selector de canales del alimentador automático de documentos)	Aeropuerto de salida canal	Próximo:[Ctrl+I+=] Anterior:[CtrlL + -]
Centro panel (abajo)	ПРИВОД РС (NDB interior-automático-exterior cambiar)	БЛИЖН (NDB interior)	[Alt + =]
Muro panel, Panel del alimentador automático de documentos	КОМП – АНТ (HSI – interruptor de antena)	АНТ (Antena)	[LCtrl + LAlt + []]
Sonido	Comprobación interna del código Morse NDB	Escuchar	
Muro panel, Panel del alimentador automático de documentos	КОМП – АНТ (HSI – interruptor de antena)	КОМП (HSI)	[LCtrl + LAlt + []]
HSI	Comprobación de la aguja de la marcación de la radiobaliza	Al NDB interior	
Centro panel (abajo)	ПРИВОД РС (NDB interior-automático-exterior cambiar)	ДАЛЬН (NDB exterior)	[Alt + =]

Muro panel, Panel del alimentador automático de documentos	КОМП – АНТ (HSI – interruptor de antena)	АНТ (Antena)	[LCtrl + LAlt + []]
Sonido	Comprobación del código Morse NDB exterior	Escuchar	
Muro panel, Panel del alimentador automático de documentos	КОМП – АНТ (HSI – interruptor de antena)	КОМП (HSI)	[LCtrl + LAlt + []]
HSI	Comprobación de la aguja de la marcación de la radiobaliza	Hacia NDB exterior	
Centro panel (abajo)	ПРИВОД РС (NDB interior-automático-exterior cambiar)	АВТ (Auto – Exterior luego interior)	[Alt + =]
Muro panel, Panel del alimentador automático de documentos	КАНЫЛЫ АРК (selector de canales ADF)	por plan de vuelo	Próximo:[CtrlL + =] Anterior:[CtrlL + -]

PROGRAMACIÓN DEL PANEL DE CONTRAMEDIDAS UV-26

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Trasero panel	УВ-26 ВКЛ – ОТКЛ (interruptor de encendido UV-26)	En	Cambiar:[CtrlL + Mayús + C] Cubrir:[alto + Mayús+D]
Gastos generales panel, UV-26 panel	НАЛИЧ – ПРОГР (Contador de cantidad de bengalas - Interruptor de programación)	ПРОГР (Programación)	[CtrlR +]]
Gastos generales panel, UV-26 panel	СЕРИЯ (Botón de número de secuencias de bengalas)	Establecer número de secuencias de bengalas	[Mayús+Dr + Insertar]
Gastos generales panel, UV-26 panel	ЗАЛП (Botón Número de bengalas en secuencia)	Establecer número de bengalas en secuencia	[Ctrl+Dr + Insertar]
Gastos generales panel, UV-26 panel	ИНТЕРВАЛ (Botón Retardo entre secuencias)	Establecer retraso Entre secuencias	[Alt + Insertar]

Gastos generales panel, UV-26 panel	НАЛИЧ – ПРОГР (Contador de cantidad de bengalas - Interruptor de programación)	НАЛИЧ (Encimera)	[CtrlR +]]
Gastos generales panel, UV-26 panel	БОРТ (Lado IZQUIERDO-AMBOS-DERECHO cambiar)	Establecido por esperado amenazas	[Alt +]]

PREPARACIÓN DEL RECEPTOR DE ADVERTENCIA LÁSER

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Auxiliar control panel	Л-140 (Interruptor de encendido LWS L-140)	En	[Ctrl+N]
Autoprueba del equipo LWR hasta que la luz verde se encienda en 30 segundos			
Panel LWR	СБРОС (Reiniciar)	Prensa	[L]
Auxiliar control panel	Л-140 КОНТР (Autocomprobación LWS L-140 botón)	Prensa	[CtrlL + AltL + N]
Panel LWR	Comprobación de lámparas	Cojinete láser y hemisferio iluminado	
Izquierda delantero panel	Luz de advertencia maestra roja y АТАКА БЕРЕГИСЬ (¡Precaución de ataque!) comprobar	Brillante	
Panel LWR	СБРОС (Reiniciar)	Prensa	[L]

PREPARACIÓN DEL SISTEMA DE INDICACIÓN

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Gastos generales panel	Con 2-3 minutos desde K-041 en	lámpara PAHET apagada	

HUD	ЯРК (Perilla de brillo)	Ajustar	Arriba:[Ctrl+D+Mayús+D + H] Abajo:[Alt+D+Mayús+D + H]
Centro panel, Orientación monitor panel (PUR)	ЯРКОСТЬ ИТ (pantalla de TV IT-23 brillo)	Ajustar	Arriba:[Ctrl+DAlt+]] Abajo:[Ctrl+DAlt + []]
Centro panel, Orientación monitor panel (PUR)	КОНТРАСТ ИТ (Contraste de pantalla de TV IT-23)	Ajustar	Arriba:[Ctrl+D+Mayús+D +]] Abajo:[Ctrl+D Mayús derecha + []]
Izquierda panel, Orientación control panel (PVR)	ОБЗ (Vista montada en el casco interruptor de pantalla)	En	[H]
Centro panel, Orientación monitor panel (PUR)	ЯРКОСТЬ НВУ (brillo HMTD)	Ajustar	Arriba: [Ctrl+DAlt+Mayús+D+]] Abajo:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + []]

COMPROBACIÓN DE EXTINTORES DE INCENDIOS

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Muro panel (parte superior)	ОГНЕТУШ – ОТКЛ – КОНТР (Extintores WORK –OFF - interruptor de PRUEBA)	КОНТР (Controlar)	Cambiar:[CtrlL + Mayús+Z] Cubrir:[CtrlL + AltL + MayúsL + Z]
Muro panel (parte superior)	СИГНАЛИЗ (interruptor de señalización de incendios)	En	[ALT+AD+Mayús+Z]

Muro panel (parte superior)	КОНТРОЛЬ ІГР-ІІГР- ІІІГР (Grupos de sensores BIT selector)	yo (1er grupo)	[Mayús+Z]
Muro panel (parte superior)	ПОЖАР ЛЕВ ДВИГ (Incendio del motor izquierdo) ПОЖАР ПРАВ ДВИГ (Fuego del motor derecho) ПОЖАР ГИДРО (Fuego hidráulico) ПОЖАР ВЕНТИЛ (Fuego de ventilación) ПОЖАР ВСУ (fuego APU) Comprobación de luces de advertencia	Luz	
Izquierda delantero panel	Advertencia maestra roja ПОЖАР (Fuego) Comprobación de luces de advertencia	Luz	
Muro panel (parte superior)	КОНТРОЛЬ ІГР-ІІГР- ІІІГР (Grupos de sensores BIT selector)	Posición neutral	[Mayús+Z]
Muro panel (parte superior)	СИГНАЛИЗ (interruptor de señalización de incendios)	Apagado y luego encendido todas las luces apagadas	[ALT+AD+Mayús+Z]
Muro panel (parte superior)	КОНТРОЛЬ ІГР-ІІГР- ІІІГР (Grupos de sensores BIT selector)	ІІГР (2do grupo) Todas las luces de fuego encendidas (como con 1-st grupo)	[Mayús+Z]
Muro panel (parte superior)	КОНТРОЛЬ ІГР-ІІГР- ІІІГР (Grupos de sensores BIT selector)	Posición neutral	[Mayús+Z]
Muro panel (parte superior)	СИГНАЛИЗ (interruptor de señalización de incendios)	Apagado y luego encendido todas las luces apagadas	[ALT+AD+Mayús+Z]
Muro panel (parte superior)	КОНТРОЛЬ ІГР-ІІГР- ІІІГР (Grupos de sensores BIT selector)	ІІІГР (3er grupo) Todas las luces de fuego encendidas, excepto la Luz de fuego APU	[Mayús+Z]

Muro panel (parte superior)	КОНТРОЛЬ ІГР-ІІГР- ІІІГР (Grupos de sensores BIT selector)	Posición neutral	[Mayús+Z]
Muro panel (parte superior)	СИГНАЛИЗ (interruptor de señalización de incendios)	Apagado y luego encendido todas las luces apagadas	[ALT+AD+Mayús+Z]
Muro panel (parte superior)	БАЛЛОНЫ (Extintores Primero (Automático) – Segundo (Manual))	ABT (Primero (Automático))	Cambiar:[Ctrl+D Mayús+Z] Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + Z]

ARRANQUE DE MOTORES

PREPARACIÓN PARA LA PUESTA EN MARCHA

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Muro panel	УКВ-2 (Interruptor de encendido de la radio R-800 VHF-2)	En	[LCtrl + LAlt + P]
Trasero panel (parte superior)	ПРОВЕРКА РЕЧЬ (Mensaje de voz ALMAZ botón de comprobación del sistema)	Prensa	[Ctrl+D+Alt+V]
Sonido	Mensaje	«Речевой informador исправен» (Sistema de mensajes en funcionamiento)	
Radio	Solicitar puesta en marcha	puesta en marcha cuando Listo	
Puerta	puerta de cabina	Cerca	[Ctrl+D]
Muro panel	ТОПЛИВОМЕР (Potencia del medidor de combustible) y confirme la indicación correcta	En	[CtrlL + MayúsL + H]

PUESTA EN MARCHA APU

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
panel de pared	ПЕРЕКР. КРАНЫ – ВСУ (válvula de cierre de combustible de la APU)	Abierto	Cambiar:[Ctrl+D Mayús+L] Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + L]
panel de pared	НАСОСЫ БАКОВ – ПЕРДН. (Bombas del tanque de combustible delantero)	En	[CtrlL + MayúsL + A]
Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	БАК ПЕРЕДН (Tanque delantero)	

panel de pared	НАСОСЫ БАКОВ – ЗАДН. (Bombas del tanque de combustible trasero)	En	[MayúsL + P]
Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	БАК ЗАДН (Tanque trasero)	
Panel izquierdo	ЗАПУСК – ПРОКРУТКА – ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК (Interruptor de modo de trabajo del motor Start-Up-Crank-False Start)	ЗАПУСК (Puesta en marcha)	[ALT+E]
Panel izquierdo	ВСУ – ДВИГ ЛЕВ – ДВИГ ПРАВ – ТУРБОПРИВОД (APU-Motor Izquierdo-Derecho engranaje del motor-turbo selector de motor)	ВСУ (APU)	[MI]
Panel izquierdo	ЗАПУСК (Botón de inicio) y permita que el tiempo de APU alcance una potencia constante	Prensa	[HOGAR]
Izquierda panel, Panel APU	gases de escape APU indicador de temperatura	La temperatura monitor de crecimiento No más 720°C	
Izquierda panel, Panel APU	Comprobación de las luces de la APU	ВСУ ВКЛЮЧЕНА (APU en funcionamiento) Р МАСЛА ВСУ (aceite APU presión)	

ARRANQUE DE MOTORES

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Panel izquierdo	Freno de rotores	Apagado	[Mayús I + R]
Arranque del motor izquierdo			
panel de pared	ПЕРЕКРЫВ КРАНЫ – ДВИГ. ЛЕВ. (Interruptor de la válvula de cierre de combustible del motor izquierdo)	Abierto	Cambiar:[Ctrl+D Mayús+D+J] Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + J]

Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	КРАН ЛЕВ ЗАКРЫТ (Cierre izquierdo válvula cerrada) apagado	
panel de pared	ЭРД ЛЕВ. (Interruptor del regulador electrónico del motor izquierdo)	En	Cambiar:[Ctrl+D HOGAR] Cubrir:[Ctrl+DAlt + INICIO]
Panel izquierdo	ЗАПУСК – ПРОКРУТКА – ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК (Arranque-Manivela-Falso Interruptor de modo de trabajo del motor de arranque)	ЗАПУСК (Puesta en marcha)	[ALT+E]
Panel izquierdo	ВСУ – ДВИГ ЛЕВ – ДВИГ ПРАВ – ТУРБОПРИВОД (APU-Motor Izquierdo-Derecho engranaje del motor-turbo selector de motor)	ДВИГ ЛЕВ (Motor izquierdo)	[MI]
Panel izquierdo	ЗАПУСК (Botón de inicio)	Prensa	[HOGAR]
Panel izquierdo	Válvula de corte del motor izquierda	ОТКРЫТО (Abierto)	[CtrlR + Re Pág]
Delantero panel derecho	Comprobación del tacómetro	RPM continuamente aumentó	
Delantero panel derecho	Temperatura de escape control de indicador	La temperatura continuamente aumentó	
	Comprobación de giro de rotores	A RPM sobre 25%	
Panel izquierdo	КЛАПАН ЗАПУСКА (Lámpara de la válvula de arranque del motor) comprobar	Con 60...65% RPM	
Auxiliar Panel de control (centro)	ДАВЛЕНИЕ (Presión hidráulica-calibres) comprobar	Hidráulica presión aumentar	
Arranque derecho del motor			

panel de pared	ПЕРЕКРЫВ КРАНЫ – ДВИГ. ПРАВ. (Interruptor de la válvula de cierre de combustible del motor derecho)	Abierto	Cambiar:[Ctrl+D Mayús+K] Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + K]
Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	КРАН ПРАВ ЗАКРЫТ (cierre derecho válvula cerrada) apagado	
panel de pared	ЭРД ПРАВ. (Interruptor del regulador electrónico derecho del motor)	En	Cambiar:[Ctrl+D Final] Cubrir:[Ctrl+DAlt + Fin]
Panel izquierdo	ЗАПУСК – ПРОКРУТКА – ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК (Arranque-Manivela-Falso Interruptor de modo de trabajo del motor de arranque)	ЗАПУСК (Puesta en marcha)	[ALT+E]
Panel izquierdo	ВСУ – ДВИГ ЛЕВ – ДВИГ ПРАВ – ТУРБОПРИВОД (APU-Motor Izquierdo-Derecho engranaje del motor-turbo selector de motor)	ДВИГ ПРАВ (Motor derecho)	[MI]
Panel izquierdo	ЗАПУСК (Botón de inicio)	Prensa	[HOGAR]
Panel izquierdo	Válvula de corte del motor derecho	ОТКРЫТО (Abierto)	[CtrlR + Página Abajo]
Delantero panel derecho	Comprobación del tacómetro	RPM continuamente aumentó	
Delantero panel derecho	Temperatura de escape control de indicador	La temperatura continuamente aumentó	
Delantero panel izquierdo	Comprobación del indicador de RPM del rotor	Rotores RPM no menos del 55% con dos motores al ralentí	
Apagado de APU y calentamiento de motores			
Panel izquierdo	ОСТАНОВ ВСУ (Detener APU)	Prensa	[Final]

panel de pared	ПЕРЕКР. КРАНЫ – ВСУ (válvula de cierre de combustible de la APU)	Cerca	Cambiar:[Ctrl+D Mayús+L] Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + L]
panel de pared (parte superior)	Indicadores de temperatura del aceite de la transmisión y del motor controlar	Espera aceite temperatura a llegar a 30°C	

PRUEBA PREVIA AL VUELO

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Colectivo	campo colectivo	Hasta la parada	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Acelerador palancas	Modo de trabajo	AUTO	arriba dos veces Arriba:[Página arriba] Abajo:[Página abajo]
Delantero panel izquierdo	Comprobación del indicador de RPM del rotor	RPM (AUTOMÁTICO) 86...87%	
Gastos generales panel	ПОС ВИНТОВ (Sistema anti-hielo rotores) Cuando el aire exterior la temperatura es menor que	En	[CtrlL + AltL + MayúsL + S]
Gastos generales panel	ПОС ДВИГ (Sistema antihielo motores) Cuando el aire exterior la temperatura es inferior a 5°C	En	[Alt+I]
cíclico y timón	Cabeceo y guiñada cíclicos	Muévete sin más de 1/3 del rango total	Cíclico:[Flecha arriba], [Flecha hacia abajo], [Flecha izquierda], [Flecha Derecha] Timón:[Z]y[X]
Panel trasero (centro)	ДАВЛЕНИЕ (Presión hidráulica-calibres) comprobar	Presión nada menos de 65 kgf/m2 2	
panel de pared	~ТОК ГЕН. ЛЕВ. (generador izquierdo de CA)	En	[CtrlL + MayúsL + Y]

panel de pared	~ТОК ГЕН. ПРАВ. (generador derecho AC)	En	[CtrlL + MayúsL + U]
panel de pared	= ТОК АЭР ПИТ (Potencia de tierra de CC)	Apagado	Cambiar:[Ctrl+L+Mayús+Q] Cubrir:[CtrlL + AltL + MayúsL + Q]
panel de pared	~ ТОК АЭР ПИТ (alimentación a tierra de CA)	Apagado	[CtrlL + MayúsL + R]
Panel izquierdo	Personal de tierra de radio y apague la energía externa.		

CONTROLES FINALES Y TAXI

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	Sin advertencias	
Delantero panel derecho	Comprobación de la pantalla EKRAN	Sin advertencias	
Izquierda delantero panel	altímetro de radar Conjunto de altitud peligrosa giratorio	Ajustado a 10 m	Izquierda:[Mayús+L] Derecha:[Mayús+L + .]
Izquierda delantero panel	Radar altímetro TECT botón (prueba)	presione y mantenga hasta que la flecha se detenga, luego suelte	[ALT+L+Mayús+R]
Izquierda delantero panel	altímetro de radar Lámpara amarilla de precaución en el control giratorio	Se enciende cuando el pases de aguja debajo peligroso altitud	
Izquierda delantero panel	altímetro de radar Prueba de sonido de precaución	oído con amarillo lámpara encendida	
Izquierda delantero panel	altímetro de radar Conjunto de altitud peligrosa giratorio	Establecido por plan de vuelo	Izquierda:[Mayús+L] Derecha:[Mayús+I+ .]
Izquierda delantero panel	HSI ЗПУ-ЗК АВТ – РУЧН (Automático / manual rumbo y ángulo de derrota deseado)	Establecido por plan de vuelo	[Ctrl+H]

Radio	Solicitar taxi	Autorizado a taxi	
panel de pared	Panel de piloto automático Botón de canal de banco “K”	En	[MayúsL + B]
panel de pared	Panel de piloto automático Botón de canal de tono “T”	En	[MayúsL + P]
panel de pared	Panel de piloto automático Botón de canal de guiñada “Í”	En	[MayúsL + H]
panel de pared	АВАР. ПОКИДАН. (Sistema de expulsión)	todo encendido	[Mayús+D+Ctrl+D+Alt+E] [Alt+D+Mayús+E] [Alt+D+Shift+R] [Alt+D+Mayús+T]
Derecha delantero panel	EFS	desenjaular (Gire la perilla en sentido anti-horario hacia arriba hasta la perilla hacia abajo)	
	Mira a tu alrededor en busca de obstáculos	Todo claro	
Taxi			
Colectivo	campo colectivo	¼ de rango	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Cíclico	tono cíclico	Empuje suavemente	[Flecha arriba], [Flecha Abajo], [Flecha izquierda], [Flecha derecha]
	Velocidad de taxi en superficie de hormigón.	Hasta 15 km/h	
Deténgase			
Colectivo	campo colectivo	Hasta la parada	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Palo cíclico	tono cíclico	Neutral	[Flecha arriba], [Flecha Abajo], [Flecha izquierda], [Flecha derecha]
Palo cíclico	Freno de rueda	En	[W]

ANTES DE DESPEGAR

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Izquierda delantero panel	Perilla de altímetro	Establecer en 0	Arriba:[Mayús+D + =] Abajo:[Mayús+D + -]
Izquierda delantero panel	HSI Comprobación del ángulo de seguimiento deseado	por plan de vuelo	
Izquierda delantero panel	HSI Comprobación de la aguja de la radiobaliza	en el seleccionado NBD	
Izquierda delantero panel	ЗПУ-ЗК АВТ – РУЧН (Automático / manual rumbo y ángulo de derrota deseado) comprobar	por plan de vuelo	
panel de pared	Panel de control de navegación (PVI) Comprobación del selector de modo maestro	РАБ (Trabajo)	
panel de pared	Panel de control de navegación (PVI) ППМ (botón WPT)	En	[ALT+Q]
panel de pared	Panel de control de navegación (PVI) Botones numéricos	Presione el número de WPT deseado (1-6)	[Alt+1...6]
panel de pared	Panel de control de navegación (PVI) Comprobación de pantalla numérica	Número de WPT con coordenadas	
ABRIS	Mapa de posición del helicóptero	en el punto inicial	
panel de pared	Panel de piloto automático ЗК-ЛЗП (Conmutador de modo de dirección Rumbo/Rumbo)	por plan de vuelo	
Izquierda delantero panel	Reloj	Hora de inicio del vuelo comienzo	[Ctrl+DAlt+ Mayús+D]

COMPROBACIÓN DE HOVER

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
	Rumbo del helicóptero	Contra el viento	
	taxi delantero	2...3 metros para alineación de ruedas	
Cíclico	Freno de rueda	En	[W]
	Comprobación de instrumentos	Correcto	
	Mira a tu alrededor en busca de obstáculos	Todo claro	
Radio	Solicitar despegue	Tachuela de liquidación-apagado	
Cíclico	Freno de rueda	Apagado	[W]
Colectivo	Colectivo	Aumentar hasta máximo	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Tome la altitud de vuelo estacionario deseada			
Cíclico	Recortadora	En	[T]
Colectivo	campo colectivo	Mantener altitud	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
	Comprobación de los instrumentos del motor	Correcto	
	controlabilidad	Correcto	
	Posición del centro de gravedad	Correcto	
Cíclico	ВИСЕНИЕ (botón de retención)	En	[Alt + T]
Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	ВИСЕНИЕ (Flotar)	
HUD	punto de desplazamiento	Monitor	
HSI	Barras de desviación lateral	Correcto	
IDA	Perilla de ajuste de paso cero ADI	Poner a cero	Izquierda:[Alt + Mayús L + ,]

			Derecha:[Alt L + Mayús L + .]
Cíclico	ВИСЕНИЕ (Botón de desplazamiento)	Apagado	[Alt + T]

DESPEGUE ESTILO HELICÓPTERO

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
	Verificación de desplazamiento	Realizado	
Cíclico	Palo cíclico	Empuje suavemente	[Flecha arriba], [Flecha Abajo], [Flecha izquierda], [Flecha derecha]
Colectivo	campo colectivo	Prevenir aviones de hundirse	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
	Aceleración con subida	Hasta 100...120 kilómetros por hora	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]

DESPEGUE DEL ESTILO DE CARRERA

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
	Verificación de desplazamiento	Realizado	
	Helicóptero aterrizar después de la verificación de vuelo estacionario		
Cíclico	Palo cíclico	Empuje suavemente	[Flecha arriba], [Flecha Abajo], [Flecha izquierda], [Flecha derecha]
Colectivo	campo colectivo	Hasta el máximo	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
	Tono	No más -10°	
	Con velocidad 30...40 km/h	Tirón de palanca cíclica listo para el despegue	
	Acelerar con ascenso gradual	Hasta 100...120 kilómetros por hora	

VUELO EN RUTA

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Colectivo	МАРШРУТ-СНИЖЕН (Interruptor de ruta-descenso)	МАРШРУТ (Ruta)	[R]
Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	МАРШРУТ ЗК (МАРШРУТ ЛЗП) (Ruta Rumbo o Curso de ruta direccion)	
Giro automático a WPT			
Subida			
panel de pared	Panel de piloto automático БАР-РВ (Interruptor de modo de retención de altitud de baro-radar)	por plan de vuelo	
panel de pared	Panel de piloto automático "B" - botón de canal de retención de altitud	En	[MayúsL + A]
panel de pared	Panel de piloto automático "B" - botón de canal de retención de altitud	Iluminado	
250 m antes de empezar a girar al siguiente tramo			
Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	ППМ РАЗВОРОТ (Torneado WPT)	
panel de pared	Panel de navegación (PVI) control de pantalla	Próximo WPT	
ABRIS	Comprobación de la posición del helicóptero	WPT actual	
Izquierda delantero panel	HSI Comprobación del rumbo y del ángulo de seguimiento deseado	Próximo WPT	
Próximo tramo pasando por el mismo camino			
250 m antes del último WPT			
Gastos generales panel	Comprobación de las luces de mensajes	КОНЕЦ МАРШРУТА (Fin de ruta)	

