

T.O. BMS1F-16CJ-1

MANUAL DE VUELO

Combatsimchecklist series

F-16C BMS 4.32

Block 50 y 52

28-Marzo-2012

CAMBIO 1.0

LISTA DE CAMBIOS EFECTIVOS:

Este documento está destinado a ser actualizados de acuerdo con los lanzamientos de BMS. Debe considerar el Dash 1 como un trabajo en progreso. Se empezó durante las pruebas de BMS beta y actualizado para reflejar los cambios de versión de lanzamiento. Puede que ya esté obsoleto desde la actual versión beta de BMS pero se actualizará en breve después de cada lanzamiento.

Cambio 0:

(borrador V0.3) publicado el 31-Julio-2011.

(borrador V0.4) publicado el 29-Agosto-2011.

- Añadidos los capítulos UFC, MFD, Motor, Fuel, ECS, Hidráulico, FLCS, EPU, Tren, Piloto Automático
- Formato del documento
- añadidas las interrupciones de llamada BMS 4.32 (callbacks)
- Añadido capítulo HUD
- Añadida Bibliografía

(borrador V0.5) publicado el 31-Agosto-2011.

- Varias correcciones de los lectores de pruebas
- Añadida Sección 2 – Procedimientos Normales

(borrador V0.6) publicado el 30-Diciembre-2011.

- Movido reabastecimiento hotpit y AA a sección II - procedimientos normales.
- Añadida Sección III: Procedimientos Anormales y de Emergencia.
- Añadido Análisis de las luces de Alarma y precaución.
- Añadidas las emergencias En tierra, Despegue, En vuelo y Aterrizaje.
- Cambios adaptados para 4.32 Actualización 1 registro de cambios.

(borrador V0.7) publicado el 11-Enero-2012.

- Cambiada la estructura de los capítulos.
- Añadido capítulo Aterrizaje en procedimientos normales
- Cambiada la sección MARK POINTS en UFC para OFLY, HUD, FCR & TGP mark.
- Añadida sección HUD Mark en el capítulo HUD
- Añadido entrenamiento para una situación de flameout (parada de motor en vuelo)

(borrador V0.8) publicado el 24-Marzo-2012.

- Probadores leen las correcciones

(V1.0) publicada el 28-Marzo-2012.

- Lanzamiento de la primera versión

ÍNDICE DE CONTENIDOS

LIST OF EFFECTIVE CHANGES:.....	2
Change 0:.....	2
(V0.3 draft) published July 31 st , 2011.....	2
(V0.4 draft) published August 29 th , 2011.....	2
(V0.5 draft) published August 31 st , 2011.....	2
(V0.6 draft) published Dec 30 th , 2011.....	2
(V0.7 draft) published January 11th, 2012.....	2
(V0.8 draft) published March 24th, 2012.....	2
(V1.0) published March 28th, 2012.....	2
TABLE OF CONTENTS	3
SECTION I DESCRIPTION & OPERATION.....	9
1.1 THE AIRCRAFT	10
1.2 COCKPIT ARRANGEMENT.....	11
1.2.1. <i>LEFT CONSOLE</i>	13
1.2.1.1 Test panel.....	14
1.2.1.2 Flight Control Panel (FLCP)	15
1.2.1.3 MANUAL TRIM panel.....	16
1.2.1.4 FUEL PANEL	16
1.2.1.5 AUX COMMS panel	17
1.2.1.6 EXT LIGHT panel.....	17
1.2.1.7 AVTR panel.....	18
1.2.1.8 ECM panel.....	18
1.2.1.9 ELEC Panel.....	19
1.2.1.10 EPU panel	20
1.2.1.11 AUDIO 2 panel	21
1.2.1.12 AUDIO1 panel	21
1.2.1.13 ENG & JET START panel	22
1.2.1.14 BACKUP UHF panel	23
1.2.1.15 MPO panel	24
1.2.1.16 Throttle grip and left side wall.....	24
1.2.2. <i>LEFT AUXILIARY CONSOLE</i>	28
1.2.2.1 ALT GEAR HANDLE	29
1.2.2.2 TWA panel.....	29
1.2.2.3 HMCS panel.....	29
1.2.2.4 CMDS panel.....	30
1.2.2.5 Speedbrake indicator	31
1.2.2.6 Gear panel.....	31
1.2.3. <i>CENTER CONSOLE</i>	33
1.2.3.1 MISC panel.....	34
1.2.3.2 Left EYEBROW	35
1.2.3.3 Left MFD & RIGHT MFD	36
1.2.3.4 TWP	37
1.2.3.5 RWR.....	38
1.2.3.6 Left INDEXER	38
1.2.3.7 HUD	38
1.2.3.8 ICP & DED	39
1.2.3.9 MACHMETER	39
1.2.3.10 ALTIMETER	40
1.2.3.11 AOA.....	40
1.2.3.12 ADI	40