INGRESO AL PUNTO OBJETIVO

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Colectivo	МАРШРУТ-СНИЖЕН (Interruptor de ruta-descenso)	Neutro (desde modo de ruta)	[R]
panel de pared	Panel de navegación (PVI) ППМ (Botón WPT)	Apagado	[ALT+Q]
panel de pared	Panel de navegación (PVI) OT (Botón de punto objetivo)	En	[Alt+U]
panel de pared	Panel de control de navegación (PVI) Botones numéricos	Presione el número de objetivo deseado punto (0-9)	[ALTA + 0...9]
panel de pared	Comprobación de la pantalla del panel de control de navegación (PVI)	Punto objetivo número	
Colectivo	МАРШРУТ-СНИЖЕН (Interruptor de ruta-descenso)	МАРШРУТ (Ruta)	[R]

VUELO Y DESCENSO

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Desacelerar la velocidad y el vuelo estacionario en modo manual			
Colectivo	МАРШРУТ-СНИЖЕН (Interruptor de ruta-descenso)	a neutral	[R]
Cíclico	ВИСЕНИЕ (Flotando)	En	[Alt + T]
Gastos generales panel	Advertencia del panel superior y lámparas de aviso	ВИСЕНИЕ (flotando)	
Gastos generales panel	Advertencia del panel superior y lámparas de aviso	Нрв СТАБ (RAlt mantener)	
Si es necesario, disminuya la altitud de vuelo estacionario			

Colectivo	МАРШРУТ-СНИЖЕН (Interruptor de ruta-descenso)	СНИЖЕН (Descenso) presione y espera	[F]
Gastos generales panel	Advertencia del panel superior y lámparas de aviso	СНИЖЕН (Descendencia)	
Al alcanzar la altitud deseada			
Colectivo	МАРШРУТ-СНИЖЕН (Interruptor de ruta-descenso)	СНИЖЕН (Descendencia) liberar	[D]
Gastos generales panel	Advertencia del panel superior y lámparas de aviso	ВИСЕНИЕ (flotando)	
Gastos generales panel	Advertencia del panel superior y lámparas de aviso	Нрв СТАБ (RAlt mantener)	

REGRESO A LA BASE

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Colectivo	МАРШРУТ-СНИЖЕН (Interruptor de ruta-descenso)	Neutro (desde modo de ruta)	[R]
panel de pared	Panel de control de navegación (PVI) ППМ (Botón WPT)	Apagado	[ALT+Q]
panel de pared	Panel de control de navegación (PVI) АЭР (Botón de aeródromo)	En	[Alt+T]
panel de pared	Panel de control de navegación (PVI) Botones numéricos	Presione el número de aeródromo deseado (1-2)	[Alt+1...2]
panel de pared	Comprobación de la pantalla del panel de control de navegación (PVI)	Número de aeródromo	
Colectivo	МАРШРУТ-СНИЖЕН (Interruptor de ruta-descenso)	МАРШРУТ (Ruta)	[R]

AVERÍAS Y SITUACIONES DE EMERGENCIA

FALLA DE UN MOTOR EN VUELO

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Con una falla de motor en vuelo			
Colectivo	campo colectivo	Retención de RPM de los rotores no menos de 85%	
Panel izquierdo	Válvula de corte del motor fallida	Cerca	[CtrlR + Re Pág] o [CtrlR + Página Abajo]
panel de pared	ПЕРЕКРЫВ КРАНЫ –ДВИГ. (Interruptor de la válvula de cierre de combustible del motor averiado)	Cerca	motor izquierdo Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + J] Cambiar:[Ctrl+D Mayús+D+J] O Motor derecho: Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + K] Cambiar:[Ctrl+D Mayús+K]
	Velocidad	110...120 km/h	
Acelerador palanca	Palanca del acelerador del motor en funcionamiento	COMPLETO	[Alt + Re Pág] o [Mayús+Página Abajo]
Verifique el fuego del motor de falla			

panel de pared	КРАН КОЛЬЦЕВАНИЯ (Válvula de alimentación cruzada de combustible)	Abierto	Cambiar:[Ctrl+D Mayús+D] Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + ;]
Estime la posibilidad de vuelo nivelado con una velocidad no inferior a 70 km/h. No se recomienda reiniciar un motor averiado.			
Toma una decisión y haz un aterrizaje de emergencia si es necesario.			

UNA FALLA DE MOTOR DURANTE HOVER

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Con una falla de motor al volar menos de 10 m de altitud (por debajo de la zona crítica de altitud-velocidad), realice un aterrizaje de emergencia			
Colectivo	campo colectivo	Disminuir en 2-3°	
Cíclico	tono cíclico	Empuje hacia abajo Inclinación 20...25° a bucear	[Flecha arriba], [Flecha Flecha hacia abajo Izquierda], [Flecha Derecha]
En altitud 3...5 metros			
Colectivo	campo colectivo	Salta hasta ¾ rango	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Cíclico	tono cíclico	campo de aterrizaje	[Flecha arriba], [Flecha Flecha hacia abajo Izquierda], [Flecha Derecha]
Aterrizaje sin movimientos laterales			
Colectivo	campo colectivo	hasta el deténgase	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Con un motor fallado durante un vuelo estacionario en la zona crítica de altitud-velocidad, no se garantiza un aterrizaje seguro.			
Con un motor fallado durante un vuelo estacionario en una zona crítica alta de altitud-velocidad, se debe evaluar la autorización de altitud para permitir la transición a un vuelo nivelado y realizar un aterrizaje seguro.			

Colectivo	campo colectivo	Disminución rápida hasta 1/3 de rango	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Cíclico	tono cíclico	Empuje hacia abajo Inclinación 20...25° a bucear	[Flecha arriba], [Flecha Flecha hacia abajo Izquierda], [Flecha Derecha]
Con velocidad de alcance 40...50 km/h			
Colectivo	campo colectivo	Incrementar a transición a vuelo nivelado	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Panel izquierdo	Válvula de corte del motor fallida	Cerca	[CtrlR + Re Pág] o [CtrlR + Página Abajo]
panel de pared	ПЕРЕКРЫВ КРАНЫ – ДВИГ. (Interruptor de la válvula de cierre de combustible del motor averiado)	Cerca	Motor izquierdo: Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + J] Cambiar:[Ctrl+D Mayús+D+J] O Motor derecho: Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + K] Cambiar:[Ctrl+D Mayús+K]
Estime la posibilidad de continuar el vuelo nivelado a una velocidad no menor de 70 km/h. No se recomienda reiniciar un motor averiado.			
Tomar la decisión sobre el aterrizaje de emergencia.			

AMBOS MOTORES FALLAN EN VUELO

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
Con ambos motores fallados en vuelo.			
Colectivo	campo colectivo	Rápidamente disminuir a mantener RPM	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Cíclico	tono cíclico	Empuje hacia abajo para mantener un velocidad de 100...180 km/h	[Flecha arriba], [Flecha Flecha hacia abajo Izquierda], [Flecha Derecha]
Panel izquierdo	Válvulas de corte del motor	Cerca	[CtrlR + Re Pág] o [CtrlR + Página Abajo]
panel de pared	ПЕРЕКРЫВ КРАНЫ – ДВИГ. (Cierre de combustible de los motores interruptor de válvula)	Cerca	motor izquierdo Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + J] Cambiar: [Ctrl+D+Mayús+J] O Motor derecho: Cubrir:[Ctrl+DAlt + Mayús derecha + K] Cambiar:[Ctrl+D Mayús+K]
Panel central	АВАР СБРОС (Desecho de tiendas externas)	En	[ALT+D]
Panel central	УСКОР РАЗГРУЗ (Lanzamiento ATGM de emergencia echazón)	Empuje y sostenga hasta el descarte completo	[Ctrl+W]
Cíclico	Recortar	En	[T]

Izquierda adelante panel	Tren de aterrizaje	Descanso inferior engranaje	[GRAMO]
Encuentre una ubicación para un aterrizaje en rotación automática sin motor y haga la aproximación contra el viento si es posible.			

ATERRIZAJE EN AUTOROTACIÓN

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
A 50 m de altitud, ajuste la velocidad a 100...120 km/h, RPM – 86 %.			
A 30 m de altitud, comience a aterrizar en bengala.			
Cíclico	tono cíclico	Hasta 25°. Mantenga el cabeceo hasta el frenado total o hasta 3 metros altitud	[Flecha arriba], [Flecha Flecha hacia abajo Izquierda], [Flecha Derecha]
Colectivo	campo colectivo	Aumentar a 2/3 rango	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
En la altitud de 3 m			
Cíclico	tono cíclico	campo de aterrizaje	[Flecha arriba], [Flecha Flecha hacia abajo Izquierda], [Flecha Derecha]
Colectivo	campo colectivo	subir a máximo	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Aterriza en los engranajes principales. Sostenga cíclico hacia atrás para evitar que la nariz baje demasiado.			
Cíclico	tono cíclico	Neutral	[Flecha arriba], [Flecha Flecha hacia abajo Izquierda], [Flecha Derecha]
Colectivo	campo colectivo	Abajo para detener	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Cíclico	Freno de ruedas	En	[W]

REINICIO DEL MOTOR ABORTADO EN VUELO

Panel	Controles, verificaciones	Controlar, operación, mensaje	Comandos clave
RPM del motor abortado cuando no más del 7%.			
APU de puesta en marcha. Control de luz de APU ВСУ ВКЛЮЧЕНА (APU en funcionamiento).			
Acelerador palancas	Establezca el motor abortado en el modo de trabajo.	INACTIVO	Presiona dos veces de AUTO: [Alt+Av Pág] O [Mayús+Página Abajo]
Panel izquierdo	Válvula de corte del motor izquierda	Cerca	[CtrlR + Re Pág] o [CtrlR + Av Pág]
Panel izquierdo	ЗАПУСК – ПРОКРУТКА – ЛОЖНЫЙ ЗАПУСК (Interruptor de modo de trabajo del motor Start-Up-Crank-False Start)	ЗАПУСК (Puesta en marcha)	[ALT+E]
Panel izquierdo	ВСУ – ДВИГ ЛЕВ – ДВИГ ПРАВ – ТУРБОПРИВОД (APU-Motor Izquierdo-Derecho engranaje del motor-turbo selector de motor)	motor abortado	[MI]
Panel izquierdo	ЗАПУСК (Botón de inicio)	Prensa	[HOGAR]
Panel izquierdo	Válvula de corte del motor izquierda	ОТКРЫТО (Abierto)	[CtrlR + Re Pág]
El motor sale al ralentí automáticamente después de un minuto.			
Acelerador palancas	Establecer el motor abortado en el modo de trabajo	AUTO	Presiona dos veces desde inactivo: [Alt + Re Pág]

			o [ShiftD + RePág]
Comprobación de los instrumentos del motor			
APU apagado			

RECUPERACIÓN DEL ANILLO VORTEX

Panel	**Controles, verificaciones**	**Controlar, operación, mensaje**	**Comandos clave**
Colectivo	campo colectivo	Rápidamente disminuir a 1/3 de rango total	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Cíclico	tono cíclico	Empuje hacia abajo Inclinación 20...25° a una inmersión	
Buceo con aceleración a una velocidad superior a 50 km/h.			
Colectivo	campo colectivo	Aumento para transición a vuelo nivelado	Arriba:[Teclado numérico +] Abajo:[Teclado numérico -]
Cíclico	tono cíclico	Ajustar para lograr vuelo nivelado	[Flecha arriba], [Flecha Abajo], [Flecha izquierda], [Flecha derecha]
En caso de que la altitud no sea suficiente para la recuperación, expulse.			

13 LÍMITES DE SERVICIO Y SISTEMAS

13 SISTEMAS Y LÍMITES DE SERVICIO DEL KA-50

Este capítulo proporciona solo las limitaciones de servicio básicas del helicóptero impuestas por las condiciones de seguridad de vuelo, suponiendo que todos los sistemas y equipos funcionen correctamente.

Parámetro limitado	Valor	Razón
Peso máximo de despegue y aterrizaje, kg Peso máximo de despegue y aterrizaje del ferry, kg	10,800 11,900	Resistencia del fuselaje y del tren de aterrizaje
Velocidad aerodinámica máxima km/h: IAS en configuración de marcha arriba y marcha abajo Durante la extensión/retracción del tren de aterrizaje IAS Velocidad de avance en el momento del aterrizaje	300 200 80	Parada, aleteo y fuerza de Blade Puertas del tren de aterrizaje fuerza Los engranajes de la nariz vibran
Velocidad vertical en descenso (planeo) a 50 km/h, m/s IAS: Por encima de 200 m radar altímetro (verdadera) altitud Por debajo de 200 m de altitud (verdadera) del altímetro de radar	5 3	Evite el anillo de vórtice
Velocidad máxima del viento, m/s: **para taxis;** viento de cabeza Viento cruzado y viento de cola **Para despegue y aterrizaje:** viento cruzado y viento de cola	20 10 10	controlabilidad
Ángulo máximo de cabeceo hacia arriba y hacia abajo, grados	60	
Ángulo de inclinación máxima, grados	sesenta y cinco	
Factor de carga G: Máximo hasta IAS 250 km/h Mínimo	3.0 0	Fuerza de la estructura del avión Espacio libre mínimo entre rotor inferior palas y fuselaje

Máximo para configuración de ferry	1.5	
RPM máximas del rotor, %: Hasta 190 km/h 190...245 km/h 245...265 km/h 265...280 km/h 280...300 km/h	 98 95 93 91 90	Aleteo
RPM mínimas del rotor, %: A la potencia de despegue Durante las maniobras	 86 83	
Limitaciones de los motores TV3-117VMA:		
Tiempo de funcionamiento continuo para todos los modos, min: Quitarse: Condiciones normales Condiciones de emergencia Un motor fuera de servicio (OEI) Máximo continuo (nominal) Inactivo	 6 6...30 90 60 20	Fiabilidad del motor y vida de servicio
RPM máximas del generador de gas en modo de despegue, %	101.15	fuerza del motor y resistencia
Temperatura máxima de los gases de escape (EGT) a la entrada de la turbina del generador de gas, °C: modo de despegue Inicio y modo inactivo	 990 780	Resistencia térmica del motor
Presión de aceite, kgf/cm2 Mínimo Máximo	 2 4	
Limitaciones de las cajas de cambios:		
Presión de aceite, kgf/cm2 Mínimo en modo inactivo Mínimo en todos los demás modos	 0.5 1.3	
Temperatura del aceite, °C: Mínimo durante el inicio y el modo inactivo	 - 30	

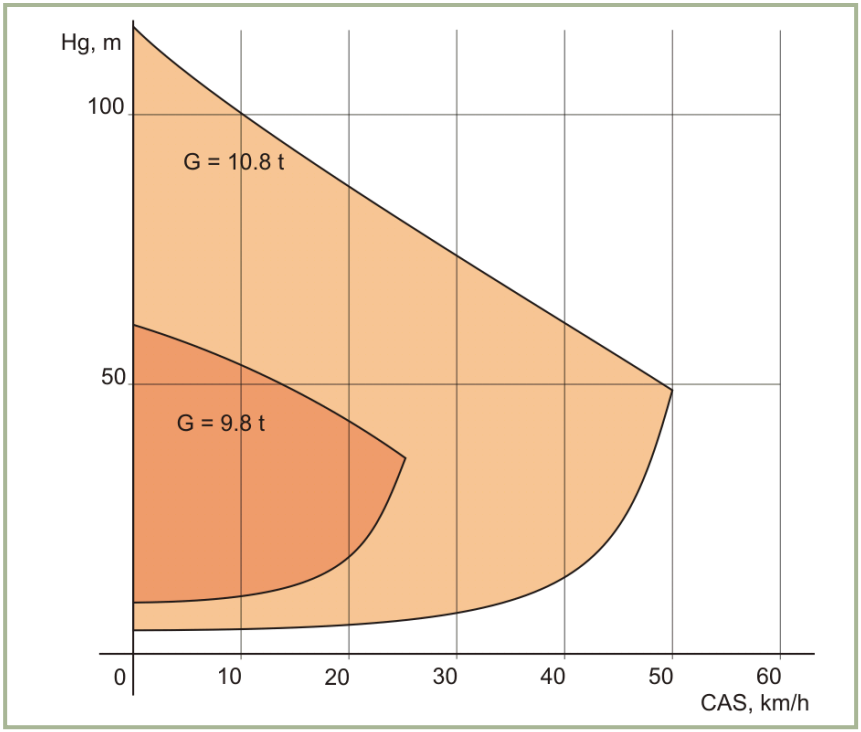
Máximo	+ 90	
Limitaciones de servicio de I-251V Shkval		
Rango de medición de distancia, km:	9,9 - 0,6	
Modo de funcionamiento del telémetro láser para un vuelo, serie: Cada serie consta de 16 ciclos de 10 segundos con 5 segundos de intervalo entre los ciclos.	5	
Intervalo entre series, min:	30	
Ángulo de alabeo máximo al seguir un objetivo en modo AT, grados:	±45	
Ángulo de cabeceo máximo al seguir un objetivo en modo AT, grados:	±50	
Rango de velocidades angulares, grados por segundo: - en guiñada: - en tono: - en rollo:	 ±30 ±20 ±60	

Zona crítica de altitud-velocidad

La zona crítica de altitud-velocidad se basa en la capacidad de aterrizar con seguridad cuando falla un motor. Si un motor falla cuando el helicóptero está “dentro” de esta zona crítica, no se garantiza un aterrizaje seguro. Por lo tanto, el piloto siempre debe evitar volar en tales condiciones.

El límite de la zona superior se basa en la altitud suficiente para ganar la velocidad necesaria para una maniobra de aterrizaje de emergencia. El límite inferior, por otro lado, se basa en una altitud lo suficientemente baja como para que el helicóptero no gane una velocidad vertical demasiado alta de modo que no pueda aterrizar con seguridad.

Los límites de zona están determinados por el peso bruto del helicóptero y las condiciones atmosféricas. La siguiente imagen ilustra las zonas críticas para los pesos de despegue estándar y máximo de 9,8 y 10,8 toneladas.



13-1: Zona crítica de altitud-velocidad

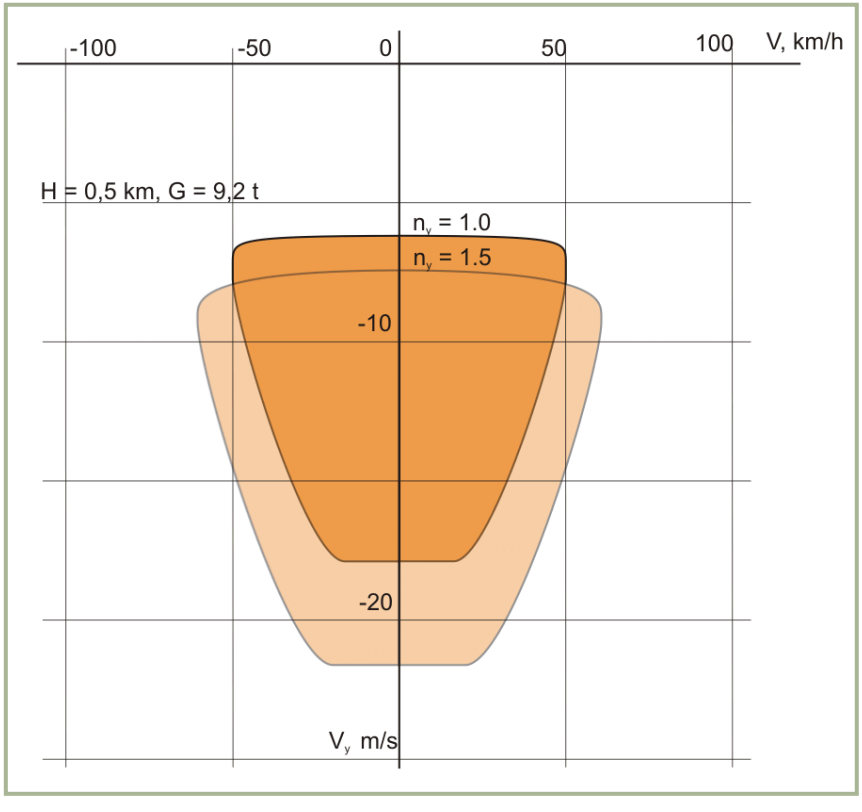
Traducido del inglés al español - www.onlinedoctranslator.com

Zona de seguridad del anillo de vórtice

La zona de seguridad del anillo de vórtice que se muestra a continuación se basa en el peso del helicóptero de 9,2 toneladas y una fuerza G adicional de 1 y 1,5 cuando vuela a una altitud de 500 m.

Cuando el helicóptero inadvertidamente induce un estado de anillo de vórtice, el piloto debe tomar medidas inmediatas para salir de él.

La forma más confiable de salir de este estado es reducir el acelerador al 30 % y ganar suficiente velocidad horizontal para entrar en "aire limpio". Ganar velocidad aerodinámica rápidamente por lo general requiere un cabeceo rápido hacia abajo. Al perder altitud en tal estado, esto puede parecer contradictorio al principio.



13-2: Zonas de seguridad del anillo de vórtice

Control de helicópteros

Sistema de elevación

El sistema de sustentación de un helicóptero consta de dos rotores conectados a la caja de engranajes de transmisión principal mediante un eje coaxial. Esto proporciona las fuerzas aerodinámicas necesarias para la sustentación, la propulsión y las maniobras de la aeronave.

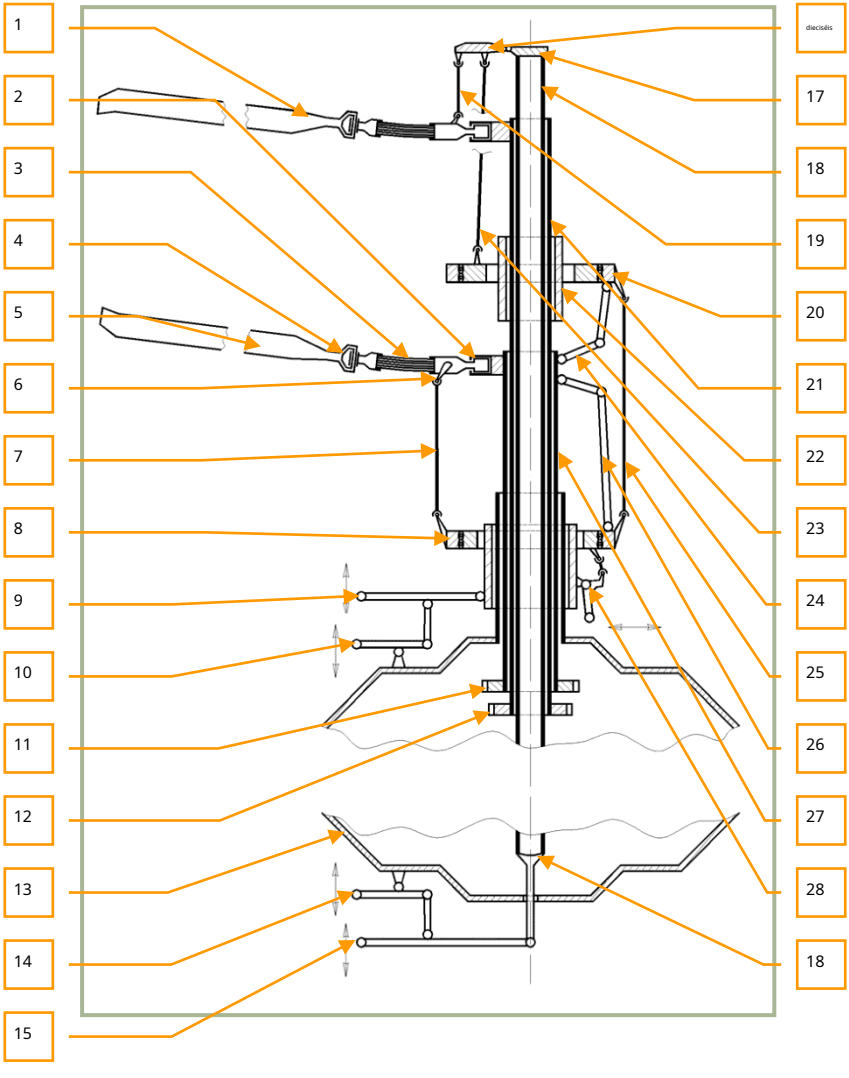
Los conjuntos mecánicos de varillas de control de inclinación de las palas para los rotores superior e inferior están integrados con el eje del rotor coaxial vertical, incluidos los conjuntos de cubo, platos cíclicos y otros componentes. El rotor inferior está conectado al conjunto del eje exterior, que gira en dirección opuesta alrededor del eje interior que está conectado al rotor superior. Este conjunto de eje coaxial se utiliza para transferir el par de torsión de los motores a las palas del rotor y también proporciona fuerza de elevación desde las palas del rotor a la aeronave.

Los conjuntos de cubo de rotor superior e inferior tienen una construcción análoga, con las palas del rotor conectadas al cubo mediante una barra de torsión elástica sin soporte hecha de placas de acero. Esta barra de torsión es suficientemente flexible para permitir el aleteo deseado de las palas del rotor bajo la fuerza centrífuga (ayudando así a contrarrestar el movimiento de balanceo de la aeronave en movimiento hacia adelante), además de permitir el control sobre el ángulo de inclinación de las palas del rotor.

La inclinación del plato cíclico del rotor se utiliza para aplicar control cíclico a los rotores, traduciendo efectivamente los movimientos de la palanca de control cíclico lineal en control rotacional sobre las palas del rotor. Los platos cíclicos aplican control de paso de rotor diferencial y colectivo a todas las palas.

Las palas de los conjuntos de rotor superior e inferior también son análogas, difiriendo únicamente en su dirección de rotación. Visto desde arriba, el rotor superior gira en el sentido de las agujas del reloj y el rotor inferior en el sentido contrario a las agujas del reloj.

Las palas del rotor están equipadas con un sistema de deshielo termoeléctrico. Las palas inferiores del rotor están equipadas para la iluminación del trazador en sus puntas.



13-3: Mástil de rotor

1. Pala del rotor superior
2. Bisagra de pluma
3. Barra de torsión
4. Bisagra retrasada
5. Pala inferior del rotor

6. Impulsor de la pala del rotor inferior

7. Varilla de regulación dinámica del rotor inferior

8. Plato oscilante inferior

9. Palanca de control de paso colectivo

10. Palanca de control de paso diferencial

11. Eje de transmisión exterior

12. Eje de transmisión hacia adentro

13. Caja de cambios principal

14. Palanca de control de paso diferencial

15. Palanca de control del paso colectivo del rotor superior

16. Manivela de miembro deslizante

17. Cuerpo de miembro deslizante

18. Varilla del miembro deslizante

19. Varilla de regulación dinámica del rotor superior

20. Plato oscilante superior

21. Eje de transmisión interior

22. Bloque deslizante superior

23. Varilla de control estático del rotor superior

24. Articulación de torsión del plato oscilante superior

25. Varilla de unión

26. Articulación de torsión del plato oscilante inferior

27. Eje de transmisión exterior

28. Manivelas de control de inclinación de platos oscilantes

Controles de vuelo de helicóptero

Un helicóptero se puede controlar en movimiento longitudinal (adelante/atrás), lateral (hacia los lados) y giratorio (guiñada), y también cambiando el ángulo de paso colectivo de las palas del rotor. El vuelo longitudinal y lateral se logra variando el paso diferencial de las palas del rotor en lados opuestos de la aeronave, y ambos están controlados por una sola palanca de control estilo joystick, llamada control "cíclico". Se utilizan dos pedales de timón para controlar la rotación de la aeronave en guiñada.

El ángulo de paso de las palas del rotor colectivo y la potencia del motor están controlados por una segunda palanca de control en el lado izquierdo de la cabina, llamada control "colectivo".

Los controles de un helicóptero están conectados a los conjuntos de rotor a través de un aumento hidráulico unidireccional. Mover los controles de la cabina permite que las palas del rotor generen y

controlar los desequilibrios en la fuerza de sustentación, que hacen que la aeronave sea propulsada en la dirección deseada a lo largo de cualquier combinación de las tres direcciones axiales: longitudinal, lateral y vertical.

Desviar el control cíclico en las direcciones longitudinal y (o) lateral inclinará los mecanismos del plato oscilante del rotor en consecuencia, para crear un efecto de "desvanecimiento" que aumenta el ángulo de inclinación de las palas del rotor más bruscamente en un lado de la aeronave que en el otro. Este paso desigual de las palas del rotor genera una sustentación diferencial que es más fuerte en un lado, inclinando y propulsando la aeronave en la dirección deseada.

Mover el control cíclico hacia adelante y hacia atrás aumenta y disminuye el cabeceo del helicóptero, respectivamente, y se usa para impulsar el helicóptero hacia adelante y hacia atrás, respectivamente. Mover el control cíclico a cualquier lado inclinará el helicóptero en la dirección correspondiente y se usa para impulsar el helicóptero hacia los lados.

Al pisar el pedal del timón izquierdo o derecho, aumenta el paso de las palas del rotor colectivo en un rotor, mientras que simultáneamente disminuye el paso de las palas del otro rotor. De esta manera, se mantiene la sustentación total, pero se crea un par diferencial entre los rotores superior e inferior de rotación contraria desequilibrada, que hace girar la aeronave en azimut. Al presionar uno de los pedales del timón, también se inclina el timón de cola aerodinámico del helicóptero en la misma dirección (izquierda o derecha).

Al mover el control colectivo, se aplica un cambio de paso igual y simultáneo a todas las palas del rotor, tanto al rotor superior como al inferior. Esto se utiliza para controlar la fuerza de elevación total (colectiva) para el movimiento en el eje vertical (es decir, ascenso o descenso).

El control colectivo también controla simultáneamente la potencia del motor, a través de un acelerador automático del motor. El aumento del paso del rotor colectivo también aumenta la potencia del motor para generar más sustentación, mientras que la disminución del colectivo reduce simultáneamente la potencia.

Cada control de vuelo (es decir, cíclico, colectivo y timón) está conectado de forma independiente a los conjuntos mecánicos del rotor ya la superficie de control del timón de cola. Cada control cuenta con aumento hidráulico para reducir la fuerza de dirección del piloto necesaria para controlar el helicóptero en todas las direcciones.

Además de los controles de combate descritos anteriormente, los controles de la aeronave están equipados con mecanismos de compensación. Estos son para:

- Proporcionar una fuerza de retroalimentación opuesta a través de los controles al piloto, linealmente proporcional a la distancia de la desviación del control, para imitar los controles aerodinámicos de los aviones convencionales.
- Equilibrar la posición "neutral" de los controles, de modo que la fuerza de retroalimentación esté ausente cuando los controles estén centrados.

Consideraciones especiales de hardware para controlar un helicóptero

En comparación con los controles de un Ka-50 real, la principal diferencia en esta simulación es la necesidad de regresar el cíclico a una posición neutral cada vez que se activa el botón de compensación. En el avión real, el cíclico permanece en una posición recortada; esto solo es posible en esta simulación si está utilizando un joystick Force Feedback.

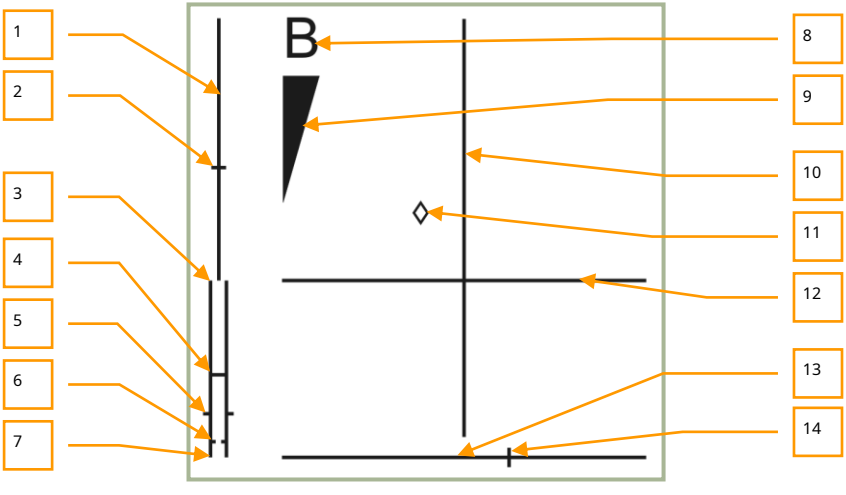
Se recomienda encarecidamente que utilice algún tipo de dispositivo de entrada de timón para controlar la dirección del helicóptero. Tres formas posibles incluyen:

- pedales de timón
- Asigne un agarre giratorio del joystick como control del timón
- Asignación del eje X de un mini-stick del acelerador como control del timón

El control colectivo en un helicóptero es opuesto al de un avión. En un avión, empujas el(los) acelerador(es) hacia adelante para acelerar y ganar altitud. Sin embargo, en un helicóptero tiras de la palanca hacia atrás para aumentar la potencia/elevación. Para lograr un mayor realismo al controlar una simulación de helicóptero, se recomienda invertir la dirección del eje del acelerador en la configuración de su joystick.

Indicador de posición del controlador de vuelo

Para ayudar mejor a los usuarios a verificar el rango y la tasa de respuesta de sus controladores, se puede mostrar una indicación de posición del controlador de vuelo para cíclico, colectivo, aceleradores y timón. Para activar y desactivar esta indicación, presione el botón[Entrar + CtrlDr]combinación de teclas



13-4: Indicador de posición del controlador de vuelo

1. Escala de posición colectiva
2. Posición actual colectiva
3. Escala de aceleradores. Posición de modo COMPLETO
4. Escala de aceleradores. Posición de modo AUTO
5. Acelera la posición actual
6. Escala de aceleradores. Posición de modo de fallo del gobernador de límite del motor (MEDIO)
7. Escala de aceleradores. Posición de modo inactivo
8. Freno de estacionamiento de ruedas
9. Escala de freno de ruedas

10. Escala de tono de cíclico

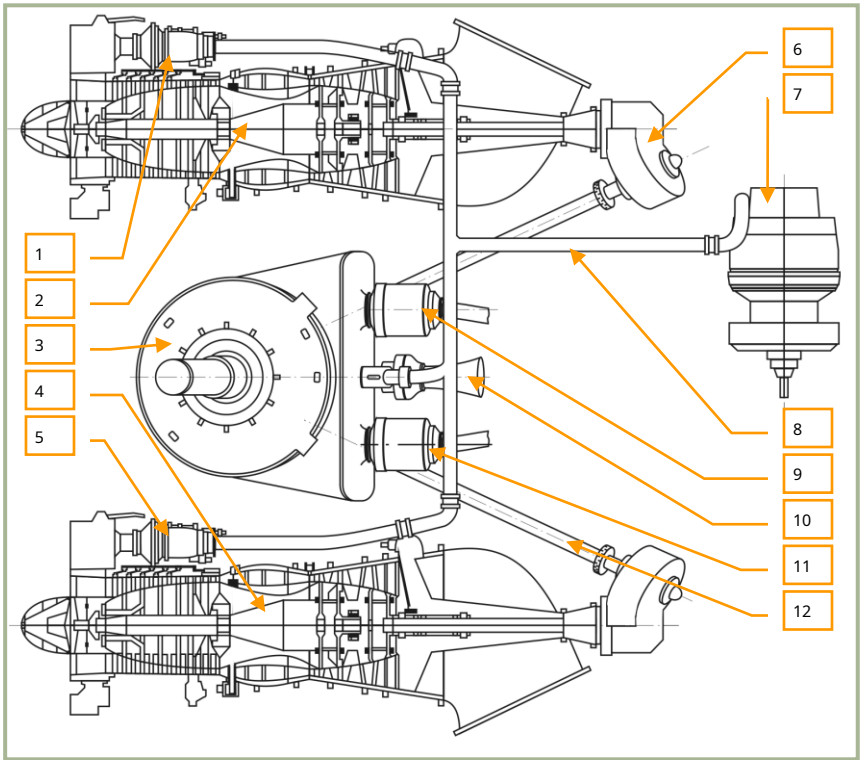
11. Posición actual cíclica

12. Escala bancaria de cíclica

13. Escala de pedales

14. Posición actual de los pedales

Motores y Tren de Potencia



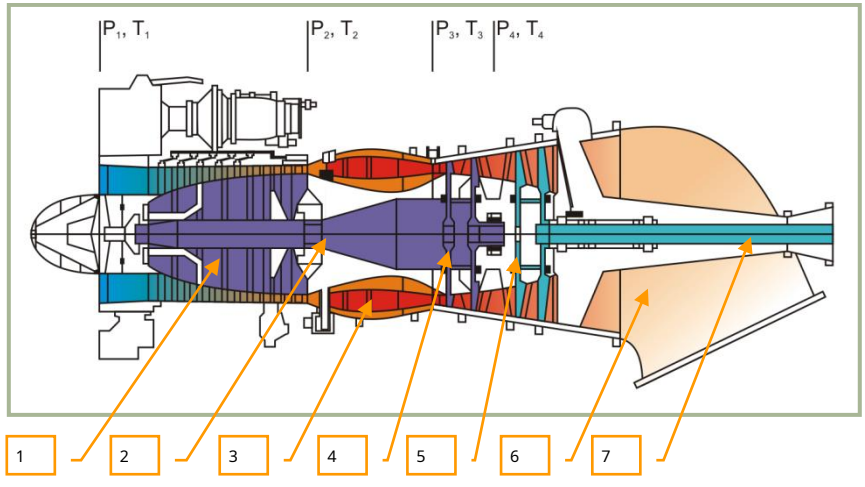
13-5: Motores y tren de fuerza

1. Arrancador de choque del motor derecho
2. Motor derecho TV3-117VMA
3. Caja de cambios principal
4. Motor izquierdo TV3-117VMA
5. Arrancador de choque del motor izquierdo
6. Caja de cambios intermedia
7. APU
8. Tubería de aire de purga de APU
9. Generador derecho
10. Accionamiento de turbina

11. Generador izquierdo

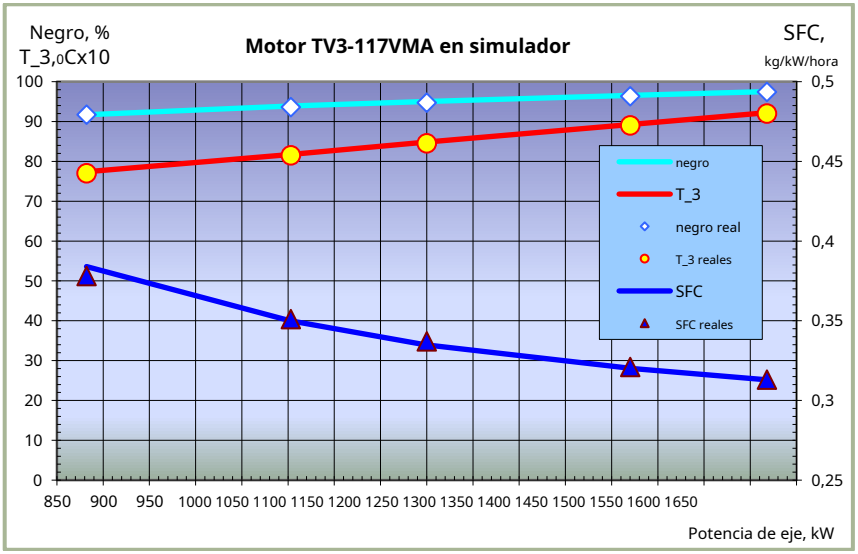
12. Eje impulsor de entrada

Motor TV3-117



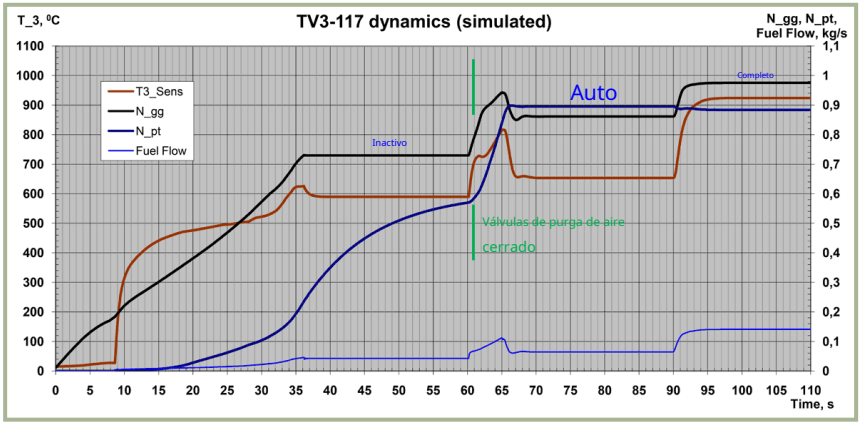
13-6: motor turboeje TV3-117

1. Compresor
2. Eje del compresor
3. Combustor anular
4. Turbina compresora
5. Turbina de potencia libre
6. Difusor
7. Eje de potencia



13-7: Diagrama del modelo del motor TV3-117VMA

- N_gg: modelo de generador de gas RPM (compresor)
- N_gg real: generador de gas RPM (compresor) del motor real
- T_3 – Modelo de temperatura de entrada de la turbina
- T_3 real: temperatura de entrada de la turbina del motor real
- SFC – Modelo de Consumo Específico de Combustible
- SFC real: consumo de combustible específico del motor real
- N_pt: modelo de turbina de potencia RPM



13-8: TV3-117VMA dinámica

Sistema de combustible

El sistema de combustible Ka-50 alimenta los motores y la APU del helicóptero, y consta de tanques de combustible, líneas de combustible, un sistema de lavado de combustible y varios dispositivos de control.

Los tanques de combustible consisten en tanques principales y externos. Los tanques principales incluyen tanques blandos delanteros y traseros. Los tanques de combustible externos se pueden ubicar en los cuatro puntos duros/húmedos externos, hasta dos en cada lado. Los tanques de combustible externos del lado izquierdo de la aeronave están conectados al tanque principal trasero y los tanques externos del lado derecho están conectados al tanque principal delantero. El tanque delantero suministra combustible al motor izquierdo mientras que el tanque trasero suministra combustible al motor derecho. La Unidad de Energía Auxiliar (APU) se alimenta desde el tanque principal trasero. Se instala una válvula de alimentación cruzada entre las líneas de suministro de combustible de los motores. Cuando la válvula de alimentación cruzada está abierta, cualquier tanque de combustible principal puede proporcionar combustible a cualquiera de los motores.

El combustible se suministra directamente desde los tanques de combustible principales a los motores y la APU, y los tanques de combustible principales, a su vez, se alimentan directamente de los tanques de combustible externos. Como tal, los tanques de combustible externos se quedarán vacíos antes de que los tanques de combustible principales caigan por debajo del 100 % de su capacidad. Para evitar que el combustible fluya de los tanques principales a los tanques externos, se colocan válvulas de retención en las líneas de combustible entre ellos.

Las bombas de combustible se encienden y apagan manualmente configurando los controles de la bomba de refuerzo en la cabina. Las luces indicadoras de la bomba de refuerzo están ubicadas en el panel indicador superior delantero.

Cuando no quede combustible en los tanques externos, las luces indicadoras correspondientes se apagarán:

- "**БАК ЛЕВ ВНЕШ**" – Depósito exterior izquierdo
- "**БАК ПРАВЫЙ ВНЕШ**" – Depósito exterior derecho
- "**БАК ЛЕВ ВНУТР**" – Depósito interior izquierdo
- "**БАК ПРАВЫЙ ВНУТР**" – Depósito interior derecho

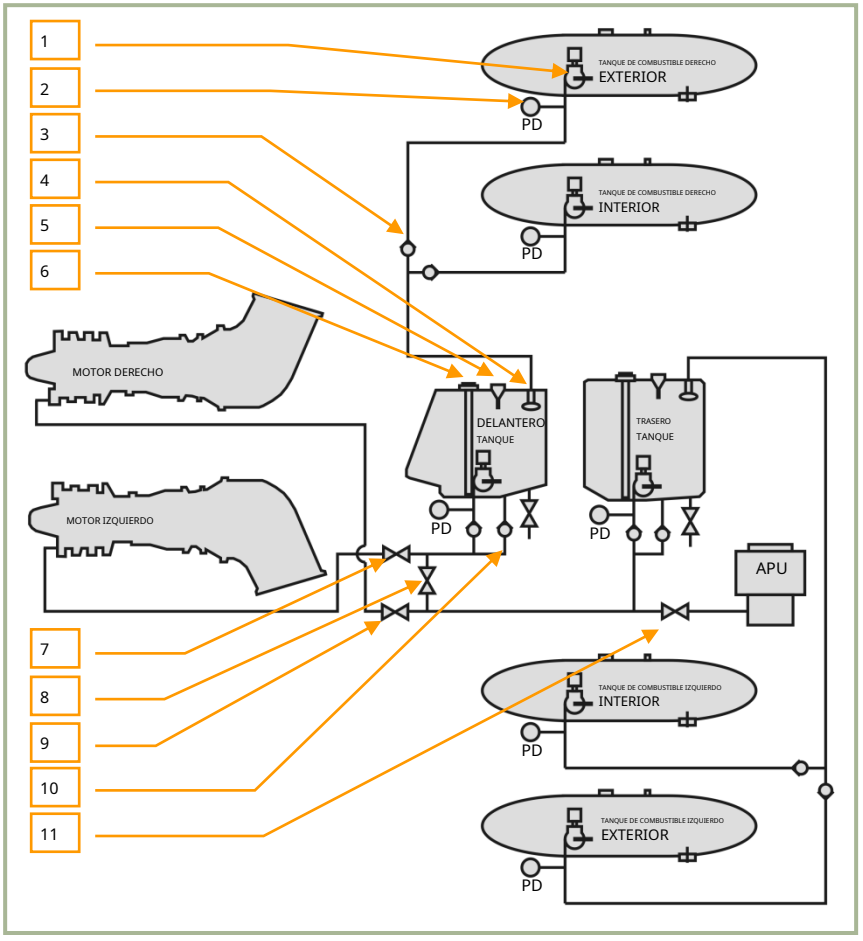
La confiabilidad general del sistema de combustible mejora en parte debido a:

- Las bombas de combustible están conectadas a un bus eléctrico de emergencia que se alimenta de las baterías a bordo. Por lo tanto, el suministro de combustible continuará, incluso si fallan los generadores eléctricos.
- Las bombas de combustible ubicadas en los motores pueden bombear combustible desde los tanques a través de válvulas antirretorno de derivación. Por lo tanto, los motores seguirán recibiendo combustible, incluso si las bombas del tanque de combustible han fallado.

El control general del sistema de combustible y su estado está representado por varias válvulas de control, indicadores de combustible, indicadores de presión y luces indicadoras. Sus ubicaciones son:

- El interruptor de control del indicador de combustible y los controles de la bomba de refuerzo de combustible están ubicados en el "**ТОПЛИВО**" (COMBUSTIBLE) del panel de pared derecho.
- El indicador de combustible está ubicado en el panel de instrumentos delantero derecho.
- Las válvulas de cierre del motor, la válvula APU y la válvula de alimentación cruzada están ubicadas en el panel de pared derecho.
- Las luces indicadoras adicionales están ubicadas en el panel indicador superior delantero.

Cuando la cantidad de combustible restante se vuelve crítica en uno de los tanques principales, la luz de advertencia principal parpadeará y el sistema EKRAN mostrará "**ПЕРЕДНИЙ БАК 110 kg**" (que significa "Al tanque delantero le quedan 110 kg") o "**ЗАДНИЙ БАК 110 КГ**" (que significa "Al tanque trasero le quedan 110 kg").



13-9: Diagrama esquemático del sistema de combustible del Ka-50

1. Bomba de refuerzo. Uno para cada tanque
2. Presostato. Uno para cada tanque
3. Válvula de retención
4. Válvula flotante
5. Conjunto de imbornal. Para tanques de proa y popa
6. Transmisor de cantidad de combustible. Para tanques de proa y popa

7. Válvula de cierre del motor izquierdo

8. Válvula de alimentación cruzada

9. Válvula de cierre del motor derecho

10. Válvula antirretorno de derivación

11. Válvula de cierre APU

Cantidad total de combustible cuando los tanques principales están llenos: Eso incluye: Tanque delantero Tanque trasero	1.450 kg 705 kg 745 kg
Cantidad total de combustible cuando los tanques principal y externo están llenos:	3.210 kg
Cantidad mínima de combustible de emergencia: Tanque delantero Tanque trasero	 110 kg 110 kg

El desecho de emergencia de los tanques externos se realiza presionando el botón "**АВАР-СБРОС**Botón " (Descarga de emergencia) en el panel central.

Sistema eléctrico

El sistema eléctrico Ka-50 incluye:

- Fuente de alimentación principal de 115/200 V CA
- Fuente de alimentación de CA de emergencia
- Fuente de alimentación DC
- Fuente de alimentación externa

Los controles del sistema eléctrico están ubicados en el panel de pared, los instrumentos están ubicados en el panel de control y las precauciones están ubicadas en el panel superior y la pantalla EKRAN.