1.2.3.13 VVI	41
1.2.3.14 INSTRUMENT MODE panel	41
1.2.3.15 HSI	41
1.2.3.16 FUEL QTY panel	42
1.2.3.17 MARKER BEACON	42
1.2.3.18 FUEL FLOW indicator	43
1.2.3.19 backup ADI	43
1.2.3.20 Right INDEXER	43
1.2.3.21 Right EYEBROW	43
1.2.3.22 Right INSTRUMENT stack	44
1.2.4. RIGHT AUXILIARY CONSOLE	45
1.2.4.1 Compass	46
1.2.4.2 FUEL QTY indicator	46
1.2.4.3 Pilot Fault Display	46
1.2.4.4 HYD PRESS system A & B gauges	46
1.2.4.5 CAUTION light panel	47
1.2.4.6 LOX QTY gauge	47
1.2.4.7 EPU FUEL QTY gauge	47
1.2.4.8 Cabin pressure gauge	47
1.2.4.9 Clock	47
1.2.5. RIGHT CONSOLE	48
1.2.5.1 SNSR PANEL	49
1.2.5.2 SIDESTICK CONTROLLER	50
1.2.5.3 HUD PANEL	53
1.2.5.4 NUCLEAR PANEL	54
1.2.5.5 ZEROIZE PANEL	54
1.2.5.6 VMS PANEL	54
1.2.5.7 INT LIGHT PANEL	55
1.2.5.8 AIR COND PANEL	55
1.2.5.9 KY 58 PANEL	56
1.2.5.10 ANTI ICE PANEL	56
1.2.5.11 AVIONICS POWER PANEL	56
1.2.5.12 OXYGEN SUPPLY	57
1.2.5.13 DTU	57
1.3 UP FRONT CONTROLS	58
1.3.1. The Data Command Switch (DCS) & scratchpad	60
1.3.2. The ENTR and RCL button	60
1.3.3. The DED scratchpad:	60
1.3.4. CNI page	60
1.3.5. T-ILS page (1)	61
1.3.6. A-LOW page (2)	61
1.3.7. STPT (Steerpoint) page (4)	62
1.3.8. CRUS (Cruise) page (5)	62
1.3.9. TIME page (6)	63
1.3.10. MARK page (7)	64
1.3.11. FIX page (8)	65
1.3.12. A-CAL page (9)	65
1.3.13. COM1 Override Mode	65
1.3.14. COM2 Override Mode	65
1.3.15. IFF page:	66
1.3.16. LIST page	66
1.3.17. DRIFT C/O switch	71
1.3.18. The ICP Thumbwheels	71