La fuente de alimentación eléctrica principal consiste en una corriente alterna trifásica con un voltaje de 115/200 V. La fuente de alimentación para esto son dos generadores trifásicos de corriente alterna.

Los consumidores de 27 V CC son alimentados por dos rectificadores, cada uno de los cuales funciona con uno de los dos generadores.

Para garantizar la seguridad del vuelo en caso de corte de energía principal, hay autobuses de emergencia alimentados por baterías. En este caso, el inversor estático POS-500B proporciona ~115 V CA, alimentando los buses de CA de emergencia.

La fuente de alimentación de CA externa se puede conectar a un enchufe en el lado izquierdo del fuselaje. En su ausencia, la energía eléctrica puede ser proporcionada por las baterías.

Para probar la capacidad de servicio del equipo en tierra con motores inoperativos y falta de energía de tierra, los generadores de CA se utilizan cuando el turboengranaje está encendido.

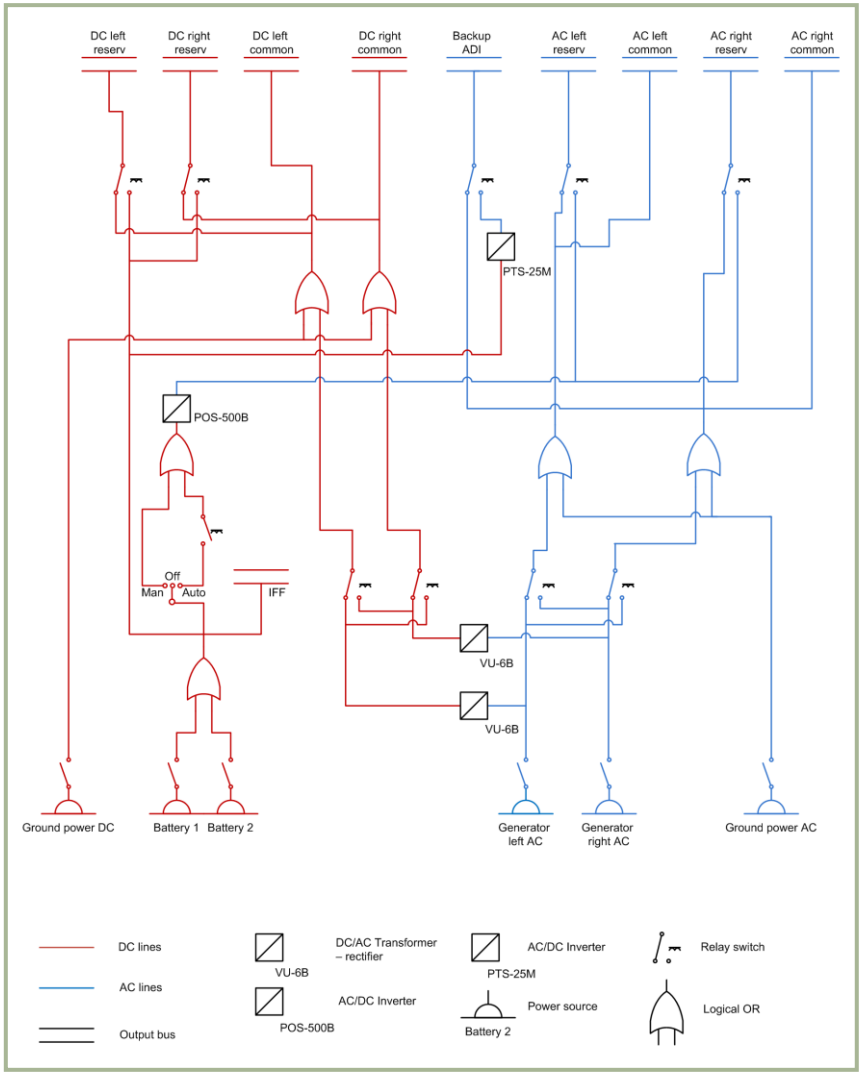
Sistema principal de fuente de alimentación de CA

El sistema incluye dos canales generadores separados en los lados izquierdo y derecho del helicóptero. La fuente de alimentación incluye dos generadores de CA trifásicos sincronizados de 115/200 V instalados en la caja de cambios trasera y son impulsados por la caja de cambios principal o el turboengranaje.

El generador de la izquierda se conecta a la CDU-1 (Unidad Central de Distribución) y el de la derecha a la CDU-2, que abastece a los buses que alimentan a los consumidores. En caso de que falle un generador, sus buses se cambian automáticamente a los buses del generador reparable.

Los generadores son arrancados por el "**ЭНЕРГЕТИКА ~ТОК**" (Alimentación de CA), "**ГЕН ЛЕВ**" (generador izquierdo) y "**ГЕН ПРАВ**" (generador derecho), cuando las RPM del rotor son estables por encima del 83-85% o con el turboengranaje funcionando en tierra. Cuando las RPM del rotor caen por debajo del ~80 %, los generadores de CA se apagarán automáticamente.

En caso de que ambos generadores fallen, el EKRAN mostrará un "**СЕТЬ НА АККУМУЛ**" (bus de la batería) mensaje y el audio "**Смотри УСТ**Se escuchará el mensaje " (Mire el panel EKRAN). En el panel superior, el "**ПРЕОБРАЗ**La luz " (inversor) se iluminará, informando al piloto que el inversor de CA POS-500B se ha encendido. En el lado izquierdo del panel de instrumentos, la luz de advertencia principal (MWL) comenzará a parpadear.



13-10: esquemas de suministro de energía eléctrica Ka-50

Fuente de alimentación de CA de emergencia

En caso de falla del sistema de CA principal, los consumidores de CA serán alimentados por el inversor estático POS-500B. Esto transformará los 27V DC de las baterías en 115V AC.

El inversor POS-500B alimenta los siguientes consumidores conectados al bus de emergencia:

- altímetro de radar
- Presostatos de aceite de centrales eléctricas
- Indicador de cantidad de combustible, acelerómetro de carga G, indicadores de RPM y EGT del motor y sistema de monitoreo de vibraciones
- equipo IFF
- Sistemas de aviso e indicaciones
- Tonos de audio para caída de RPM del rotor
- Iluminación de los paneles de instrumentos de emergencia

El horizonte artificial de reserva es alimentado por un inversor POS-25M estático independiente que utiliza la entrada de CC de las baterías. En caso de que ambos generadores fallen, esta lista se amplía con la inclusión de consumidores de bus de emergencia de CC.

Para asegurar la activación automática del inversor POS-500B, el "**ЭНЕРГЕТИКА ~ТОК**" (Alimentación de CA) "**ПРЕОБР**El selector " (inversor) debe estar en la posición "**АВТ**" (Auto) posición.

Sistema de fuente de alimentación de CC

El sistema de alimentación de CC consta de dos canales independientes, instalados en los lados izquierdo y derecho del fuselaje.

Cada canal incluye un rectificador VU-6B, CDU-3 para el canal izquierdo y CDU-4 para el canal derecho.

En caso de que falle un canal CDU, los buses del canal fallido se conmutan automáticamente al canal CDU reparable. Esto asegura una copia de seguridad de la fuente de alimentación.

Se instalan dos baterías en el Ka-50, lo que garantiza el arranque autónomo del motor y el suministro de emergencia del bus si fallan ambos generadores. El respondedor IFF se alimenta directamente de estas baterías.

En la CDU-3 y la CDU-4 hay dos autobuses.

- Los buses №1 son para emergencias, que en caso de fallar ambos rectificadores, la energía es suministrada por las baterías.
- Buses №2 es para desconexión de bus, en caso de que ambos rectificadores fallen y se desconecten.

Los siguientes consumidores de energía son alimentados por los buses de emergencia de CC (en caso de que fallen tanto los generadores como los rectificadores):

- Inversor POS-500B para alimentar a los consumidores de CA
- Equipo de comunicación: radios VHF, intercom
- altímetro de radar
- respondedor IFF
- Sistema de control de armas
- Indicadores de la central eléctrica y del sistema hidráulico

- Indicador de cantidad de combustible, bombas de combustible y válvulas de cierre
- Inversor PTS-25 para alimentar el horizonte de reserva
- Luces
- Calefacción Pitot
- Sistemas de aviso e indicación y sistema EKRAN

Las baterías son activadas por el "**ЭНЕРГЕТИКА =ТОК**" (Energía DC), "**BAT1**" (Batería 1) y "**BAT2** " (Batería 2) se enciende en el panel de pared derecho. Los rectificadores se encienden automáticamente cuando hay una fuente de alimentación externa o los generadores están en línea.

En caso de que uno de los rectificadores falle, la pantalla de EKRAN mostrará un "**ЛЕВ ВЫПРЯМИТ**" (rectificador izquierdo) o "**ПРАВ ВЫПРЯМИТ**" (rectificador derecho) mensaje. Al mismo tiempo, la luz de advertencia principal (MWL) comenzará a parpadear en el lado izquierdo del panel de instrumentos delantero. Si ambos rectificadores fallan, un "**СЕТЬ НА АККУМУЛ**El mensaje " (Bus de la batería) se mostrará en la pantalla del EKRAN. Al mismo tiempo, el MWL comenzará a parpadear en el lado izquierdo del panel de instrumentos delantero.

Hidráulica

El sistema hidráulico Ka-50 se utiliza para proporcionar energía hidráulica a varios sistemas de helicópteros. Este consta de dos subsistemas:

- El sistema hidráulico principal alimenta los servoactuadores de control de vuelo para cabeceo, alabeo, guiñada y colectivo. En caso de falla común del sistema, también asegura la extensión del tren de aterrizaje de emergencia.
- El sistema común alimenta el sistema de extensión/retracción del tren de aterrizaje, los frenos de las ruedas principales y la dirección del cañón. En caso de falla del sistema principal, alimenta los servoactuadores de control de vuelo.

Cada sistema consta de una bomba hidráulica, un tanque de fluido hidráulico, filtros, válvulas, tuberías y elementos de control. La fuente de presión para ambos sistemas es proporcionada por bombas de caudal variable. La bomba del sistema principal está montada en la caja de cambios accesoria izquierda de la caja de cambios principal y funciona cuando los rotores son accionados por los motores y también cuando están en autorrotación. La bomba del sistema común está montada en la caja de cambios de accesorios de popa de la caja de cambios principal y funciona cuando los rotores están girando o cuando la APU está encendida.

Hay acumuladores hidráulicos en cada sistema para evitar oscilaciones de presión. En el sistema de frenos hay un acumulador separado para accionar los frenos de estacionamiento (hasta 2 horas) después de que los motores se apagan, o accionar los frenos durante el rodaje en caso de una falla del sistema común. El tanque del sistema principal tiene una capacidad de 13 litros y el tanque del sistema común tiene una capacidad de 17 litros.

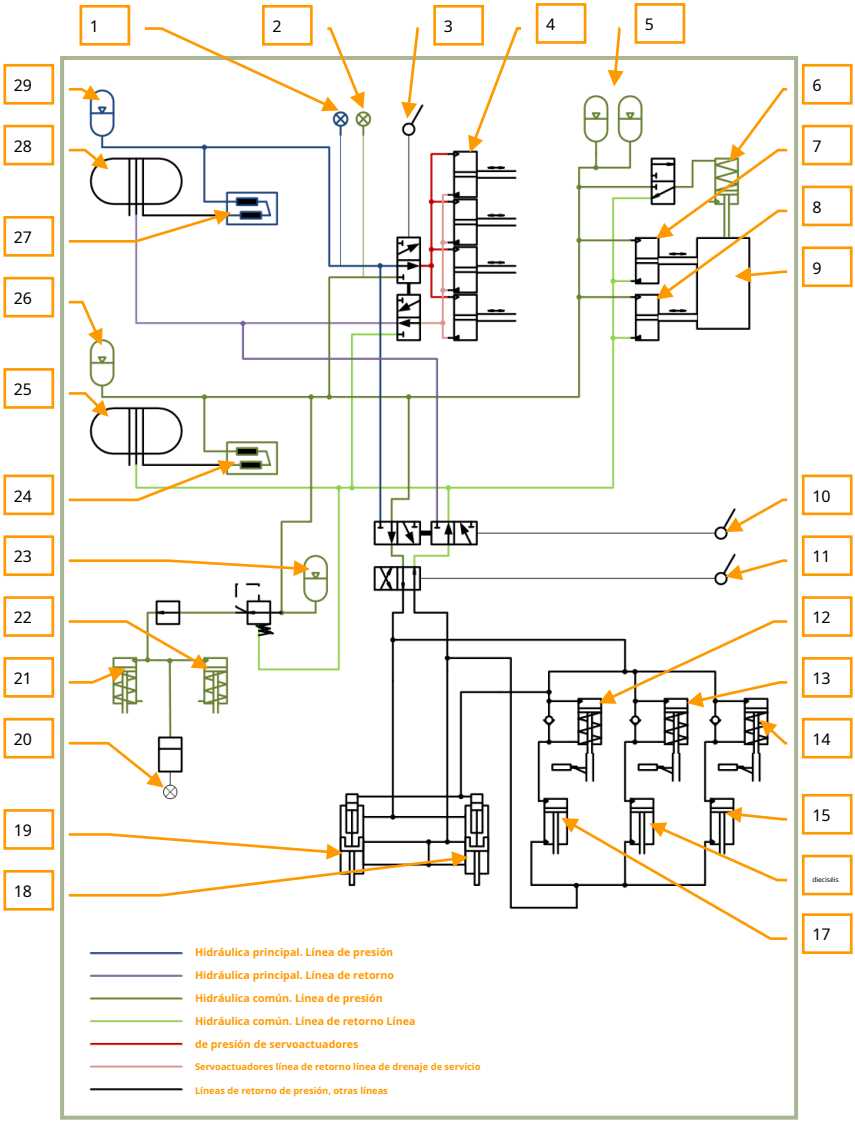
El control del sistema hidráulico se realiza mediante indicadores de presión y temperatura del fluido y los presostatos. Los indicadores están ubicados en la parte superior del panel de control de la cabina. Los indicadores incluyen marcas que especifican el rango operativo de cada indicador:

- Indicadores de presión de los sistemas principal y común. Marcas para 64 y 90 kgf/cm^2
- Presión del acumulador. Marcas para 60 y 90 kgf/cm^2
- Indicador de presión del sistema de frenos. Marcas para 0 y 22 kgf/cm^2
- Sistemas indicadores de temperatura de fluidos. Marcas para -10°C y +90°C
- Rango de presión de trabajo 65 y 90 kgf/cm^2
- Temperatura del fluido en vuelo no más de +85°C

Los presostatos se instalan en:

- Servoactuadores de controles de vuelo para indicar caída de presión
- Sistema de freno de rueda para indicar caída de presión en el acumulador
- En la línea de presurización de tanques

El cambio del suministro hidráulico entre el sistema principal y el común es automático o manual establecido por el "**ОСН ГИДРО ОТКЛ**" (MAIN HYDRO OFF) y se indica con el "**КЛАПАН 1 ГИДРО**", "**КЛАПАН 2 ГИДРО**" (VALVE 1 HYDRO, VALVE 2 HYDRO) que se encuentran en el panel de control arriba de los indicadores de presión.



13-11: Modelo del sistema hidráulico

1. Indicador de presión del sistema hidráulico principal

2. Indicador de presión del sistema hidráulico común

3. Interruptor hidráulico principal-común de los servoactuadores

4. Servoactuadores. Actuadores de cabeceo y alabeo, actuador de guiñada y actuador colectivo

5. Acumuladores hidráulicos de pistola móvil

6. Bloqueo de tope de pistola móvil

7. Actuador vertical de pistola móvil

8. Actuador horizontal de pistola móvil

9. Pistola en movimiento

10. Selector de marchas de emergencia

11. Palanca de cambios de retracción/extensión

12. Válvula de retención de bloqueo del engranaje izquierdo

13. Válvula de retención de bloqueo del engranaje de nariz

14. Válvula de retención de bloqueo del engranaje derecho

15. Actuador de engranaje izquierdo

16. Actuador del engranaje de nariz

17. Actuador de engranaje derecho

18. Actuador de la puerta de cambios derecha

19. Actuador de la puerta del engranaje izquierdo

20. Indicador de presión de frenos

21. Actuador de freno de rueda izquierda

22. Actuador de freno de rueda derecha

23. Acumulador hidráulico de frenos

24. Bomba del sistema común

25. Tanque del sistema común

26. Acumulador del sistema común

27. Bomba del sistema principal

28. Tanque del sistema principal

29. Acumulador del sistema principal

Sistema de orientación y navegación de aeronaves

El sistema de orientación y navegación de aeronaves (abreviado "PrPNK" en ruso) es la fusión de los sistemas de radio, giroscópico, televisión y láser con los sistemas automáticos de vuelo, navegación aérea y armas a bordo. Esta fusión se utiliza luego para el empleo de sistemas de armas contra objetivos identificados visualmente.

Principios de Operación

Antes del enfrentamiento de un objetivo de misión, una salida de combate incluye las siguientes etapas: ruta de vuelo al punto inicial (IP), adquisición e identificación de objetivos en el área objetivo o adquisición de objetivos a través de enlace de datos, aproximación al objetivo, y atacar con un sistema de armas apropiado, y regresar al aeródromo designado.

El PrPNK proporciona las siguientes funciones automáticas para apoyar las etapas de salidas de combate:

- Vuelo en una ruta de plan de vuelo programado hacia la IP y el área de destino.
- Adquisición e identificación de objetivos utilizando equipos de enlace de datos y el sistema de selección de objetivos Shkval (modo de escaneo).
- Acércate al objetivo y ataca con el arma seleccionada.
- Giro automático al modo objetivo (AT) y seguimiento automático de objetivos con Shkval.
- Regreso al aeródromo (modo RETURN) para aterrizar.

Se pueden utilizar las siguientes funciones automáticas de aproximación al objetivo y empleo de armas:

- Selección de objetivo de Shkval a través de HMD, seguido de giro automático al modo objetivo (AT).
- Objetivo de Shkval después de un giro manual hacia el objetivo; posicionar el objetivo en el campo de visión del sistema de orientación; y luego bloquear el objetivo a través del seguimiento automático hasta la destrucción del objetivo.

El PrPNK utiliza computadoras digitales y garantiza soluciones automáticas de vuelo, navegación y tareas de combate. La capacidad de servicio del sistema depende de la energía eléctrica de CA.

Controles PrPNK

Los controles de PrPNK están ubicados en los siguientes paneles de la cabina:

- Panel de control de navegación PVI-800: este es el panel principal para controlar el PrPNK y proporciona selección de modo e interacción con los otros sistemas PrPNK. El panel PVI-800 está ubicado en el panel de pared.
- El panel de control del modo de orientación habilita la potencia PrPNK y permite modos automáticos y perfiles de ataque de selección de armas. Este panel se encuentra en el panel izquierdo.

- El panel de estado y control de armas controla la preparación de las armas, los modos de empleo de las armas, el control de la cantidad de armas y la indicación de las municiones restantes. Este panel está ubicado en el panel central inferior.
- El panel de control de visualización de orientación le permite ajustar la imagen de video y el tipo de indicaciones que se muestran en el TVM IT-23. Este panel también le permite ajustar el HUD y las pantallas del dispositivo montado en el casco. Este panel está ubicado en el panel central inferior.
- El panel de verificación y preparación del sistema lo utiliza el personal de tierra para encender y realizar pruebas de funcionalidad en tierra en varios de los componentes de PrPNK. Este panel está ubicado en el área del panel de prueba.
- El panel de enlace de datos PVTz-800, en el panel de pared, y el panel de control de enlace de datos PRTz, en el panel superior, brindan control del sistema de objetivos de enlace de datos.

Las funciones de los otros interruptores en estos paneles que operan dispositivos TNS separados en otros modos diferentes se explican en capítulos separados.

Componentes PrPNK

El PrPNK incorpora los siguientes sistemas e instrumentos:

- PNK-800 Sistema de navegación de vuelo
- Sistema de control de armas SUO-800
- Sistema de orientación automática I-251V Shkval
- SOI-800 Sistema de visualización de información
- Visor montado en casco (HMS)
- Equipo de enlace de datos.
- DUAS-V Sensor de ángulo de ataque y deslizamiento lateral
- Computadoras digitales que brindan soluciones de tareas de vuelo y navegación: TzVM-N ("Computadora-N"), empleo de combate TzVM-B ("Computadora-C"), indicación de información TzVM-I ("Computadora-I") y orientación de enlace de datos TzVM-Tz ("Computadora-T")
- Paneles de control
- Componentes, conexiones y conmutación de la fuente de alimentación

Sistema de navegación de vuelo PNK-800

El sistema de navegación de vuelo PNK-800 es un componente importante del PrPNK y proporciona funciones automáticas de vuelo, navegación y tareas de combate.

Funciones de tareas de vuelo:

- Estabilización de actitud
- Estabilización automática de altitud barométrica
- Estabilización automática de velocidad real
- Estabilización de altitud verdadera (radio)
- Estabilización de vuelo estacionario usando datos de la velocidad de avance y el sistema de ángulo de deriva Doppler y el altímetro de radar
- Descenso vertical con una velocidad vertical establecida desde el vuelo estacionario
- Vuelo de ruta horizontal automático e ingreso de objetivos mientras se mantienen los parámetros de vuelo y navegación deseados
- Corrección de perturbaciones de retroceso de armas
- Indicaciones de vuelo en los modos de director

Funciones de navegación:

- Waypoints (WP), aeródromos (AF), puntos fijos (referencia) INU (FP) y puntos objetivo (OT) entrada de coordenadas en la memoria de la computadora
- Programación de secuencias de WP
- Estimación de los parámetros de navegación en los modos de vuelo de ruta y de ingreso al objetivo
- Cálculo automático de las coordenadas de posición del helicóptero
- Actualización/corrección manual de coordenadas al volar sobre un FP preprogramado o bloqueo de FP a través de I-251V Shkval
- Obtenga las coordenadas del objetivo con sobrevuelo o bloqueo del objetivo con el I-251V Shkval
- Indicación de coordenadas actuales
- Indicación de WP consecutivos
- Ajuste de rumbo en tierra inicial autónomo en extremo, acelerado y normal con alineación giroscópica direccional de la unidad de navegación inercial (INU) IK-VK
- Corrección manual del ajuste de rumbo inicial
- Retorno estimado a dos aeródromos preprogramados a lo largo de la pista más corta
- Estimación de la distancia restante y del tiempo de vuelo hasta el steerpoint
- Cálculo automático de rumbo e indicación al NDB seleccionado

El sistema incluye los siguientes equipos e instrumentos:

- Computadora de navegación digital a bordo (TzVM-N)
- Computadora de estabilización de actitud (función principal del sistema)
- componente giroscópico
- Unidad de navegación inercial IK-VK
- Dispositivo Doppler de velocidad respecto al suelo y ángulo de deriva
- Air-data system (sistema de parámetros de altitud y velocidad)
- Indicador de actitud de espera (SAI)
- Indicador director de actitud (ADI)
- Indicador de situación horizontal (HSI)
- Computadora en modo especial
- Panel de piloto automático
- Brújula magnética KI-13
- Sensor de aceleración lineal

Además, el PNK-800 incluye:

- Buscador de dirección automático ARK-22
- Radar-altímetro

Principales Características Técnicas

La capacidad de servicio del sistema se proporciona bajo las siguientes condiciones:

- Ángulos de inclinación y inclinación de hasta ±70°
- Velocidades angulares (todos los ejes) hasta 60°/s
- Velocidad real del aire de -70 a +400 km/h
- Altitud hasta 6.000 m
- El tiempo completo de preparación en espera en preparación normal es de 15 minutos
- El modo de preparación acelerada es de 3 minutos
- El modo de giroscopio direccional es de 2 minutos

Parámetros de tolerancia de mantenimiento de precisión en modos de vuelo constante:

- Ángulos de inclinación y inclinación - 1°
- Rumbo – 1.5°
- Altitud barométrica ±20 m
- Altitud real en vuelo estacionario ±1,5 m

- Conjunto de velocidad aerodinámica real: 10 km/h

Precisión del cálculo autónomo de coordenadas cuando está en modo de ruta de vuelo con alineación de giroscopio direccional INU para una hora de tiempo de vuelo en porcentajes de la distancia volada:

- En modo Doppler inercial – 1,2%
- En curso-modo Doppler – 1,6%
- En modo curso-aire – 10%
- En curso-modo Doppler con preparación de vuelo acelerada – 2,4%

Indicadores de control y prueba y dispositivo

El funcionamiento del sistema se logra con los siguientes paneles y palancas:

- El panel de control de navegación, el panel de control del modo de orientación, el panel de control de visualización de orientación, el panel de verificación y preparación del sistema y el panel de enlace de datos están incorporados en el sistema PrPNK.
- Botones en los controles colectivos y cíclicos.
- El estado del arma y el panel de control del sistema de control de armas.

El cambio de PNK y PrPNK se realiza a través del interruptor K-041 en el panel izquierdo.

Modo de estabilización de actitud (angular)

Los modos de estabilización de actitud, altitud y velocidad aerodinámica se configuran presionando los botones de canal del piloto automático (**“K”, “T”, “H”, “B”)**en el panel del piloto automático.

Presionando el**“ТРИММЕР”**(TRIM) en la palanca cíclica cancela las señales de posición del piloto automático para banco (**k**), tono (**T**) y guiñada (**H**) y al soltarlo se coloca en la memoria la posición angular del helicóptero en el espacio 3D.

La estabilización del ángulo de cabeceo le permite mantener la velocidad aerodinámica correspondiente al ángulo de cabeceo negativo dado.

Al apretar la manija del colectivo (que sirve como freno colectivo y botón de compensación de altitud) se cancelará la señal de posición de altitud; soltarlo después de mover el colectivo a una nueva posición y volar a una nueva altitud establecerá la nueva altitud en la memoria y el sistema mantendrá la nueva altitud. La altitud barométrica o de radar se estabiliza según la posición seleccionada del “**БАР - РВ”**(Baro: altitud del radar) en el panel del piloto automático. Sin embargo, si el interruptor está en la posición “**РВ”**posición con canal**“B”**activado y la altitud real es superior a 300 m, el piloto automático se estabilizará en la altitud barométrica automáticamente.

Modo de estabilización de desplazamiento

El modo de estabilización de vuelo estacionario se utiliza para garantizar el mantenimiento de una posición constante relativa a un punto de vuelo estacionario establecido y luego mantener la altitud de vuelo estacionario establecida usando el altímetro de radar.

Este modo se activa tras lograr un vuelo estacionario a una altura no inferior a 4 m y pulsar el botón **“ВИСЕНИЕ”**(HOVER) en la palanca cíclica. Cuando el**“МАРШРУТ- СНИЖЕНИЕ”**(RUTA-DESCENSO) del colectivo está en posición neutra, el modo de estabilización de altitud (**"В"**) se habilita automáticamente. Después de presionar el botón **“ВИСЕНИЕ”**(HOVER), el botón**“ВИСЕНИЕ”**(HOVER) y el**“Нрв СТАБ”**(Estabilización de altitud por radar) en el panel de advertencia superior se iluminarán. En el HUD se mostrará el punto de desplazamiento actual y la zona de desplazamiento deseada; qué tan lejos del punto de desplazamiento actual está fuera de la zona de desplazamiento indica la desviación de desplazamiento establecida. En el ADI, los directores de vuelo de cabeceo y alabeo están habilitados, indicando desviación de altitud y desviación lateral. La desviación longitudinal y lateral se indican en el HSI.

Este modo se desactiva pulsando el botón**“ВИСЕНИЕ”**(HOVER) de nuevo.

Modo de descenso vertical

Este modo le permite descender automáticamente desde un vuelo estacionario manteniendo presionado el **“МАРШРУТ-СНИЖЕНИЕ”**(RUTA-DESCENSO) en el**“СНИЖЕНИЕ”** (DESCENSO) posición. Esto asegura una velocidad de descenso automático de no más de 2-3 m/sy mantiene el helicóptero en una posición constante sobre el punto de descenso.

Modo de vuelo automático

En este modo, el piloto automático controla el helicóptero en una trayectoria determinada: vuelo con un rumbo, vuelo, trayectoria y giros establecidos. El modo se establece después del despegue moviendo el **“МАРШРУТ-СНИЖЕН”**(RUTA-BAJADA) selector en el colectivo a la **“МАРШРУТ”**(RUTA) posición. los**“ЗК-ЛЗП”**(Rumbo deseado – Ángulo de derrota deseado) y**“БАР-РВ”**Los interruptores (Baro – Altitud del radar) en el panel del piloto automático se establecen en la posición correspondiente al modo de vuelo seleccionado.

Después de pasar al encabezado deseado en**“МАРШРУТ”**El modo (RUTA), la actitud, la altitud y la estabilización de la velocidad aerodinámica se configuran simultáneamente.

Modo especial

El modo especial proporciona estabilización automática del helicóptero durante los lanzamientos de cohetes y disparos de cañones al generar pulsos de estabilización en los canales de piloto automático correspondientes.

El modo especial se usa automáticamente al disparar cohetes o el cañón.

Parámetros de estimación de vuelo PNK-800

La estimación de los parámetros de vuelo se utiliza para garantizar el control automático o del director de vuelo del helicóptero cuando se encuentra en una ruta preprogramada o en los modos de ingreso al objetivo.

CÁLCULO del Modo de Coordenadas de Helicóptero

El sistema procesa datos de velocidad y dirección para calcular continuamente las coordenadas de posición del helicóptero. Los datos de velocidad proporcionados por los sensores Doppler de INU, datos aéreos, velocidad terrestre y ángulo de deriva se utilizan para calcular coordenadas en uno de los siguientes modos, graduados por precisión:

- Doppler inercial (IDM)
- Curso-Doppler (CDM)
- Curso-aéreo (CAM)
- Inercial (IM)

IDM se usa como el modo computacional principal y se habilita automáticamente cuando la velocidad de avance y el dispositivo Doppler del ángulo de deriva funcionan correctamente y los datos de velocidad absoluta están disponibles en la INU.

Los siguientes parámetros se estiman en el modo de cálculo de coordenadas:

- Coordenadas geográficas actuales del helicóptero
- Pista de velocidad
- Ángulo de deriva
- Dirección y magnitud de la navegación con viento meteorológico

Los siguientes parámetros de navegación se indican en el modo de cálculo:

- Las coordenadas geográficas actuales se muestran en la pantalla PVI cuando el "**φ/λ**Se presiona el botón " en el PVI.
- La dirección y la velocidad del viento meteorológico se muestran en la pantalla del PVI cuando el "**δ/V**Se presiona el botón ".

El modo de cálculo se habilita automáticamente sin peso sobre las ruedas. El modo se desactiva al tocar tierra.

Modo RUTA

El modo Ruta se utiliza para estimar y mostrar los parámetros de navegación de vuelo que aseguran el vuelo automático o la dirección de vuelo durante un vuelo de ruta con hasta 6 WP.

Los datos de navegación se estiman desde la posición actual del helicóptero hasta el siguiente WP consecutivo.

Se estiman los siguientes parámetros de navegación:

- Rumbo deseado a WP que tiene en cuenta la desviación lateral de la derrota deseada (DT)
- Rumbo deseado a WP que tiene en cuenta el viento y la desviación lateral del DT
- Desviación transversal lateral (XTE) del DT
- Tiempo y distancia restante para WP consecutivos

Los dos modos de vuelo de ruta automática son:

- Por supuesto, al establecer el**"ЗК-ЛЗП"**(Rumbo deseado – Ángulo de derrota deseado) en el panel del piloto automático a la posición**"ЗК"**(Rumbo deseado) posición.
- Ruta, configurando el**"ЗК-ЛЗП"**(Rumbo deseado – Ángulo de derrota deseado) en el panel del piloto automático a la posición**"ЛЗП"**(Ángulo de seguimiento deseado).

El modo de rumbo garantiza que llegue al WP eliminando continuamente el ángulo entre el vector de velocidad respecto al suelo y el rumbo del WP. La trayectoria de vuelo no coincide con el DT cuando está en este modo.

El turno al próximo WP comenzará en el WP actual sin giro de avance lineal (LLT). La principal ventaja de este modo es que el helicóptero siempre volará la distancia más corta al WP.

El modo de ruta asegura que llegue al WP por la pista deseada. Por lo tanto, se proporciona la dirección deseada para alcanzar el WP o el ingreso objetivo. Al acercarse a la pista al siguiente WP, se ejecuta un giro de avance lineal (LLT) antes de llegar al WP actual. El ángulo de giro estimado, la dirección y velocidad del viento y el ángulo de alabeo requerido se calculan automáticamente para el LLT. La principal ventaja de este modo es que el helicóptero vuela continuamente en la ruta deseada.

100 m antes del viraje en cualquier modo, el**"ППМ РАЗВОРОТ"**(WP TURN) se iluminará en el panel superior. Los parámetros de navegación actuales se actualizan para la siguiente etapa de la ruta al comienzo del giro. El giro automático se ejecuta con un ángulo de alabeo de hasta 15°.

El modo RUTA se activa pulsando el botón**"ППМ"**(WP) botón de luz en el PVI-800 y configurar el**"МАРШРУТ-СНИЖЕН"**(RUTA-BAJADA) encender el colectivo a la **"МАРШРУТ"**(RUTA) posición. El modo se desactiva pulsando el botón**"ППМ"**(WP) de nuevo o ajustando el**"МАРШРУТ-СНИЖЕН"**(RUTA-BAJADA) poner el colectivo en punto muerto. Este modo se desactiva automáticamente 2 km después de pasar el último WP, el**"КОНЕЦ МАРШРУТА"**(Fin DE RUTA),**"МАРШРУТ ЗК (ЛЗП)"**(Las luces de ROUTE DC (DT)) del panel superior se apagan, así como las luces del PVI-800.

Modo RETORNO

El modo Regreso se utiliza para vuelo automático o vuelo manual con indicadores de dirección para el regreso a uno de los dos aeródromos preprogramados desde cualquier punto de la ruta por la distancia más corta.

El número de aeródromo se selecciona presionando el número correspondiente después de presionar el **"АЭР"**(AIRFIELD) botón de luz en el PVI-800. El número de AIRFIELD se indica en la pantalla del PVI-800.

El vuelo se realiza en cualquiera de los**“ЗК”**(DH) o**“ЛЗП”**(DT) submodos.

La estimación de los datos e indicadores de navegación de vuelo es análoga al modo RUTA.

Este modo se habilita configurando el**“МАРШРУТ-СНИЖЕН”**(RUTA-BAJADA) encender el colectivo a la**“МАРШРУТ”**(RUTA) y luego presionando el botón**“АЭР”** (AIRFIELD) en el PVI-800.

Durante la aproximación al aeródromo seleccionado, el**“КОНЕЦ МАРШРУТА”**(Fin DE RUTA) se iluminará en el panel superior.

Para deshabilitar este modo, presione el botón**“АЭР”**(AIRFIELD) de nuevo o ajuste el **“МАРШРУТ- СНИЖЕН”**(RUTA-DESCENSO) poner el colectivo en punto muerto. El modo también se desactivará una vez que sobrevueles automáticamente el aeródromo durante más de 2 km.

Modo INGRESO

El modo de ingreso se utiliza para vuelo automático o vuelo manual con indicaciones de director a uno de los diez puntos operativos (objetivo) (TP) u objetivos preprogramados desde cualquier punto de la ruta utilizando el vector más corto.

Este modo estimará el acimut y la distancia al TP seleccionado. Los datos de acimut y distancia se indican en la pantalla del PVI-800 después de presionar el botón “**Ац/Дц**Botón ” (Rumbo/ alcance al objetivo). La estimación de otros datos de navegación de vuelo es análoga al modo RUTA.

Este modo se habilita configurando el**“МАРШРУТ-СНИЖЕН”**(RUTA-BAJADA) encender el colectivo a la**“МАРШРУТ”**(RUTA) y luego presionando el botón**“ОТ”**(TP) en el PVI-800. Los números de TP se asignan presionando el botón con el dígito correspondiente después de presionar el**“ОТ”**(TP) botón.

Para deshabilitar este modo, presione el botón**“ANTIGUO TESTAMENTO"**(TP) de nuevo o ajuste el**“МАРШРУТ- СНИЖЕН”**(RUTA-DESCENSO) poner el colectivo en punto muerto. Sobrevolar automáticamente el objetivo durante más de 2 km también desactivará este modo.

Modo CORRECCIÓN

El modo de corrección se utiliza para corregir los errores de cálculo de coordenadas causados por información y cálculos inexactos del sensor.

Se implementan los siguientes submodos de corrección:

- Corrección de sobrevuelo
- Corrección bloqueando un punto de referencia con el I-251V

Las correcciones de sobrevuelo e I-251V se realizan con referencia a hasta cuatro puntos de referencia INU. Cada punto de referencia se establece en el editor de misiones y luego las coordenadas se ingresan en el PNK. La corrección es posible después de presionar el botón “**ОР**” (Punto fijo – Punto de actualización) en el PVI-800.

Se logra una corrección de sobrevuelo cuando el helicóptero está sobre uno de los cuatro puntos de referencia INU preprogramados, y cuando está cerca del punto de referencia, presione el botón "**ОР** ” (Punto fijo – Punto de actualización) de nuevo en el PVI-800. Luego, con el “**И-251В -**

ПРОЛ" (I-251V Shkval – Sobrevuelo) interruptor en el**"ПРОЛ"**(sobrevuelo), presione el botón con el número correspondiente al punto de referencia en el teclado del PVI-800. Luego, el número se muestra en la pantalla del PVI. En el momento del paso elevado del punto de referencia, presione el**"ЦУ"**(Uncage Shkval –designate target) en el cíclico y las coordenadas calculadas actuales se actualizan con las coordenadas correctas del punto de referencia. La luz en el "**OP**El botón " (Punto fijo – Punto de actualización) se apagará en el PVI-800 y la indicación del número de punto de referencia se apagará.

El modo de corrección usando un bloqueo por el I-251V se logra cuando está dentro del rango visual de un punto de referencia después de configurar el "**И-251В - ПРОЛ**" (I-251V Shkval – Sobrevuelo) cambie a "**И-251В**" posición. Cuando se acerque a un punto de referencia, presione el botón "**OP**" (Punto fijo – Punto de actualización) nuevamente y luego ingrese el número de referencia INU en el teclado del PVI-800. Encienda el I-251V y desplace la línea de visión del sensor al punto de referencia seleccionado. Los "**ИЗЛ – ОТКЛ**El interruptor "(Láser en espera - Apagado) en el panel de control del modo de puntería debe establecerse en "**ИЗЛ**Posición " (Láser en espera). Usando el indicador de TV IT-23, coloque la puerta de seguimiento en el punto de referencia y minimice su puerta de seguimiento para que sea más pequeña que el tamaño del punto de referencia. Inicie un bloqueo de pista automático presionando el botón "**АВТ ЗАХВ**" (Bloqueo automático) en el colectivo. Después de la**"ТА"**(Bloqueo teleautomático) aparece, pulse el botón**"ЦУ"**(Uncage Shkval –designar objetivo) botón de nuevo en el cíclico. Cuando se hace esto, se cargan los valores de la distancia y el ángulo de puntería (acimut y elevación) del punto de referencia. Ahora que se conocen estos datos, se estiman las coordenadas del punto de referencia y se utilizan para corregir las coordenadas del propio helicóptero.

Presione el "**СБРОС**" (Restablecimiento del modo de orientación) en el panel de control del modo de orientación para desactivar este modo.

Modo REGISTRO

El modo de registro se utiliza para registrar hasta 10 puntos de destino (TP) operativos en la memoria del sistema.

Hay dos submodos para grabar un TP:

- Registro de sobrevuelo
- Grabe usando el I-251V Shkval

En ambos tipos de modos de grabación, la grabación del TP se inicia presionando el botón **"OT"** (TP) en el PVI-800 y luego asignando un número presionando un botón en el teclado del PVI. El selector giratorio del PVI debe estar en la**"ВВОД"**(ENTRADA) posición.

Se realiza un registro de TP de sobrevuelo configurando el "**И-251В - ПРОЛ**" (I-251V Shkval – Sobrevuelo) cambie a "**ПРОЛ**" (Sobrevolar) posición. En el momento de sobrevolar el nuevo TP, pulsa el botón**"ЦУ"**(Uncage Shkval –designar objetivo) botón en el cíclico. Las coordenadas calculadas del helicóptero luego se guardan en el TzPU-N como una coordenada TP.

Un registro de TP utilizando el I-251V se realiza configurando el**И-251В - ПРОЛ**" (I-251V Shkval – Sobrevuelo) cambie a la posición I-251V. Use el I-251V para apuntar al TP deseado y luego presione el **"ЦУ"**(Uncage Shkval –designar objetivo) botón en el cíclico. Las coordenadas calculadas generadas por el I-251V y la posición actual de propiedad conocida se guardan en el TzPU-N como una nueva coordenada TP.**"ANTIGUO TESTAMENTO"**(OP) se mostrará a un solo comando en el HUD.

Este modo se puede deshabilitar presionando el botón "**СБРОС**" (Restablecimiento del modo de orientación) en el panel de control del modo de orientación, que también encierra el I-251V.

Puede sobrescribir las coordenadas de un TP existente con cualquier número (0...9), realizando un nuevo registro de TP utilizando un número de TP existente.

Modo GIRO

El modo TURN permite el ingreso automático de objetivos utilizando el I-251V.

Este modo se habilita presionando el botón "**АДВ**" (encendido automático del objetivo) en el panel de control del modo de orientación. Este modo asegurará un giro coordinado hacia el objetivo.
– punto apuntado por la I-251V. El modo TURN se puede habilitar simultáneamente con cualquier otro modo de vuelo.

14

RADIO COMUNICACIONES

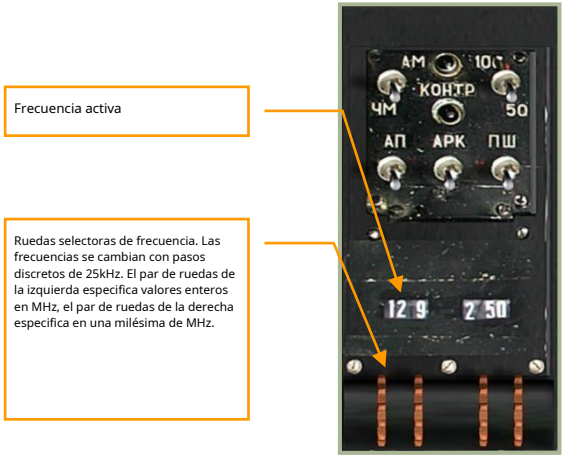
14 RADIOCOMUNICACIONES

La simulación admite comunicaciones por radio con otras entidades en el mundo virtual. Esto incluye wingmen, tripulación de tierra y control de tráfico aéreo.

Frecuencias de radio

Todos los comandos de radio están disponibles en el menú de comunicaciones [\] y se transmiten y reciben mediante el sistema de radio del helicóptero. Como en la vida real, para establecer comunicación en el juego es necesario que ambas partes comunicantes estén en la misma frecuencia. Si no se cumple esta condición, se perderán todos los mensajes transmitidos.

El Ka-50 utiliza la radio VHF R-800 para comunicarse con otros helicópteros y personal de tierra. El R-800 opera en frecuencias entre 100 y 149 MHz así como entre 220 y 400MHz.



14-1: La radio VHF R-800

Las comunicaciones entre los miembros del vuelo se realizan a una frecuencia preestablecida que se puede ajustar en el editor de misiones. El control de tráfico aéreo se realiza con una frecuencia de torre de aeródromo. Las frecuencias de las torres se relacionan en la tabla "Datos de Aeródromos" en el capítulo SUPLEMENTOS.

Las comunicaciones VHF funcionan solo cuando hay una línea de visión directa. Esto es cierto tanto en la vida real como en la simulación. Para recibir un mensaje, se requiere una línea de visión directa entre el emisor y el receptor, y la distancia no debe exceder los 150 km. Si el receptor está ubicado más allá del alcance máximo, o si hay terreno bloqueado, los mensajes se perderán.

El R-800 también transmite información codificada de objetivos de enlaces de datos externos y, por lo tanto, también está sujeta a las mismas limitaciones de transmisión.

Para que una transmisión de enlace de datos codificados funcione correctamente, cada uno de los cuatro miembros del vuelo debe tener su propia identificación única.

En las misiones de un solo jugador, todos los miembros del vuelo tienen identificaciones únicas que corresponden a su estado en la formación. En un juego multijugador (hasta 4 jugadores), los jugadores deberán ponerse de acuerdo y asignarse identificaciones únicas, así como una frecuencia de comunicación común. La frecuencia se puede especificar en pasos discretos de 25 kHz; esto permite hasta 9.200 frecuencias posibles.

Los jugadores en una misión multijugador deberán acordar una frecuencia de comunicación y configurarla en su R-800. Además, deberán especificar diferentes números de identificación (usando la perilla "QUIÉN SOY YO") para poder transmitir la información del objetivo a través del enlace de datos.

Las transmisiones erróneas y las posiciones ABRIS inexactas se mostrarán en el ABRIS si otros jugadores se unen con las mismas identificaciones que están en la misma frecuencia.

Servicios Terrestres

Los servicios terrestres en la simulación incluyen ATC y personal de mantenimiento en tierra (НОП).

La disponibilidad de los servicios terrestres depende de la presencia de unidades específicas asociadas a los servicios correspondientes. Por ejemplo, la comunicación con ATC requiere la presencia de una torre de ATC sin daños en un aeródromo, un ATC CP SKP-11 para FARP de coalición roja o un vehículo M1025 HMMVW para FARP de coalición azul.

La siguiente tabla indica las condiciones requeridas para las diversas opciones de servicio terrestre posibles:

Servicio	Unidades requeridas (rojo coalición)	Unidades requeridas (coalición azul)	Condiciones
Aeródromo, ATC	Torre	Torre	no destruido
aeródromo, tierra tripulacion, rearme, repostaje, tierra poder, aviones reparar	No requerido	No requerido	Ocurre la reparación automáticamente tres minutos después de la rotores (soporte hélices) se detienen
FARP, ATC	ATC CP SKP-11, Puesto de mando FARP	APC M1025 HMMWV, Puesto de mando FARP	Dentro de 150 metros del centro FARP
FARP, personal de tierra, rearmar	GAZ-3308, GAZ-66, KAMAZ-43101, KrAZ-6322, Ural-375 KUNG, Ural-375, Ural-4320-09-31, Ural-4320T, Almacenamiento de munición FARP	M818, Almacenamiento de munición FARP	Dentro de 150 metros del centro FARP

FARP, personal de tierra, repostaje	ATMZ-5, ATZ-10, Depósito de combustible FARP	Cisterna M978 HEMTT, Depósito de combustible FARP	Dentro de 150 metros del centro FARP
FARP, personal de tierra, poder de tierra	GPU APA-5D, GPU APA-80	M818	Dentro de 150 metros del centro FARP
FARP, iluminación nocturna sistema	ATC CP SKP-11	APC M1025 HMMWV	Dentro de 150 metros del centro FARP
FARP, reparación	UAZ-469, Ural-4320-09-31, Ural-4320T, ZIL-131 KUNG, KAMAZ-43101, Tienda FARP	M818, Tienda FARP	Dentro de 150 metros del centro FARP. Ocurre la reparación automáticamente tres minutos después de la rotores (soporte hélices) se detienen

Si se destruye la torre ATC de un aeródromo, no será posible la comunicación con ATC, sin embargo, los servicios de reabastecimiento de combustible y rearme en tierra seguirán funcionando.

Si un FARP no incluye las unidades de servicio terrestre requeridas o han sido destruidas, no se podrán realizar servicios terrestres.

Los intentos de comunicarse con los servicios terrestres de una coalición contraria no tendrán respuesta.

La reparación de helicópteros ocurre automáticamente dentro de la zona de reparación de un aeródromo o FARP tres minutos después de que se detengan los rotores.

Menú de Comandos

El menú de comandos se selecciona con el[\]llave.

Están disponibles los siguientes submenús:

[F1]Vuelo...

[F2]Hombre de ala 2...

[F3]Wingman 3...

[F4]Wingman 4...

[F5]ATC...

[F8]Personal de tierra...

“Flight...”, “Wingman 2...”, “Wingman 3...”, “Wingman 4...” le permiten comunicarse con todo el vuelo o con cada Wingman por separado. “ATC...” es para comunicaciones con Control de Tráfico Aéreo. “Ground Crew...” es para comunicaciones con el personal de servicio en tierra.

Para salir del menú de comunicaciones, presione[F12]o[ESC].

A continuación se proporcionan descripciones detalladas de los comandos.

Vuelo

Para dar el comando a todos los miembros del vuelo presione:

[\]Comandos→[F1]Vuelo ...

El siguiente submenú de vuelos estará disponible:

[F1]- Comprometerse...