1.4 MULTI FUNCTION DISPLAYS.....	72
1.4.1. Menu page	72
1.4.2. Sensor of Interest (SOI)	73
1.4.3. HSD page.....	74
1.4.4. TEST page.....	77
1.4.5. SMS page.....	78
1.4.6. TFR page	82
1.4.7. DTE page	84
1.4.8. FLCS page.....	84
1.4.9. FLIR page.....	85
1.4.10. WPN page.....	85
1.4.11. TGP page.....	86
1.4.12. HAD page.....	86
1.4.13. BLANK page.....	87
1.4.14. RCCE page	87
1.4.15. RESET MENU page.....	87
1.4.16. FCR page.....	88
1.4.17. Setting the MFDs according to master modes (DTC).....	95
1.5. THE HEAD UP DISPLAY (HUD).....	97
1.5.1. HUD SETTINGS.....	97
1.5.2. HUD in NAV mode	101
1.5.3. HUD with GEAR DOWN.....	102
1.5.4. HUD in AIR to AIR mode.....	103
1.5.5. HUD in AIR to GROUND.....	104
1.5.6. HUD as SENSOR OF INTEREST (SOI)	104
1.5.7. HUD WARNING	105
1.5.8. HUD CARA.....	105
1.5.9. DEPRESSIBLE RETICLE SWITCH	106
1.5.10. HUD MARK	107
1.6 THE ENGINE.....	108
1.6.1. Primary (PRI) and Secondary (SEC) engine control	108
1.6.2. Exhaust nozzle.....	108
1.6.3. Engine Oil System.....	108
1.6.4. Engine Anti-Ice system.....	108
1.6.5. Jet Fuel Starter (JFS).....	108
1.6.6. Engine Warning & Caution lights.....	109
1.6.7. Engine instruments.....	109
1.6.8. Throttle	109
1.6.9. Ground operations.....	109
1.7 FUEL SYSTEM.....	110
1.7.1. Fuel SHUTOFF valve.....	112
1.7.2. Fuel pumps.....	112
1.7.3. Fuel pressurisation	113
1.7.4. Fuel quantity indicating system.....	114
1.7.5. External fuel Transfer switch	115
1.7.6. Fuel checks	115
1.7.7. Fuel imbalance	116
1.7.8. Analysis of the caution lights & HUD messages relevant to the fuel system:	117
1.7.9. Managing Fuel: Joker & Bingo	119
1.8 ENVIRONMENTAL CONTROL SYSTEM (ECS).....	121
1.8.1. ECS Caution/Warning lights	121
1.9 ELECTRICAL SYSTEM.....	122
1.9.1 Electrical System Normal Operation:.....	122
1.9.2. Electrical caution/warning lights	123

1.10 HYDRAULIC SYSTEM.....	125
1.11 EMERGENCY POWER UNIT (EPU).....	125
1.12 FLIGHT CONTROL SYSTEM (FLCS).....	126
1.12.1 CRUISE GAINS.....	126
1.12.1.1 Pitch FLCS.....	126
1.12.1.2. Roll FLCS.....	127
1.12.1.3. Yaw FLCS.....	127
1.12.2. TAKEOFF & LANDING gains.....	127
1.12.2.1 Pitch FLCS.....	127
1.12.2.2. Roll FLCS.....	128
1.12.3. STANDBY gains.....	128
1.12.4. Gun compensation:.....	129
1.12.5. Leading Edge Flaps (LEF) and Trailing Edge Flaps (TEF).....	129
1.12.6. Digital Backup (DBU).....	129
1.12.7. Asymmetrical loading.....	129
1.12.8. FLCS BIT.....	130
1.12.9. FLCS warning/caution lights.....	130
1.13 LANDING GEAR & BRAKES.....	131
1.13.1. Nose Wheel Steering.....	131
1.13.2. Wheel brakes.....	131
1.13.3. Parking brake & Chocks.....	133
1.13.4. Speed brake System.....	133
1.14 AUTOPILOT OPERATION.....	134
1.14.1 Altitude Hold.....	134
1.14.2. Attitude Hold (Pitch).....	134
1.14.3. Heading Select (Roll).....	135
1.14.4. Attitude Hold (Roll).....	135
1.14.5. Steering Select (Roll).....	135
1.14.6. Autopilot limits.....	135
SECTION II NORMAL PROCEDURES.....	137
2.1. RAMP START IN 3 SWEEPS.....	138
1 st Sweep: Before starting the engine.....	138
2 nd Sweep: Starting engine & systems.....	141
3 rd Sweep: The final sweep.....	143
2.2. REFUELLING.....	147
2.2.1 Hotpit refuelling.....	147
2.2.2 Air to Air refuelling (AAR).....	147
2.3. LANDING.....	152

SECTION III ABNORMAL & EMERGENCY PROCEDURES 156

3.1. WARNING AND CAUTION LIGHT AND PILOT FAULT SYSTEM.	157
3.1.1 MASTER CAUTION light.....	158
3.1.2 Caution lights.....	158
3.1.3 Warning lights.....	158
3.1.4 Pilot Fault List Display (PFLD).....	159
3.1.5 Voice Message System (VMS).....	159
3.2. WARNING LIGHT ANALYSIS.	160
3.2.1. ENG FIRE	160
3.2.2. TO / LDG CONFIG	160
3.2.3. CANOPY	160
3.2.4. FLCS	160
3.2.5. HYD / OIL PRESS.....	161
3.2.6. OXY LOW.....	161
3.2.7. DBU ON	161
3.2.8. TF FAIL	161
3.2.9. ENGINE	161
3.2.10. GEAR HANDLE LIGHT	162
3.2.11. HUD WARN.....	162
3.3. CAUTION LIGHT ANALYSIS.	163
3.3.1. MASTER CAUTION	163
3.3.2. CAUTION PANEL LIGHTS.....	163
3.4. PILOT FAULT LIST ANALYSIS.	166
3.5. GROUND EMERGENCIES.....	167
3.5.1 HUNG START / NO START.....	167
3.5.2 ENGINE START IN BATTERY.....	167
3.5.3 EQUIP HOT CAUTION LIGHT.....	167
3.5.4 FLCS BIT FAILURE	167
3.5.5 HOT BRAKES	167
3.5.6 NWS FAILURE / HARDOVER.....	169
3.6. TAKEOFF EMERGENCIES.	170
3.6.1 ABORT / REJECTED TAKEOFF.....	170
3.6.2 LG FAILS TO RETRACT.....	170
3.6.3 BLOWN TYRE ON TAKEOFF	171
3.7. IN FLIGHT EMERGENCIES.....	172
3.7.1 COCKPIT PRESSURE MALFUNCTIONS.....	172
3.7.2 EQUIP HOT CAUTION LIGHT	172
3.7.3 EJECTION.....	172
3.7.4 ELECTRICAL SYSTEM FAILURE	172
3.7.5 ENGINE MALFUNCTIONS	172
3.7.6 JETTISON.....	179
3.7.7 INS In-Flight Alignment (AFI).....	180
3.7.8 Controllability Check.....	180
3.7.9 Out of Control Recovery.....	180
3.8. LANDING EMERGENCIES	182
3.8.1 LANDING WITH A BLOWN TYRE	182
3.8.2 LG EXTENSION MALFUNCTIONS.....	182
3.8.3 LANDING WITH GEAR UNSAFE/UP.....	183
3.8.4 BRAKE MALFUNCTIONS	184
3.8.5 NOSE WHEEL STEERING MALFUNCTION	184
3.8.6 TAKEOFF & LANDING IN CROSSWINDS	184
4. BIBLIOGRAPHY	187
5. ACKNOWLEDGMENT.....	188

INTENCIONALMENTE
EN BLANCO

SECCIÓN I

DESCRIPCIÓN Y MANEJO

1.1 LA AERONAVE

En BMS, se va a volar sobre todo el bloque F-16C block 50 con el motor F110-GE-129. En la TE de entrenamiento también se puede volar el F-16D block 50 de doble asiento equipado también con el motor GE129. Dependiendo de la TE, también podría volar la variante europea MLU con un motor F100-PW-220 o incluso la versión 50+ del F-16C griego con tanques de combustible eventuales. Todas estas versiones tienen sus propias especificaciones, pero nos concentraremos sólo en la única variante totalmente soportada: el F-16C/D block50 GE-129

Pesos de la aeronave

El Peso bruto (Gross Weight - GW) del F-16 BMS (incluido aceites, piloto, dos misiles AIM-120 en las puntas de las alas y una carga completa de munición de 20 mm) es de aproximadamente 20,500 libras. Con el combustible interno completo, el GW es de aproximadamente 28,000 lbs. El peso Máximo al despegue es de 42300 lbs.

Peso del Combustible, 7162 lbs internas distribuído en 7 tanques de combustible:

Ala Izquierda (\pm 525 lbs),

Ala Derecha (\pm 525 lbs),

Dos en Fuselaje Delantero F1 y F2, considerados como un sólo tanque F en BMS (\pm 3250 lbs)

Uno en Fuselaje Trasero: A (\pm 2810 lbs)

Y dos tanques de reserva: reservas delantera y trasera conteniendo cada una \pm 480 lbs.

Los dos tanques del fuselaje (F y A) proporcionan combustible al motor directamente.

La versión D tiene menos capacidad de combustible en el fuselaje trasero (A) debido al segundo asiento (2675 lbs)

El F-16 puede llevar 3 tanques externos de combustible: 2 tanques de ala de 370 Galones (2516 lbs cada uno) y otro centrado en la panza de 300 Galones (2040 lbs).