[F2]– Vaya pinza...

[F3]- Ir...

[F4]– Cúbreme

[F5]– Vaya Formación...

[F6]- Mantén la posición

[F7]– Volver a unirse a la formación

[F10]– Armas de desecho

Hombres de ala

Para dar órdenes a puntos individuales:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2...

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3...

[\]Comandos→[F4]Wingman 4...

Usted (líder de vuelo) tendrá los siguientes comandos disponibles para cada compañero de ala:

[F1]- Comprometerse...

[F2]– Vaya pinza...

[F3]- Ir...

[F4]– Cúbreme

[F5]– Reconocimiento...

[F6]- Mantén la posición

[F7]– Volver a unirse a la formación

[F10]– Armas de desecho

Comprometerse

El submenú "Participar" tiene comandos para especificar la orientación de los puntos. Estos se pueden dar a cada compañero de ala individualmente o a todo el vuelo.

Para dar los comandos a todo el vuelo, se debe presionar la siguiente secuencia de teclas:

[\]Comandos→[F1]Vuelo→[F1]Comprometerse...

Para dar órdenes a puntos individuales:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2→[F1]Comprometerse...

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3→[F1]Comprometerse...

[\]Comandos→[F4]Hombre de ala 4→[F1]Comprometerse...

Usted (líder de vuelo) tendrá los siguientes comandos disponibles:

[F1]- Mi objetivo

[F2]- Mi enemigo

[F3]- Bandidos

[F4]– Defensas Aéreas

[F5]– Blancos terrestres

[F6]– Misión y reincorporación

[F7]– Misión y RTB

[F8]– Destino de enlace de datos...

Involucrar a mi objetivo

Wingmen detendrá su tarea actual y atacará a tu objetivo. Puede establecer el objetivo usando candado o cerrándolo con el Shkval.

Involucrar a mi enemigo

Wingmen atacará al objetivo (avión o vehículo de defensa aérea) que sea una amenaza para ti.

Wingmen analizará la situación y atacará el objetivo que representa la mayor amenaza.

Involucrar bandidos

Wingmen buscará y se enfrentará a los helicópteros enemigos que estén dentro de su rango de detección.

El rango de detección depende del clima, las condiciones de la hora del día y el nivel de habilidad del wingman. Si no se detecta ningún objetivo, los puntos informarán en consecuencia.

Activar las defensas aéreas

Wingmen buscará y atacará las defensas aéreas enemigas.

Si los wingmen tienen ATGM, atacarán los sitios SAM, tanto estacionarios como móviles, incluidos los radares de búsqueda y los vehículos de lanzamiento.

Si los wingmen no llevan ATGM, no atacarán los sitios SAM, pero pueden atacar objetivos de artillería antiaérea (AAA). Estos incluyen Shilka, Vulcan, ZU-23, etc.

Los SAM del Sistema de Defensa Aérea Portátil Man-Portable (MANPADS) solo serán atacados cuando se detecte el lanzamiento de sus misiles.

A plicar objetivos terrestres

"Engage Ground Targets" instruye a los wingmen para que detengan su tarea actual y comiencen a buscar y atacar objetivos terrestres.

Los objetivos terrestres son todos los vehículos enemigos estacionarios y en movimiento.

Una vez que se recibe la orden, los puntos atacarán los objetivos en función de su prioridad de amenaza. Los sistemas de defensa aérea tienen la prioridad más alta, mientras que los vehículos desarmados tienen la prioridad más baja.

Si los compañeros de ala no llevan ATGM o cohetes, atacarán los objetivos con sus cañones y ametralladoras, pero solo si los objetivos no están protegidos por defensas aéreas enemigas.

M isión y R eúnete

"Misión y reincorporarse" instruye a los wingmen para atacar objetivos que son objetivos de la misión y luego reincorporarse a la formación.

M isióny RTB

"Misión y RTB" instruye a los wingmen para que lleven a cabo las tareas de la misión y luego regresen a la base.

E ngage D atalink T arget

El grupo de comandos "Activar objetivo de enlace de datos..." instruye a los puntos para que ataquen los objetivos asignados a través del enlace de datos. Estos comandos se pueden asignar al vuelo o a los wingmen individuales.

Para dar órdenes a todo el vuelo, se debe presionar la siguiente secuencia de teclas:

[\]Comandos→[F1]Vuelo→[F1]Comprometerse→[F8]Enlace de datos Destino...

Para dar órdenes a puntos individuales:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2→[F1]Comprometerse→[F8]Enlace de datos Destino...

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3→[F1]Comprometerse→[F8]Enlace de datos Destino...

[\]Comandos→[F4]Hombre de ala 4→[F1]Comprometerse→[F8]Enlace de datos Destino...

Esto a su vez le dará a usted (líder de vuelo) las siguientes opciones de comando:

[F1]- Objetivo

[F2]– Objetivos

[F3]– Objetivo por tipo

[F4]– Objetivos por tipo

1. "Objetivo de enlace de datos: objetivo" indica a los puntos que detengan sus tareas actuales y ataquen un objetivo o grupo de objetivos más cercanos a la ubicación del objetivo de enlace de datos.
2. "Objetivo de enlace de datos: objetivos" indica a los puntos que detengan sus tareas actuales y ataquen todos los objetivos dentro de un radio de 3 km de la ubicación del objetivo de enlace de datos.
3. "Objetivo de enlace de datos: objetivo por tipo" indica a los puntos que detengan sus tareas actuales y ataquen un objetivo o grupo de objetivos de un tipo específico (SAM, vehículos u otro) más cercano a la ubicación del objetivo de enlace de datos.
4. "Objetivo de enlace de datos: objetivos por tipo" indica a los puntos que detengan sus tareas actuales y ataquen todos los objetivos de un tipo específico (SAM, vehículos u otros) dentro de un radio de 3 km de la ubicación de destino del enlace de datos.

Cuando termine el enfrentamiento, los puntos se reincorporarán automáticamente a la formación.

Detección de objetivos

Todas las aeronaves en la simulación tienen un modelo avanzado de detección de objetivos que tiene en cuenta las siguientes condiciones:

- Geometría de la cabina. Los objetivos solo se detectarán en sectores visibles desde la cabina. Por ejemplo: el Su-25 y el Ka-50 tienen un sector de detección más pequeño en el hemisferio trasero debido al diseño de la cabina en comparación con aviones como el A-10 y el Su-27.
- Tamaño angular del objetivo. Cuanto más cerca y más grande sea un objetivo, menos tiempo llevará detectarlo. Por ejemplo: un barco grande que está lejos puede detectarse tan rápido como un tanque cercano.
- Condiciones de iluminación. Durante el día, un objetivo se detectará más rápido que durante la noche, el amanecer y el anochecer. Los objetivos no se detectarán visualmente por la noche.
- Bloqueo de terreno y objetos terrestres. Si un objetivo está bloqueado por una colina, montaña, edificio o árboles, no será detectado.
- Niebla. Cuanto más espesa es la niebla, más difícil es detectar un objetivo. Los objetivos no se detectarán visualmente en una niebla espesa.
- Cobertura total de nubes. Si un objetivo está por debajo de la base de la nube (y el avión está por encima), el objetivo no se detectará visualmente.
- Grupo de objetivos. Si hay otros objetivos en las cercanías, todos se detectarán más rápido que un solo objetivo.

El rango máximo de detección para un objeto del tamaño de un tanque es de 7 km. El rango de detección inmediata es de alrededor de 2,5 km. Cuanto más cerca esté el objetivo, menor será el tiempo para detectarlo.

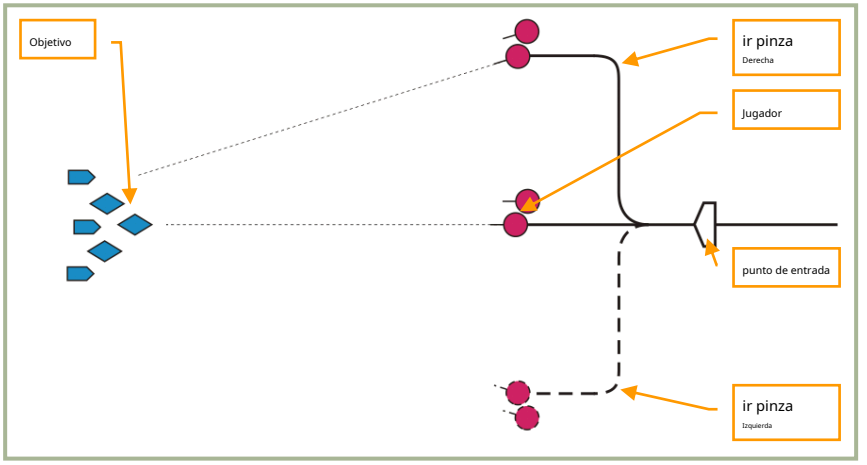
pinza

Esta maniobra se utiliza para atacar a un objetivo desde múltiples direcciones. En la simulación hay dos comandos que se pueden utilizar con un vuelo de helicópteros: "Go Pincer Right" y "Go Pincer Left".

Se debe iniciar una maniobra de pinza al llegar al punto de ingreso del área objetivo y aún fuera del alcance de las defensas aéreas enemigas. En general, esta maniobra debe iniciarse cuando el área objetivo aún está fuera de 8-15 km cuando el ingreso se realiza a altitudes bajas y muy bajas.

Puede ser beneficioso atacar a un objetivo desde tres lados a la vez. Por ejemplo: al compañero de ala 3 se le puede indicar que "Go Pincer Right", al compañero de ala 4 se le puede indicar que "Go Pincer Left" y tú con el compañero de ala 2 atacas al objetivo de frente.

Una vez dada la orden, debes reducir la velocidad y esperar hasta que tus puntos tomen sus nuevas posiciones. Solo entonces se deben dar las órdenes de entablar combate.



14-2: Maniobra de pinza

Para ejecutar una maniobra de pinza, ordene a todos los miembros del vuelo usando el menú de comandos de comunicaciones con las siguientes secuencias de teclas:

[\]Comandos→[F1]Vuelo→[F2]Vaya pinza...

Para dar esta orden a puntos individuales, presione:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2→[F2]Vaya pinza...

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3→[F2]Vaya pinza...

[\]Comandos→[F4]Hombre de ala 4→[F2]Vaya pinza...

Entonces, el siguiente submenú estará disponible:

[F1]- Derecha

[F2]- Izquierda

Go P incer Derecha

“Go Pincer Right” indica al compañero de ala que gire a la derecha 90°, vuele 3 km desde el punto de giro y luego gire a la izquierda hacia el rumbo inicial.

G o p incer izq .

“Go Pincer Left” indica al compañero de ala que gire a la izquierda 90°, vuele 3 km desde el punto de giro y luego gire a la derecha al curso inicial.

Ir

Este grupo de comando se usa para dirigir a los puntos a una ubicación específica.

Para dar el comando a todos los miembros del vuelo presione:

[\]Comandos→[F1]Vuelo→[F3]Ir...

Para dar el comando a un compañero de ala específico, presione:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2→[F3]Ir...

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3→[F3]Ir...

[\]Comandos→[F4]Hombre de ala 4→[F3]Ir...

Entonces estará disponible el siguiente submenú:

[F1]– Regreso a la Base

[F2]- Ruta

[F3]– Punto de enlace de datos

R egreso a la base

Wingman detendrá su tarea actual y volará directamente y aterrizará en el aeródromo asignado.

Ruta

Wingman regresará al plan de vuelo predefinido y luego se dirigirá al aeródromo y aterrizará.

Punto de enlace de datos

Antes de enviar este mensaje, primero debe seleccionar el Punto objetivo PVI deseado desde el panel de control PVI-800. Una vez seleccionado y parpadeando en la pantalla ARIS, seleccione el número de wingman del Panel de control de enlace de datos PRTz y luego presione el botón Enviar. Ahora puede emitir el comando de radio y el wingman seleccionado procederá a la ubicación especificada a través de la transmisión de enlace de datos. Una vez que se ha llegado a la ubicación, se desplazará y esperará más órdenes.

Cúbreme

El comando "Cúbreme" se usa cuando un avión enemigo se ha convertido en una amenaza para tu helicóptero.

Una vez que un wingman lo recibe, detiene sus tareas actuales y te brinda cobertura. Si detectan una aeronave enemiga, la atacarán sin necesidad de más órdenes.

Para dar este comando al vuelo, presione:

[\]Comandos→[F1]Vuelo→[F4]Cúbreme

Para dárselo a puntos individuales, presiona:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2→[F4]Cúbreme

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3→[F4]Cúbreme

[\]Comandos→[F4]Hombre de ala 4→[F4]Cúbreme

Reconocimiento

Se requiere reconocimiento cuando hay poca o ninguna información sobre los objetivos de la misión en el área de destino asignada (cuadro de eliminación). En lugar de ingresar a ciegas en un área objetivo y enfrentar las defensas aéreas enemigas invisibles, es aconsejable reconocer primero el área antes de comprometerse con el ataque. Cargar en un ataque sin un reconocimiento adecuado es una forma rápida de ser derribado.

Como líder de vuelo (jugador), tiene comandos a su disposición para realizar reconocimientos con sus compañeros de ala. Todas las órdenes se dan individualmente a los wingmen.

El reconocimiento se realiza volando en un rumbo específico por una distancia específica, o volando a una ubicación particular especificada a través del enlace de datos del sistema de objetivos externo. Cuando se recibe la orden, el helicóptero de reconocimiento avanza a baja altura y escanea el terreno usando el Shkval. El escaneo se realiza dentro de los ±35° del eje longitudinal del helicóptero. Cuando se detecta un enemigo, se le transmite su tipo y ubicación mediante el enlace de datos del sistema de objetivos externo.

Cuando se alcanza el destino de reconocimiento, el compañero de ala te informa y vuelve a la formación.

El rango de detección de objetivos depende del nivel de experiencia de cada compañero.

- Excelente: detecta objetivos a 8 km.
- Alto y bueno: detecta objetivos a una distancia de 6 km.
- Promedio: detecta objetivos a 4 km.

Por lo tanto, cuanto menos experimentado sea el wingman, mayor será la posibilidad de que ciertos objetivos pasen desapercibidos.

Al igual que en la vida real, el reconocimiento no garantiza que se detectarán todos los objetivos.

Para dar la orden de reconocimiento a un punto, presione:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2→[F5]Reconocimiento...

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3→[F5]Reconocimiento...

[\]Comandos→[F4]Hombre de ala 4→[F5]Reconocimiento...

Esto mostrará un submenú que le permite especificar la profundidad de reconocimiento:

[F1]– En Profundidad 1 km

[F2]– En Profundidad 2 km

[F3]– En Profundidad 3 km

[F4]– En Profundidad 5 km

[F5]– En Profundidad 8 km

[F6]– En Profundidad 10 km

[F7]– Al punto de enlace de datos

R econocimiento de rumbo y profundidad

Después de recibir la orden, el compañero de ala volará en la dirección en la que estás mirando (en el momento en que se da la orden) a la profundidad especificada (1, 2, 3, 5, 8, 10 km).

R econocimiento al punto de enlace de datos

Después de recibir esta orden, el compañero volará hacia la ubicación especificada mientras escanea el terreno en busca de objetivos. El punto de ubicación puede ser un objetivo, un punto de operaciones o un punto de entrada.

Ir a la formación

Las formaciones son patrones de vuelo táctico que se pueden usar en diferentes etapas de vuelo y combate.

Se deben elegir diferentes formaciones de vuelo según la tarea de la misión, las armas a bordo, las defensas aéreas esperadas y la habilidad de los compañeros de ala. Hay tres componentes en la formación: distancia, intervalo y altitud. Dependiendo de estos parámetros, las formaciones pueden ser compactas y dispersas. En formación cerrada, los miembros del vuelo vuelan a distancias e intervalos mínimos permitidos entre sí. En formación extendida, los intervalos y las distancias se extienden pero dentro de los límites visuales.

Para dar órdenes de formación al vuelo, presione:

[\]Comandos→[F1]Vuelo→[F5]Vaya formación...

Esto mostrará un submenú con los siguientes comandos:

[F1]- Pesado

[F2]– Escalón

[F3]- Untado

[F4]- Sendero

[F5]- Supervisión

[F6]- Izquierda

[F7]- Derecha

[F8]- Apretado

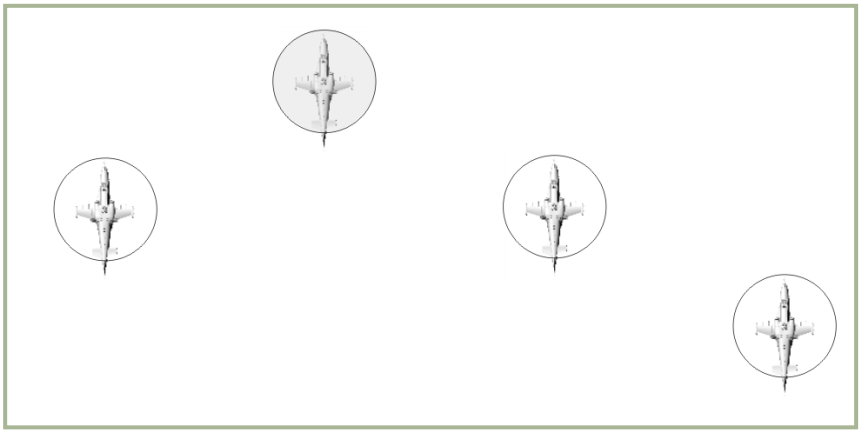
[F9]- Crucero

[F10]- Combate

Con estos comandos, puede formar cada una de las tres formaciones de vuelo: Pesada, Escalonada y Separada, en configuración izquierda o derecha, y en tres niveles de densidad: Estrecha, Crucero y Combate.

Para la formación Trail, el jugador puede seleccionar patrones Tight, Cruise o Combat.

Formación “pesada”

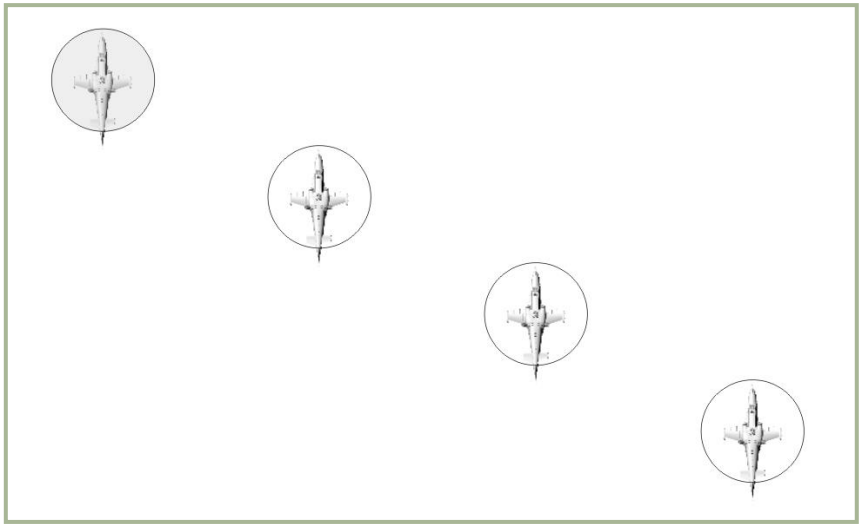


14-3: Formación “Derecha Pesada”

La formación "Derecha Pesada" se utiliza como formación predeterminada.

El líder de vuelo (jugador) está a la cabeza de la formación con el compañero de ala 2 tambaleándose hacia la izquierda. A la derecha están los compañeros de ala 3 y 4 escalonados hacia atrás.

Formación “Echelon”

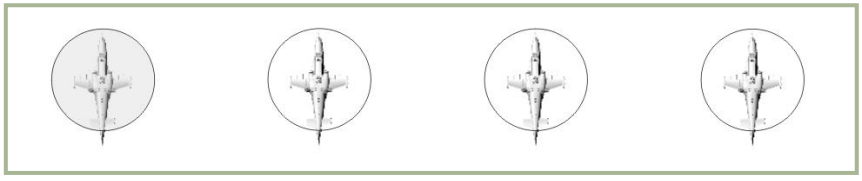


14-4: Formación del “Escalón derecho”

En la formación de "Escalón derecho", el líder de vuelo está ubicado a la izquierda en la vanguardia y a la derecha están los puntos 2, 3 y 4. Cada punto está escalonado detrás del que está delante.

La formación Echelon se utiliza para vuelos rápidos y ocultos. Proporciona buena observación, libertad de maniobra y defensa de la aeronave en el frente.

Formación “difundida”

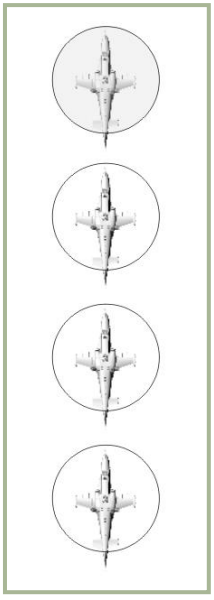


14-5: Formación de “extensión derecha”

En la formación de "Separación derecha", estás ubicado en el lado izquierdo de la formación con el compañero de ala 2, 3 y 4 a la derecha. Todos los wingmen están uno al lado del otro.

La formación "dispersa" se usa en combate cuando se requiere libertad de maniobra y potencia de fuego concentrada. Los sectores de observación y de fuego se superponen entre los miembros del vuelo y esto permite que el vuelo se centre mutuamente en objetivos de mayor prioridad.

Formación de “Sendero”



14-6: Formación de “Sendero”

En la formación "Sendero", usted está al frente y los wingmen están en línea detrás.

La formación de "rastro" se usa cuando se vuela a través de terreno montañoso para reducir el riesgo de colisión con el suelo para los pilotos.

Supervisión

Con el comando "Overwatch", el líder de vuelo (jugador) puede asignar a un compañero de ala como observador. El compañero retrocederá entonces 1.500 m y seguirá el vuelo.

Esto le proporcionará una buena vista del resto del vuelo y del campo de batalla y advertirá al grupo de cualquier amenaza.

Tipos de formación a la izquierda de la derecha

Las formaciones "Heavy", "Echelon" y "Spread" se pueden configurar a la izquierda o a la derecha de usted.

Por defecto, el tipo de formación "Derecha" se utiliza en la simulación.

densidad de formación

Como en la vida real, las formaciones pueden ser compactas o dispersas.

- **Apretado.**Los helicópteros se posicionan dentro de las distancias e intervalos mínimos permitidos. La distancia entre aviones es de unos 50 m.
- **Crucero.**Se utiliza para vuelos ocultos a lo largo de la ruta. La distancia entre helicópteros es de unos 100 m.
- **Combate.**Se utiliza en combate para permitir la libertad de movimiento y el empleo de armas. La distancia entre helicópteros es de unos 200 m.

Mantén la posición

El comando "Mantener posición" instruye a los puntos para que detengan sus tareas actuales e inicien la circulación a baja altitud alrededor del punto y esperen más órdenes.

Para dar este comando al vuelo, presione:

[\]Comandos→[F1]Vuelo→[F6]Mantén la posición

Para dar este comando a puntos individuales, presione:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2→[F6]Mantén la posición

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3→[F6]Mantén la posición

[\]Comandos→[F4]Hombre de ala 4→[F6]Mantén la posición

Volver a unirse a la formación

Después del contacto con el enemigo, la formación a menudo se desmorona y los compañeros realizan ataques separados y acciones evasivas. Cuando sea necesario restaurar la formación, puede emitir el comando "Reunirse".

[\]Comandos→[F1]Vuelo→[F7]Volver a unirse a la formación

Para dar este comando a puntos individuales, presione:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2→[F7]Volver a unirse a la formación

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3→[F7]Volver a unirse a la formación

[\]Comandos→[F4]Hombre de ala 4→[F7]Volver a unirse a la formación

Una vez que todos los puntos reciban la orden y la confirmen, detendrán sus tareas actuales y regresarán a la formación establecida. Cuando cada compañero de ala vuelve a su posición de formación, lo reconoce por radio.

Echar armas

"Deshacerse de las armas" indica a los compañeros de ala que se deshagan de todas las armas de los puntos de anclaje externos.

Esto reduce el peso y la resistencia del helicóptero y aumenta la potencia de sustentación y el rango de vuelo.

El despojo de armas se realiza en situaciones de emergencia. Por ejemplo: cuando hay una amenaza de defensa aérea repentina que requiere maniobras evasivas inmediatas, daños en el motor o situaciones de bajo nivel de combustible.