El peso total del combustible con los tres tanques externos es pues de 14234 lbs. También tenemos la capacidad de cargar 600 Galones en tanques de ala, pero es raro que se haga.

Puede encontrar TEs con tanques Conformados de Combustible y éstos son considerados como internos pero tenga en cuenta que los indicadores de combustible de BMS no están optimizados para esta configuración. La mayoría del vuelo se hará con una carga completa interna de combustible y 2x370 Galones en tanques de ala.

El F-16 no tiene capacidad de hacer combustible por la borda. El repostaje Aire-Aire se consigue a través de un punto AR (Air Refuelling) encima del fuselaje.

El F-16 no tiene un peso máximo para aterrizar. Esto significa que, básicamente, se puede aterrizar con cualquier peso siempre y cuando la pista sea lo suficientemente larga para dar cabida a una carrera de aterrizaje más larga.

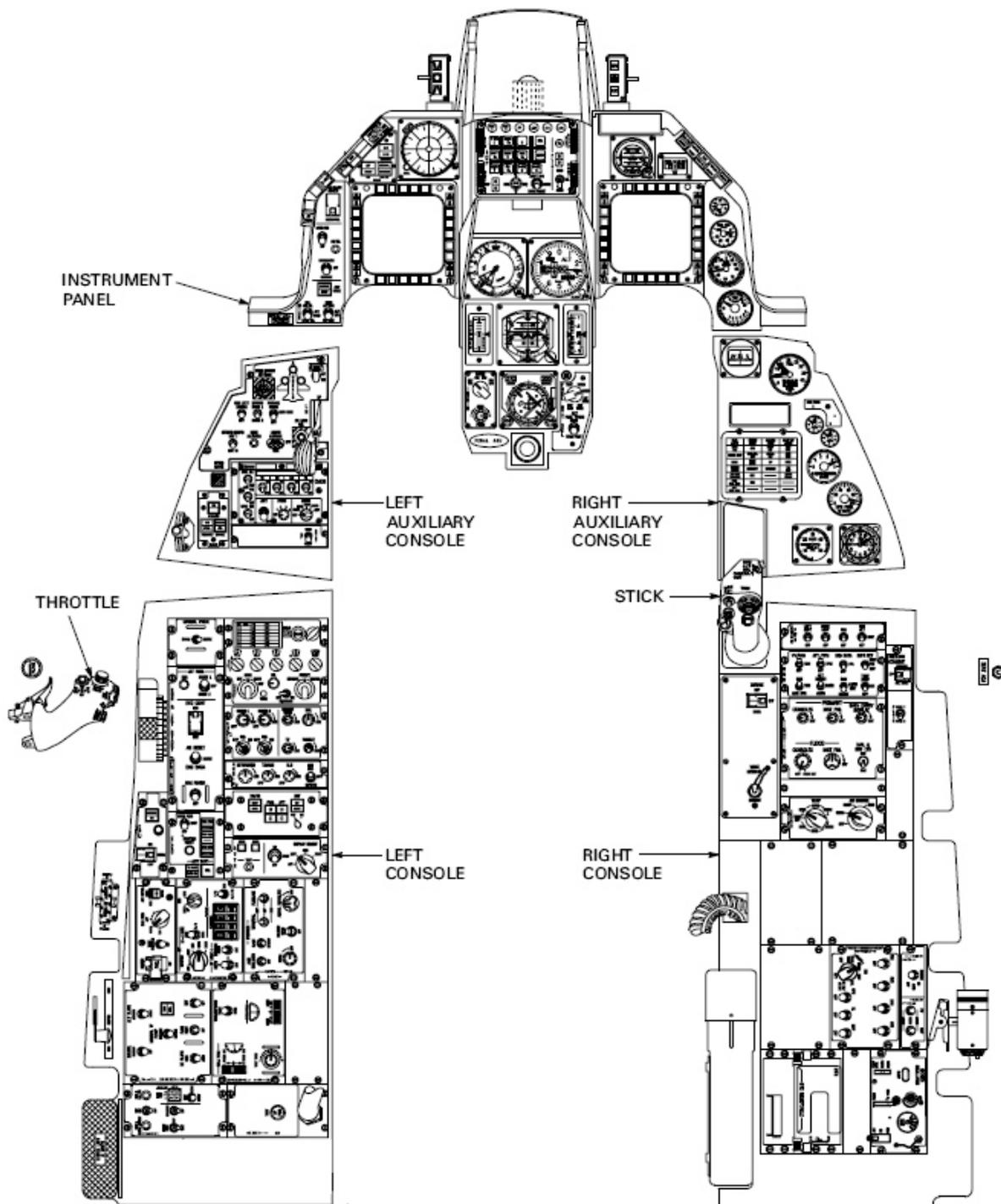
Velocidades de la aeronave

Velocidad Máxima con el Tren es de 305 nudos.

El F-16 no tiene una velocidad de esquina verdadera. Tiene un rango de esquina de 330 a 440 nudos que proporciona una buena tasa de giro basada en las G disponibles.

Velocidad de Maniobra es 340 nudos.

1.2 DISTRIBUCIÓN DE LA CABINA



La cabina del F-16 se compone de la consola izquierda, consola izquierda auxiliar, panel central, consola derecha auxiliar y consola derecha.

Las consolas izquierda y derecha se utilizan principalmente para operaciones de puesta en marcha y en tierra, y las auxiliares y el panel central se utilizan sobre todo en vuelo.

El corazón del sistema de a bordo es proporcionado por el Up Front Controller (ICP y DED) y los 2 MFDs. Toda la gestión del sistema primario se puede establecer a través de ellos.

En BMS, ya no tenemos la cabina 2D y nuestra única interfaz con el simulador es la cabina 3D. Ver el panelado en la cabina 3D se realiza con el Track IR (TIR) pero también hay una manera de programar una vista a los paneles seleccionados. (Puede encontrar más información en el manual técnico de BMS 4.32)

Cada pulsador o interruptor puede ser activado con el teclado o con el ratón.