Cuando se desechan todas las armas, los compañeros de ala prácticamente no tienen capacidad para continuar con su misión porque la única arma restante será su cañón.

Para dar esta orden a todos los miembros del vuelo, presione:

[\]Comandos→[F1]Vuelo→[F10]Echar armas

Para dar esta orden a un punto individual, presione:

[\]Comandos→[F2]Hombre de ala 2→[F10]Echar armas

[\]Comandos→[F3]Hombre de ala 3→[F10]Echar armas

[\]Comandos→[F4]Hombre de ala 4→[F10]Echar armas

Control de tráfico aéreo

El grupo de menús Control de tráfico aéreo (ATC) contiene comandos para la interacción con los controladores de tráfico del aeródromo e incluye operaciones para los procedimientos de puesta en marcha, rodaje, despegue y aterrizaje.

Para abrir este submenú, presione:

[\]Comandos→[F5]ATC...

Esto mostrará los 10 aeródromos y FARP ATC disponibles más cercanos: F1...F10.

Presione el indicativo ATC deseado. Esto mostrará los comandos disponibles.

NOTA. No todos los comandos están disponibles en cualquier momento, solo los comandos adecuados

Por ejemplo, si estás en el aire no puedes seleccionar las solicitudes de Arranque o Despegue, porque esas no tienen sentido. Pero puedes seleccionar Indound y Landing.

La lista completa de comandos:

- Solicitar Puesta en Marcha
- Solicitar Taxi a Pista
- Solicitar verificación de desplazamiento
- Solicitar despegue
- Entrante
- Solicitar aterrizaje
- Solicitar Acimut

P etición de puesta en marcha

Le pides permiso a la torre para poner en marcha los motores. Si el tiempo no lo impide, se da permiso. Las condiciones permisibles incluyen una velocidad del viento que no exceda los 20 m/s para viento de frente y los 10 m/s para viento lateral o de cola.

Solicitar Pista de T axito

Pides permiso para taxi. Si el tiempo no lo impide, se da permiso. Las condiciones permisibles incluyen una velocidad del viento que no exceda los 20 m/s para viento de frente y los 10 m/s para viento lateral o de cola.

S equestto H over C heck

Pide permiso para hacer una verificación de desplazamiento. Si el clima no impide el despegue, se otorga el permiso. La condición permisible es la velocidad del viento que no exceda los 10 m/s en cualquier dirección.

P etición de despegue

Pides permiso para despegar. Si el clima no lo impide y no hay otra aeronave en el aire cerca, se otorga el permiso. Las condiciones permisibles incluyen una velocidad del viento que no exceda los 10 m/s en cualquier dirección.

Yo nbound

Le pides a la torre información sobre el aterrizaje en el aeródromo. La torre responde con el rumbo (en grados), la distancia, QFE (presión del aire en la elevación del aeródromo) y recomienda al piloto que asuma la altitud del patrón. Esta altitud suele ser específica para cada aeródromo; sin embargo, se puede suponer que es de 300 m por defecto. Las FARP iluminarán su plataforma de aterrizaje por la noche después de que se envíe este mensaje.

Solicitud de aterrizaje

Cuando estés a menos de 5 km del aeródromo puedes pedir permiso para aterrizar. Si la pista está libre, la torre da permiso junto con un curso de aterrizaje, velocidad del viento y dirección en tierra. Si la pista o la plataforma de aterrizaje están ocupadas, se deniega el permiso y se le indicará que debe dar la vuelta. Una vez liberada la zona de aterrizaje, la torre dará permiso, sin necesidad de volver a solicitarlo.

Si no ha solicitado permiso para aterrizar, la torre le informa sobre las condiciones de aterrizaje cuando se encuentra a menos de 1 km de la pista u otra área de aterrizaje.

Solicitar Acimut

La solicitud "Estoy perdido" se envía a una baliza de radio automática en la base aérea cuando una aeronave pierde la conciencia de la situación en vuelo.

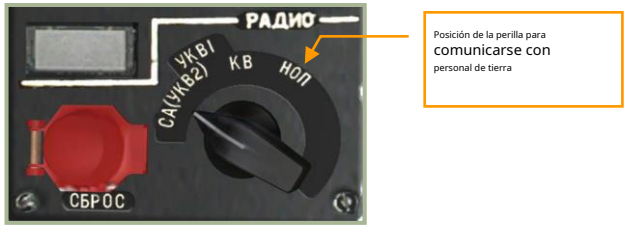
En la vida real, esta solicitud se envía cuando falla el equipo de navegación, durante las inclemencias del tiempo o de noche. Una vez recibido, el controlador aéreo responde con la información de rumbo al aeródromo.

Esto se modela de la misma manera en la simulación. Si pierde el conocimiento de la situación, puede enviar una solicitud de "Estoy perdido". Luego se enviará el rumbo al aeródromo o área de aterrizaje más cercano. Para alcanzarlo, debe cambiar el rumbo del helicóptero al valor especificado.

Personal de tierra

Este grupo de menú contiene comandos para comunicarse con el personal de tierra. El personal de tierra puede cambiar las cargas útiles de las armas, repostar la aeronave, proporcionar suministro de energía eléctrica, cambiar los dispositivos del casco y conectar la APU al equipo turbo.

En la vida real, todo este trabajo lo realiza el personal de tierra. La comunicación se realiza a través de los auriculares telefónicos del piloto y del personal de tierra cuando la perilla de comunicaciones está configurada en "**НОП”**.



14-7: Panel de radio

Cuando el helicóptero está “frío”, la comunicación se realiza por voz a través de la puerta abierta.

Como en la vida real, existen dos métodos de comunicación con el personal de tierra:

- A través del dispositivo auricular del teléfono cuando la perilla de la radio está configurada correctamente y cuando el “**INT.COM”**interruptor está en "ON" en el panel lateral.
- A través de la voz normal cuando el helicóptero está “frío” y la puerta está abierta. Esto supone que los motores, la APU y los rotores están apagados.

En los aeródromos, la comunicación con el personal de tierra solo es posible en las áreas concretas. En los Puntos de Armado y Reabastecimiento de Adelante (FARPS), toda la plataforma de aterrizaje es un área válida.

Cuando se da cualquier comando, la tripulación responde con una "Copia" para confirmar que la orden fue recibida y entendida. Si no se recibe el reconocimiento, debe asumir que no se recibió el comando. En tal caso es recomendable comprobar el mando del radiomando, que la puerta esté abierta o que no haya ruido de motores, APU o rotores.

El tiempo para completar el pedido suele ser de uno a tres minutos.

Para abrir el menú de comandos de la tripulación de tierra, presione:

[\]Comandos→[F8]Personal de tierra...

Esto mostrará las siguientes opciones:

[F1]– Rearmar y repostar

[F2]– Energía Eléctrica Terrestre...

[F3]– Solicitar Reparación

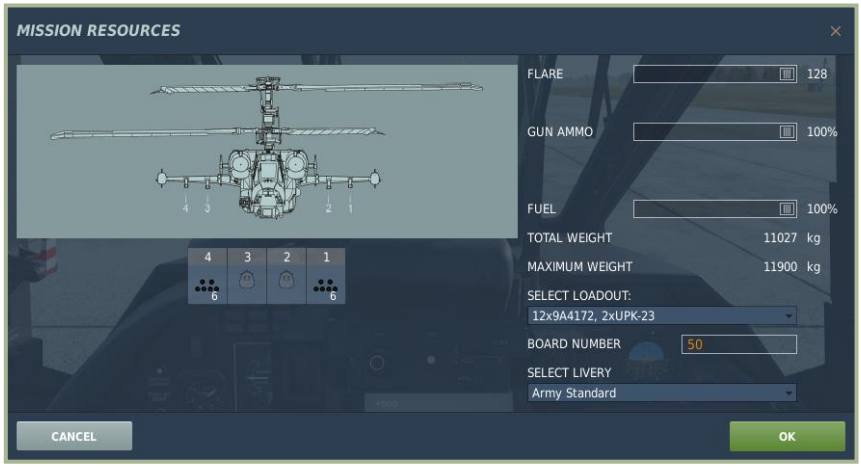
[F4]– Cambiar dispositivo montado en el casco...

[F5]– Seleccione la fuente de alimentación...

Rearmar y repostar

Para abrir la ventana RECURSOS DE LA MISIÓN, presione:

[\]Comandos→[F8]Personal de tierra→[F1]Rearmar y repostar



Hay muchos equipamientos diferentes disponibles para las tiendas entre los que se puede seleccionar el más apropiado para la tarea:

- Por plan de vuelo
- Antitanque
- Transportar
- Variantes ligeras
- Golpe profundo
- CAS

POR VUELO P lan

La carga de armas más adecuada del archivo de misión se selecciona de forma predeterminada.

Antitanque

Esta configuración es la más adecuada para misiones antitanque.

- 12x9A4172; 10xS-13; 2A42 (12 ATGM "Vikhr", 10 cohetes S-13, cañón)
- 12x9A4172; 2xKMGU (Anti tanque); 2A42 (12 ATGM “Vikhr”, 2 KMGU con bombetas antitanque, cañón)
- 12x9A4172; 2xUPK-23; 2A42 (12 ATGM "Vikhr", 2 gunpods UPK-23, cañón)
- 12x9A4172; 40xS-8KOM; 2A42 (12 ATGM "Vikhr", 40 cohetes S-8KOM, cañón)

transbordador

Esta configuración se utiliza para reubicaciones distantes o vuelos largos. Está optimizado para el rango de vuelo máximo.

- 2xTanques de Combustible (2 Tanques de Combustible 440 kg)
- 4xTanques de Combustible (4 Tanques de Combustible 440 kg)

Variantes de peso ligero

Esta configuración está optimizada para cuando la temperatura exterior es alta o cuando se opera desde áreas de alta montaña.

En estas condiciones, la potencia del motor se reduce, por lo que es necesario limitar el peso total del helicóptero para permitir el vuelo vertical.

- 10xS-13; 2A42 (10 cohetes S-13, cañón)
- 12x9A4172; 2A42 (12 ATGM "Vikhr", cañón)
- 2xUPK-23; 2A42 (2 gunpods UPK-23, cañón)
- 40xS-8KOM; 2A42 (40 cohetes S-8KOM, cañón)
- 6x9A4172; 2A42 (6 ATGM "Vikhr", cañón)

Golpe profundo

Esta configuración se utiliza para realizar precisamente eso: golpes profundos. Tiene dos tanques externos en un par de puntos fuertes y armas en el otro par.

- 2 tanques de combustible; 2xKMGU (Anti tanque); 2A42 (2 tanques de combustible de 440 kg, 2 KMGU con bombetas antitanque, cañón)
- 2 tanques de combustible; 2xKMGU (Antimateriales); 2A42 (2 tanques de combustible de 440 kg, 2 KMGU con bombetas antimaterial, cañón)
- 2 tanques de combustible; 10xS-13; 2A42 (2 tanques de combustible de 440 kg, 10 cohetes S-13, cañón)
- 2 tanques de combustible; 12x9A4172; 2A42 (2 tanques de combustible de 440 kg, 12 ATGM "Vikhr", cañón)
- 2 tanques de combustible; 2xFAB-250; 2A42 (2 tanques de combustible de 440 kg, 2 bombas FAB-250, cañón)
- 2 tanques de combustible; 2xFAB-500; 2A42 (2 tanques de combustible de 440 kg, 2 bombas FAB-500, cañón)

- 2 tanques de combustible; 2xUPK-23; 2A42 (2 tanques de combustible de 440 kg, 2 gunpods UPK-23, cañón)
- 2 tanques de combustible; 40xS-8KOM; 2A42 (2 tanques de combustible de 440 kg, 40 cohetes S-8KOM, cañón)

CAS

Esta configuración es la más adecuada para el apoyo aéreo cercano de las tropas terrestres en el campo de batalla. Los objetivos previstos incluyen vehículos blindados y no blindados, artillería e infantería.

- 10xS-13; 2A42 (10 cohetes S-13, cañón)
- 4xFAB-250; 2A42 (4 bombas FAB-250, cañón)
- 4xFAB-500; 2A42 (4 bombas FAB-500, cañón)
- 4xKMGU (Antitanque); 2A42 (4 KMGU con bombetas antitanque, cañón)
- 4xKMGU (Antimateriales); 2A42 (4 KMGU con bombetas antimaterial, cañón)
- 4xUPK-23; 2A42 (4 gunpods UPK-23, cañón)
- 80xS-8KOM; 2A42 (80 cohetes S-8KOM, cañón)

Energía Eléctrica Terrestre

Durante las operaciones normales, un helicóptero debe iniciarse utilizando una fuente de alimentación móvil en el aeródromo o FARP. Sin embargo, la puesta en marcha desde las baterías integradas es posible en caso de emergencia o cuando se opera desde ubicaciones no preparadas donde no se dispone de una fuente de alimentación externa.

14-10: Fuente de alimentación eléctrica móvil

Para abrir el menú para el control de la fuente de alimentación externa, presione:

[\]Comandos→[F8]Personal de tierra→[F2]Energía Eléctrica Terrestre...

Esto mostrará los siguientes comandos:

[F1]- En

[F2]- Apagado

Cuando un helicóptero parte de un estado "frío" al comienzo de una misión, ya está conectado a una fuente de alimentación externa de forma predeterminada. Por lo tanto, no hay necesidad de solicitar explícitamente conectarse a él.

Deberá solicitar este procedimiento cuando aterrice durante la misión y los motores estén apagados. En este caso, el comando debe emitirse cuando la puerta de la cabina está abierta.

Este equipo está disponible en todos los aeródromos y FARPS.

Reparar

Para abrir la prensa de reparación:

[\]Comandos→[F8]Personal de tierra→[F3]Solicitar Reparación

La reparación de helicópteros ocurre automáticamente dentro de la zona de reparación de un aeródromo o FARP tres minutos después de que se detengan los rotores.

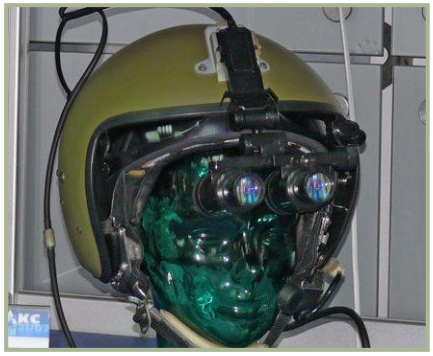
Dispositivo montado en casco

El piloto del Ka-50 puede usar dos dispositivos de casco: el sistema de orientación de la vista montada en el casco (HMS) y las gafas de visión nocturna (NVG).

El sistema HMS, denominado Shel-ZUM, se utiliza para determinar las coordenadas angulares de la línea de visión del objetivo rastreado (el seguimiento se realiza moviendo la cabeza) y transmite esta información al sistema de orientación Shkval.

14-8: Sistema de puntería con mira montada en el casco (HMS)

Las gafas de visión nocturna OVN-1 "Skosok" se utilizan en condiciones de poca luz para el despegue, el vuelo a baja altitud, la detección de objetivos y el aterrizaje en áreas sin iluminación.



14-9: Gafas de visión nocturna (NVG)

Según la misión y las condiciones de vuelo, es posible que desee que el personal de tierra reemplace el dispositivo del casco.

El equipo estándar es el sistema de orientación HMS; sin embargo, en condiciones de poca luz, puede ser preferible volar con las gafas de visión nocturna.

Para abrir el menú del dispositivo del casco, presione:

[\]Comandos→[F8]Personal de tierra→[F4]Cambiar dispositivo montado en el casco...

Esto traerá el submenú:

[F1]– Configurar HMS

[F2]– Configurar NVG

Seleccionar fuente de alimentación

Turbo gear permite probar subsistemas de helicópteros sin necesidad de tener los motores en marcha. Este equipo funciona con aire comprimido que es suministrado por la energía de la APU y alimenta el generador de CA y la bomba hidráulica.

En el Ka-50 real, el equipo de tierra activa el engranaje turbo ajustando los controles apropiados en la caja de cambios principal del helicóptero. Esto a su vez muestra**"МУФТА ОТКЛ"**en la cabina y deshabilita el arranque del motor.

Para abrir el menú de control de velocidad turbo, presione:

[\]Comandos→[F8]Personal de tierra→[F5]Seleccione la fuente de alimentación...

Las opciones disponibles son:

[F1]– Solicitar equipo turbo

[F2]– Usar lanzamiento regular

El engranaje Turbo está APAGADO por defecto.

Para conectar el engranaje turbo a la caja de cambios principal y arrancarlo:

1. Ordene al personal de tierra que conecte el engranaje turbo a la caja de cambios principal y confírmelo con el "**МУФТА ОТКЛ**" indicador.
   [\]Comandos→[F8]Personal de tierra→[F5]turboengranaje→[F1]En
2. Inicie y caliente la APU según sea necesario.
3. Gire la perilla (Selector de motor: APU-motor izquierdo-motor derecho-marcha turbo)[MI]a "**ТУРБОПРИВОД"**(panel de control de motores en el panel izquierdo).
4. Encienda los generadores y otros subsistemas según sea necesario.

Realice los pasos anteriores en orden inverso para apagar el engranaje turbo antes de arrancar los motores principales.

Requisitos del equipo de tierra

En los puntos de reabastecimiento y armado avanzado (FARP), se realiza un seguimiento de los recursos del equipo de tierra para determinar el nivel de apoyo que se puede brindar al jugador. Esto puede incluir energía eléctrica, comunicaciones por radio, combustible y armas tanto para los helicópteros de IA como para el jugador.

Las unidades de equipos terrestres deben colocarse dentro de un radio de 150 metros desde el centro del FARP (es un círculo alrededor de las esquinas del FARP). Las unidades requeridas varían entre las fuerzas del este y del oeste:

Fuerzas del este:

1. Puesto de mando CP SKP-11, puesto de mando FARP para radiocomunicaciones
2. GPU APA-50 o GPU APA-80 para energía eléctrica
3. ATMZ-5, ATZ-10, Transport URAL-375 o FARP Fuel Depot para recarga de combustible
4. Transporte URAL-375 o descarga de munición FARP para rearmar

fuerzas occidentales:

1. M1025 HMMWV APC para comunicaciones por radio
2. Transporte M818 para energía eléctrica.
3. Camión cisterna M978 HEMTT para reabastecimiento de combustible
4. Transporte M818 para rearmar

Si una unidad anterior está ausente o destruida, el recurso asignado no estará disponible.

Nota: si se ataca un FARP y se destruyen todas las unidades, es posible que desee configurar un disparador para mover nuevas unidades dentro de los 150 metros de la base destruida para proporcionar funciones de apoyo. Para los aeródromos, no se requieren los vehículos anteriores, pero si se destruye la torre de control, las comunicaciones por radio no se reanudarán hasta que se lleve al área un comando M1025 o CP SKP-11.

F10 Otro

El creador de la misión puede asignar el mensaje de radio personalizado en el panel de activación que aparecerá en el menú de radio F10.

COMANDOS Y MENSAJES

Todas las comunicaciones por radio utilizan el siguiente formato:
Indicativo «a quién», indicativo «de quién», mensaje.

- Indicativo a quién: designa al receptor del mensaje.
- Indicativo de quién: designa al remitente del mensaje.
- Mensaje: el mensaje de información real.

Ejemplo 1:

Maikop, 251, distancia 5, visual a pista, tren bajado, listo para aterrizar.

Este mensaje se envía a la torre de control en el aeródromo de Maikop y el indicativo de la aeronave es 251. El piloto informa a la torre que está a 5 km de la pista, tiene una visual en la pista, tiene el tren de aterrizaje bajado y está listo. para aterrizar

Ejemplo 2:

Dos, lanzamiento de SAM, 3 en punto, a la defensiva.

Todos los mensajes de vuelos internos están dirigidos al líder de vuelo. Por lo tanto, se omite el indicativo del remitente ("a quién").

En este ejemplo, el compañero de ala 2 informa que detectó el lanzamiento de un misil tierra-aire a las 3 en punto y está realizando una maniobra defensiva para evitar el misil.

La dirección se basa en las horas del reloj que se volvieron muy comunes entre las fuerzas aéreas aliadas durante la Segunda Guerra Mundial. El principio es simple; el piloto asume la posición en el centro del reloj. La dirección de vuelo actual (morro del avión) apunta a las 12 en punto, la cola está a las 6 en punto, a la derecha a las 3 en punto y a la izquierda a las 9 en punto.

“Objetivo a las 4 en punto bajo” significa que el objetivo está ubicado a la derecha y ligeramente atrás y está más bajo que la aeronave.

Los mensajes de radio (códigos de brevedad) deben ser cortos y fáciles de entender.

Las siguientes tablas describen los tipos de mensajes y comandos de radio en la simulación. Según el tipo de mensaje, es posible que se requieran de dos a cuatro pulsaciones de teclas (F1-F10) para enviar un mensaje de radio.

- Receptor: este es el destinatario del mensaje: vuelo, compañero de ala, torre de control, personal de tierra.
- Comando: este es el tipo de mensaje ("Ataque", "Permiso de despegue", etc.)
- Subcomando: ejemplo "Atacar mi objetivo" o "Formación escalonada".
- Respuesta y comentarios: respuesta del receptor al mensaje.

Lista de comandos y mensajes

Mensaje Objetivo (Clave)	Dominio (Llave)	Subcomando (Llave)	Respuesta(s) y comentarios
(F1) Vuelo (F2) Hombre de ala 2 (F3) Hombre de ala 3 (F4) Hombre de ala 4	(F1) Comprometerse ...	(F1) Mi objetivo	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Enfrentando al objetivo designado". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F2) Mi enemigo	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F3) Bandidos	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Enfrentamiento de bandidos". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F4) Defensas Aéreas	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Enfrentando defensas aéreas". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F5) Blancos terrestres	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) atacar objetivos terrestres". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F7) Misión y Reunirse con	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Activando primario". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F8) Misión y RTB	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Activando primario". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F9) Destino de enlace de datos	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Asignación de objetivo recibida, atacando al objetivo". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
(F1) Vuelo (F2) Hombre de ala 2 (F3) Hombre de ala 3 (F4) Hombre de ala 4	(F2) ir pinza...	(F1) Derecha (F2) Izquierda	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
(F1) Vuelo (F2) Hombre de ala 2 (F3) Hombre de ala 3 (F4) Hombre de ala 4	(F3) Ir...	(F1) Regreso a la base	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Regresando a la base". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F2) Ruta	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Siguiendo la ruta". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F3) Punto de enlace de datos	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz". Después de llegar al punto, los compañeros de ala informan"(x) "Llegué al punto, esperando más instrucciones".
(F1) Vuelo (F2) Hombre de ala 2 (F3) Hombre de ala 3 (F4) Hombre de ala 4	(F4) Cúbreme		Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
(F1) Vuelo	(F5) Vamos Formación...	(F1) Pesado	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F2) Escalón	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F3) Untado	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F4) Sendero	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F5) Supervisión	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F6) Izquierda	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F7) Derecha	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".

		(F8) Apretado	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F9) Crucero	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
		(F10) Combate	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
(F2) Hombre de ala 2 (F3) Hombre de ala 3 (F4) Hombre de ala 4	(F5) Reconocimiento mi...	(F1) En Dpto 1 km (F2) En Dpto 2 km (F3) En Dpto 3 km (F4) En Dpto 5 km (F5) En Dpto 8 km (F6) En Dpto 10 km (F7) A punto de enlace de datos	Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(X) Pasando al modo de exploración". Si el compañero de ala no puede llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz". . Si Wingman detecta un objetivo, informará: "[X] "Objetivo detectado, rumbo YYY, rango ZZZ, blindaje (defensa aérea, vehículo)" al mismo tiempo que proporciona transferencia de datos a través de un enlace de datos. Después de que se realiza el reconocimiento, los puntos informan: "[X] Reconocimiento completo, reincorporándose a la formación". Si el compañero de ala se dispara o sufre daños durante el reconocimiento, informará: "[X] Recibiendo daños, abortando la tarea".
(F1) Vuelo (F2) Hombre de ala 2 (F3) Hombre de ala 3 (F4) Hombre de ala 4	(F6) Mantén la posición		Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
(F1) Vuelo (F2) Hombre de ala 2 (F3) Hombre de ala 3 (F4) Hombre de ala 4	(F7) Reunirse con Formación		Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz". Dado que los puntos ocuparán el lugar en formación, da un informe: "[X] en formación a la derecha (izquierda).
(F1) Vuelo (F2) Hombre de ala 2 (F3) Hombre de ala 3 (F4) Hombre de ala 4	(F10) Echazón armas		Si el compañero de ala es capaz de llevar a cabo este comando, responderá "(x) Copiar", "(x) Roger" o "(x) Afirmar". Si el compañero de ala es incapaz de llevar a cabo el comando, responderá "(x) Negativo" o "(x) Incapaz".
(F5) ATC...	(F1...F10) Torre	(F1) Solicitar motor comienzo	Si las condiciones climáticas no exceden un límite en el procedimiento de inicio, Tower responde: "[N], [M], autorizado para el inicio, viento [ZZZ], velocidad SSS metros por segundo". Si las condiciones meteorológicas superan un límite en el procedimiento de salida, la Torre no da permiso: "[N], [M], negativo".
		(F2) Solicitar Taxi	Si las condiciones climáticas no exceden un límite para el rodaje, Tower responde: "[N], [M], autorizado para rodar a la pista [ZZZ]". Si las condiciones climáticas superan un límite para el taxi, Torre no da permiso: "[N], [M], negativo".
		(F3) Solicitar desplazamiento Controlar	Si las condiciones climáticas no exceden un límite para el despegue, Tower responde: "[N], [M], está autorizado para la verificación de vuelo estacionario, viento [ZZZ], velocidad SSS metros por segundo". Si las condiciones meteorológicas superan un límite para el despegue, Torre no da permiso: "[N], [M], negativo".
		(F4) Solicitar despegue	Si las condiciones meteorológicas no superan un límite para el despegue, Tower responde: "[N], [M], está autorizado para despegar, viento [ZZZ], velocidad [SSS] metros por segundo". Si las condiciones meteorológicas superan un límite para el despegue, Torre no da permiso: "[N], [M], negativo".
		(F5) Entrante	Torre responde: "[N], [M], Rumbo de vuelo [ZZZ], por [YYY], QFE [PPP.P] milímetros, descenso a altitud patrón".
		(F6) Solicitar aterrizaje	Si una pista o helipuerto está libre, Tower otorga permiso para aterrizar e informa de viento: "[N], [M], autorizado para aterrizar pista [ZZZ], viento [ZZZ] grados a [SSS] metros por segundo". Si se toma la pista o el helipuerto, la Torre responde: "[N], [M], Órbita para espaciar". Después de las vacaciones en la pista o el helipuerto, la Torre otorga permiso para aterrizar sin una solicitud del jugador. Si el jugador no solicitó aterrizar hasta 1 km hasta la pista, la Torre responde: "[N], [M], Pista [ZZZ], viento [ZZZ] grados a [SSS] metros por segundo, verifique el tren de aterrizaje". .

		(F7) Solicitar Acimut	El operador del Buscador de dirección automático responde: "[N], [M] su rumbo [ZZZ]".
(F8) Mantenimiento	(F1) Rearmar y Repostar		Después de realizar los ajustes en la ventana RECURSOS DE LA MISIÓN, el jugador hace clic en Aceptar. Cuando el personal de tierra recibe un comando, informan: "Copiar". Después de completar la recarga y el repostaje, responden: "Comandante, armas recargadas" y "Comandante, repostaje completo".
	(F2) Tierra eléctrica Energía...	(F1) En	Si el personal de tierra recibe un comando, informan: 'Copiar'. Una vez completada la recarga, responden: "Comandante, energía eléctrica a tierra conectada".
		(F2) Apagado	Si el personal de tierra recibe un comando, informan: 'Copiar'. Una vez completada la recarga, responden: "Comandante, energía eléctrica a tierra desconectada".
	(F3) Solicitar Reparación		Si el personal de tierra recibe un comando, informan: "Copiar". La reparación dura 180 segundos. Una vez completada la reparación, responden "Comandante, la reparación se ha completado"
	(F4) Cambio casco-montado dispositivo...	(F1) Configurar HMS	Si el personal de tierra recibe un comando, informan: "Copiar". Una vez completada la recarga, responden: "Comandante, HMS montado".
		(F2) Configurar NVG	Si el personal de tierra recibe un comando, informan: "Copiar". Una vez completada la recarga, responden: "Comandante, NVG montado"
	(F5) Seleccionar potencia fuente...	(F1) Engranaje Turbo	Si el personal de tierra recibe un comando, informan: 'Copiar'. Una vez completada la recarga, responden: "Comandante, equipo turbo conectado".
		(F2) Engranaje de rotor	Si el personal de tierra recibe un comando, informan: 'Copiar'. Una vez completada la recarga, responden: "Comandante, equipo Turbo desconectado".

[X] - miembro del vuelo

[N] - indicativo del jugador

[M] - indicativo de torre de aeródromo o helipuerto

Mensajes de IA

Los objetos de IA en el juego también enviarán mensajes al jugador. Wingmen informará al jugador sobre sus acciones y amenazas detectadas. La Torre de Control proporcionará información sobre los procedimientos de despegue y aterrizaje.

- Remitente: designa el objeto que envía un mensaje.
- Evento: situación en la que se genera el mensaje.
- Mensaje de radio: el texto del mensaje que escucha el jugador.

Iniciador del informe	Evento	Reportaje radiofónico
hombre de ala	Quitarse	“[X], Despegue”
hombre de ala	Ruedas arriba después del despegue	“[X], ruedas arriba”
hombre de ala	Iluminado por láser	“[X] Punta láser, [Y] en punto”
hombre de ala	Misil tierra-aire disparado contra wingman	“[X] lanzamiento de Sam, [Y] en punto”
hombre de ala	Realizar una maniobra defensiva contra la amenaza.	“[X] Comprometido a la defensiva”
hombre de ala	Golpeado por fuego enemigo y dañado	“[X] Me han golpeado” o “[X] He recibido daño”
hombre de ala	Está listo para expulsar del avión.	“[X] Expulsando” o “[X] Estoy golpeando”
hombre de ala	Wingman ha detectado un objetivo terrestre enemigo	«[X] Blanco terrestre detectado, rumbo [ZZZ] para [YYY]»
hombre de ala	Wingman ha detectado un objetivo de alta prioridad (SAM, helicóptero)	"[X] Solicitar permiso para atacar objetivo prioritario"
hombre de ala	Volando para atacar al objetivo	"[X] Corriendo" o "[X] En caliente"
hombre de ala	bombas lanzadas	"[X] Bombas desaparecidas"
hombre de ala	Misil aire-tierra disparado	"[X] Misiles lejos"
hombre de ala	Cohetes no guiados disparados	"[X] Cohetes desaparecidos"
hombre de ala	arma disparada	"[X] Armas, armas"
hombre de ala	Estructura terrestre, vehículo terrestre o barco enemigo destruido	"[X] Objetivo destruido" o "[X] Buenos golpes"
hombre de ala	Contacto visual en aviones enemigos	"[X] Tally bandido, [Y] en punto"
hombre de ala	Aviones enemigos derribados	"[X] Splash one", o "[X] Bandit destruido", o "[X] Good kill, good kill"
hombre de ala	Regreso a la base debido al daño excesivo	"[X] RTB" o "[X] Volviendo a la base"
hombre de ala	Ha alcanzado el estado de combustible en el que la aeronave debe regresar a la base o corre el riesgo de quedarse sin combustible	"[X] Bingo de combustible"
hombre de ala	No quedan armas en el avión del wingman	"[X] Winchester"
hombre de ala	El avión enemigo está detrás del avión del jugador.	"¡Líder, marca seis!"
hombre de ala	El avión del jugador está a punto de explotar o estrellarse	"¡Plomo, rescate!"

ATC - Torre	Si el jugador no solicitó aterrizar hasta 1 km de la pista	“[N], [M], Pista [ZZZ], viento [ZZZ] grados a [SSS] metros por segundo, verificar tren de aterrizaje”.
ATC - Torre	Después de que otra aeronave desocupe la pista o el helipuerto	“[N], [M] Autorizado a aterrizar, pista [ZZZ], viento [ZZZ] grados a [SSS] metros por segundo”.
ATC - Torre	El jugador se detuvo después de aterrizar en la pista.	"[N], [M], taxi al área de estacionamiento"
ATC - Torre	La pista está ocupada por otras aeronaves	“[N], [M], ejecutar motor y al aire”

[X] -miembro del vuelo

[N] - indicativo del jugador

[M] - indicativo de torre de aeródromo o helipuerto

15

MISIÓN

EDITOR

15 EDITOR DE MISIONES

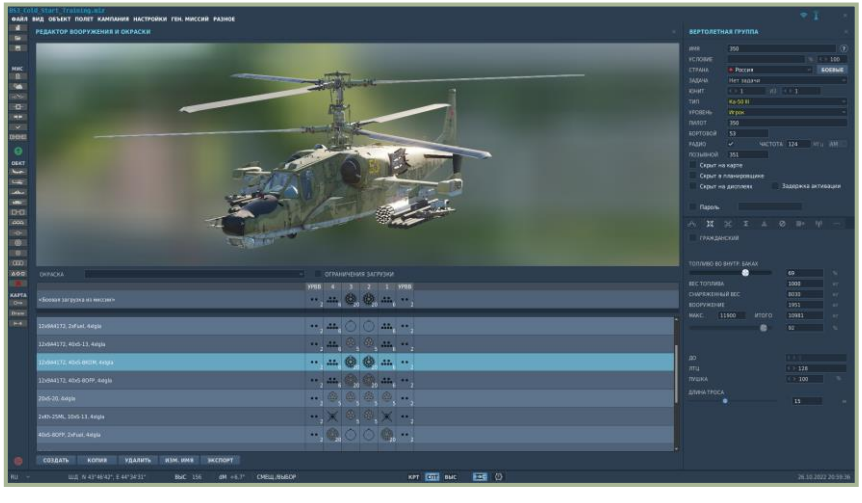
Nuevas opciones

Para obtener información detallada sobre el editor de misiones y la configuración de la aeronave durante la creación de la misión, puede consultar el Manual del usuario de DCS que se encuentra en el directorio de instalación del juego en el siguiente directorio:
... :\DCS World\Doc\DCS User Manual ES.

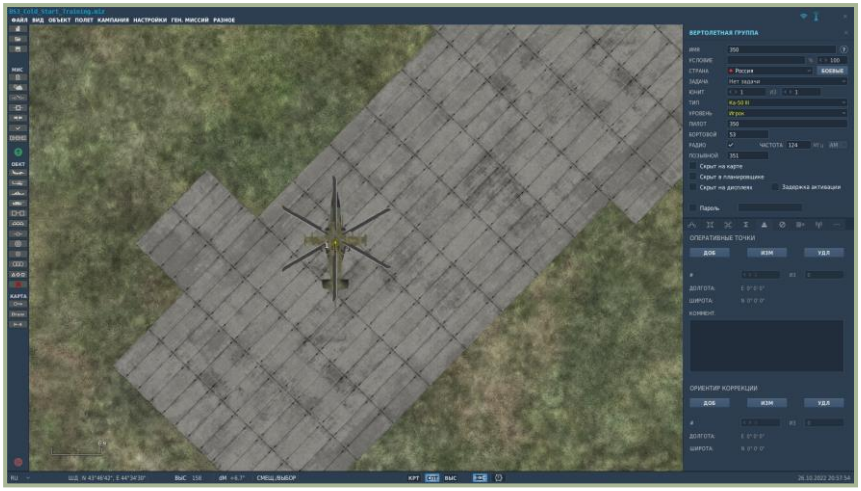
En esta sección hablaremos de las nuevas opciones para DCS Ka-50 III.

En el centro del panel llamado Grupo de helicópteros, encontrará una fila de pestañas de modo, que han visto una serie de cambios y nuevas funciones.

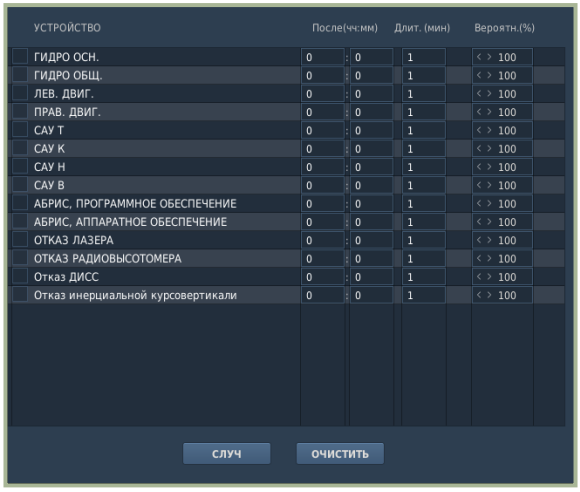
El editor de carga, al que se accede haciendo clic en la pestaña CARGA , ha sido cambiado para mostrar una ventana 3D interactiva de la aeronave actualmente seleccionada que refleja los cambios realizados en su equipamiento. El usuario podrá ver los cambios realizados en el equipamiento de la aeronave en tiempo real.



Los paneles anteriormente etiquetados como "Hitos" y "Puntos operativos" ahora se han fusionado en una sola pestaña :



La pestaña "Averías" ahora es compatible con una serie de nuevos sistemas a la luz de la nueva simulación INU inercial de la aeronave.

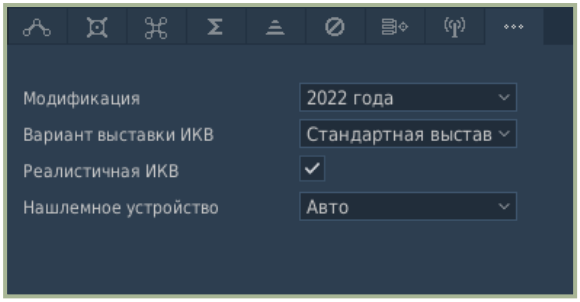


УСТРОЙСТВО	После(чч:мм)	Длит. (мин)	Вероятн.(%)
ГИДРО ОСН.	0 : 0	1	< > 100
ГИДРО ОБЩ.	0 : 0	1	< > 100
ЛЕВ. ДВИГ.	0 : 0	1	< > 100
ПРАВ. ДВИГ.	0 : 0	1	< > 100
САУ Т	0 : 0	1	< > 100
САУ К	0 : 0	1	< > 100
САУ Н	0 : 0	1	< > 100
САУ В	0 : 0	1	< > 100
АБРИС, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	0 : 0	1	< > 100
АБРИС, АППАРАТНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ	0 : 0	1	< > 100
ОТКАЗ ЛАЗЕРА	0 : 0	1	< > 100
ОТКАЗ РАДИОВЫСОТОМЕРА	0 : 0	1	< > 100
Отказ ДИСС	0 : 0	1	< > 100
Отказ инерциальной курсовертикали	0 : 0	1	< > 100

СЛУЧ ОЧИСТИТЬ

Tenga en cuenta que cuando el navegador Doppler experimenta un mal funcionamiento durante el vuelo, puede terminar volando en una dirección completamente diferente a la que ha establecido en su plan de vuelo, debido a la acumulación continua de errores de cálculo por parte de los sistemas de aviónica del KA-50. Esto puede provocar más fallos de funcionamiento y/o daños en la embarcación.

También hemos agregado una nueva pestaña para "Configuraciones adicionales de aeronaves".



Esta pestaña mostrará las siguientes opciones que se aplicarán al Ka-50 inmediatamente después del inicio de la misión.

Modificación. Seleccione el modelo de producción Ka-50:

- 2011
- 2022

Alineación INU. Seleccione la configuración de alineación INU que se aplicará al inicio de la misión:

- Acelerado
- Normal
- Normal + Compás giroscópico

INU realista. Seleccione entre una simulación realista y simplificada de la INU.

Dispositivo montado en el casco. Seleccione el dispositivo montado en el casco de su piloto:

- Auto
- Sistema de puntería montado en el casco
- NVG

dieciséis SUPLEMENTOS

16 SUPLEMENTOS

Alfabeto del código Morse

código Morse	Alfabeto	
	ruso	latín
• –	una	una
– • • •	á á	B b
• – –	B в	W w
– – •	Ã Ã	g g
– • •	Ä Ä	re
•	e e	mi
• • • –	Ö Ö	v v
– – • •	Ç ç	Zz
• •	yo y	yo yo
– • –	K к	k k
• – • •	Л л	Ll
– –	M м	METRO
– •	n n	norte norte
– – –	O o	oh
• – – •	П п	pag
• – •	ð ð	Rr
• • •	C c	S s
–	T т	Tt
• • –	У y	tu tu
• • – •	Ф ф	F f
• • • •	X x	S.S
– • – •	Ö ö	C c
– – – •	Ч ч	oh
– – – –	Ø ø	ch ch

– – • –	Ù ù	qq
– • – –	ë ù	s s
• • – –	Þ þ	tu tu
• – • –	Я я	un un
• – – –	é é	jj
– • • –	Ü ù	x x
• • – • •	Э э	mi

código Morse	Dígitos completos
• – – – –	1
• • – – –	2
• • • – –	3
• • • • –	4
• • • • •	5
– • • • •	6
– – • • •	7
– – – • •	8
– – – – •	9
– – – – –	0
código Morse	**Resumen de dígitos**
• –	1
• • –	2
• • • –	3
• • • • –	4
• • • • •	5
– • • • •	6
– • • •	7
– • •	8
– •	9

–	0

código Morse	Signos de puntuación
• – • – • –	Período
– • – • – •	Punto y coma
– – – • • •	Colon
• • • • • •	Punto
• • – – • •	Signo de interrogación
• – • • – •	Cotizaciones
– – • • – –	Coma
– • – – •	corchetes izquierdos
– • – – • –	corchetes derechos

Lista de siglas

AAA	Corriente alterna de
C.A.	artillería antiaérea
alimentador automático de documentos	Buscador de dirección automático
IDA	Indicador de dirección de actitud
FA	Aeródromo
AGL	Por encima del nivel del suelo
Ah	helicóptero de ataque
alternativa	Altitud
AMM	Sistema avanzado de mapas en
AOA	movimiento Ángulo de ataque
punto de acceso	Piloto automático
punto de acceso	Traspaza armaduras
APU	Unidad de potencia auxiliar
ASL	Sobre el nivel del mar
ATC	Control de tráfico aéreo
ATGM	Misiles guiados antitanque
UN POCO	Prueba integrada
PA	Posición de batalla
LEVA	campo aéreo
CAS	Velocidad de aire calibrada
CDU	Unidad Central de
MDL	Distribución Curso Doppler
C.G.	Centro de gravedad
corriente continua	Corriente continua
DCS	Simulador de combate
DH	digital Rumbo deseado
DR	Ángulo de deriva
horario de verano	Distancia
DT	Pista deseada
DTA	Ángulo de seguimiento deseado
EDP	Protectores contra el polvo del motor
EEG	Regulador electrónico del motor
EGT	Temperatura de los gases de
EO	escape Electroóptico
hora estimada de llegada	Hora estimada de llegada
ETP	Punto de contacto estimado
CAF	Controlador aéreo delantero
FARP	Punto de reabastecimiento y armado
FEBA	avanzado Al borde de la batalla
campo de visión	Campo de visión
FPL	Plan de vuelo
FSK	Tecla de selección de función
GG	Generador de gas

GNSS	Velocidad respecto al suelo del sistema global de
SG	navegación por satélite
HDG	Bóveda
ÉL	Altamente explosivo
HMS	Visor montado en casco
HSI	Indicador de situación
HUD	horizontal Pantalla frontal
FAI	Arreglo de aproximación inicial
NIC	Velocidad de aire indicada
IDM	Doppler inercial
DNI	Sistema de visualización de información
FIB	Identificar amigo o enemigo
IFR	Reglas de vuelo por instrumentos
VIF	Vehículo de combate de infantería
INU	Unidad de navegación inercial Punto
IWP	de ruta inicial
LAT	Latitud
LLT	Giro de avance lineal
LARGO	Longitud
LWR	Receptor de advertencia láser
LWS	Sistema de alerta láser
MANPADS	Editor de misiones del sistema de defensa
YO	aérea portátil
milésimas de pulgada	Abreviatura de milirradián; Los ajustes de la mira de la bomba/pistola se expresaron en milésimas de pulgada, una medida angular; un grado era igual a 17,45 mils.
MRB	Rodamiento magnético NDB
MWL	Luz de advertencia maestra
OTAN	Baliza no direccional de la Organización del
NBD	Tratado del Atlántico Norte
NVG	Lentes de visión nocturna
OEI	Un motor inoperativo
PT	Turbina Libre
PNK	Ruso “ПНК”. Sistema de navegación y vuelo de aeronaves
PrPNK	Ruso “ПрПНК”. Sistema de orientación, vuelo y navegación de aeronaves
RAIM	Altitud del radar de supervisión de la integridad
RAIt	autónoma del receptor
RB	Rodamiento de radio
RMI	Revoluciones por minuto del
RPM	indicador radiomagnético
ROF	Cadencia de fuego
RTB	Regreso a la base
EFS	Indicador de actitud de espera

SAM	Misil tierra-aire
STP	Steerpoint
tas	Velocidad real del aire
TCA	Ángulo de seguimiento real
JU	Rumbo verdadero
REMOLCAR	Peso al despegar
TP	Punto objetivo
TELEVISOR	Televisión
TVM	Monitor de televisión
frecuencia ultraelevada	Frecuencia ultra alta
UTC	Tiempo universal coordinado
ondas métricas	Muy alta frecuencia
VFR	Reglas de vuelo visual
VMU	Unidad de mensajes de voz
VNAV	Navegación vertical
VOR	Indicador de velocidad vertical de
VI	rango omnidireccional VHF
WCS	Sistema de control de armas
WPT	punto de ruta
XTE	Error de seguimiento cruzado
АБРИС	Sistema integrado radiotécnico aerotransportado a bordo
БКО	Suite de defensa a bordo
ГПК	giroscopio de vuelo
ЗК	Encabezado de comando
МК	Rumbo Magnético
ЗМС	Codificador de declinación magnética
ДИСС	Dispositivo Doppler para fallas de velocidad respecto al suelo y ángulo de deriva
ИК-ВК	Complejo de información vertical y de rumbo.
ИКВ	Unidad de navegación inercial
МУП	Módulo de lanzamiento universal
НИП	(Misil) fuente de energía terrestre
ПВИ	Unidad de control y visualización
ПВЦ	Panel de control de designación de objetivos
ПНК	Sistema de vuelo y navegación.
ПНП	Indicador de situación horizontal (HSI)
ППР	Panel de control del modo de vuelo

ПрПНК	Sistema de orientación, vuelo y navegación de aeronaves
ПРЦ	Panel de control del modo de orientación
ПУИ	Unidad de control y visualización
WCS	Sistema de control de armas
УВ	Alineación acelerada INU
НВ	Alineación normal INU
ТВ	Alineación de precisión INU
ПЗ	reinicio INU
ЦВМ	Computadora digital
ЦВМ-Н	Ordenador de navegación digital

Bibliografía y Fuentes

- Air Fleet - Revista Russian Air Force, Aircraft & Space Review
- Diario del poder aéreo mundial. Aeroespacial Publishing Ltd.
- Escuela de Logística de Aviación del Ejército de EE. UU.: FUNDAMENTOS DE HELICÓPTERO
- Army Field Manual FM 1-203, Fundamentos de vuelo
- la de Jane Pablo Jackson. Todos los aviones del mundo. Año ochenta y siete de emisión 1996-97.
- V.Mikheyev. "Planta de helicópteros Mil Moscov 50 años". 1998.
- Мазепов А., Михеев С., Зенкин В., Жирнов А., Ка-50 Армейский боевой вертолет. POLÍGONO. Авиационная серия. – М.: «Любимая книга», 1996.
- Михеев С. Боевые вертолеты фирмы КАМОВ. Состояние и перспективы развития. – Вестник Московского Авиационного Института. 2000.
- Петросян Э. Особенности аэродинамики вертолета сосной схемы. – Вертолет. 2002. №3.
- Ганюшкин Ю. Приоритет за ОКБ Камова. – Вертолет. 2003. №3.
- Кузнецов Г. Летчику на заметку. – Вертолет. 2005. №2.
- Ковалев В. Устройство вертолета.
- Дмитриев в., вождаев е., каргotiment. – ЦАГИ. 2002.
- Гессоу А., Мейерс Г. Аэродинамика вертолета. Перевод Бирюлина В. Под редакцией Братухина И. – М.: Государственное издательство оборонной промышленности. 1954.
- Загордан А. Элементарная теория вертолета. – М.: Военное Издательство Министерства Обороны Союза ССР. 1955.
- http://www.kamov.ru
- http://www.dynamicflight.com
- http://www.aviastar.org
- http://pvo.guns.ru
- http://www.fas.org