Cuando activamos interruptores con el teclado, utilizamos llamadas de teclado específicas para ese interruptor. Pueden ser cambios, estado completado de la posición de los interruptores, pulsador presionado, pulsador liberado. Las devoluciones de llamada están enumeradas en el archivo key (\User\carpeta Config), donde están declaradas como una pulsación de tecla. A su vez, estas combinaciones de teclas se pueden programar como botones del HOTAS, o incluso la programación completa de la cabina.

Todos los interruptores 3D activos también se pueden accionar con el ratón. En este caso, utilizamos la zona activa (hotspot) del pulsador 3D en la cabina 3D y los botones del ratón.

Los hotspots se muestran en la cabina 3D con un cambio de color del cursor. Cuando el cursor del ratón pasa por un hotspot, se pone en verde, lo que indica la presencia del hotspot para el interruptor.

Por lo general, mover el interruptor en una dirección se hace presionando el botón izquierdo del ratón y moverlo en la otra dirección, con el botón derecho del ratón. Lo mismo vale para los pulsadores; pueden ser presionados con un botón del ratón y liberados con el otro botón.

Los rotatorios por lo general se aumentan con el botón izquierdo del ratón y disminuyen con el botón derecho del ratón.

And finally encoders such as for instance the CRS and HDG knobs on the HSI can be fast incremented by using the mouse wheel. When the mouse is placed over a knob featuring that implementation, the cursor will display a rotating effect signalling that the mouse wheel can be used. This is much faster than using the old mouse button increment.

Y por último, codificadores como por ejemplo los mandos CRS y HDG en el HSI se pueden incrementar rápidamente usando la rueda del ratón. Cuando el ratón se coloca sobre un mando que implementa esta característica, el cursor mostrará un efecto giratorio indicando que se puede usar la rueda del ratón. Esto es mucho más rápido que usar el incremento con el botón del ratón.

En este capítulo se revisarán todos los paneles de la cabina y se explicará la funcionalidad de cada uno. Vamos a comenzar en el extremo izquierdo de la cabina y a avanzar hacia la consola derecha. Un interruptor cubierto de rojo en los paneles de la cabina significa que este interruptor no está implementado en BMS. Por tanto no hay llamada de teclado ni zona interactiva para el ratón.

Al final de cada descripción de panel, también encontrará una lista de las llamadas de teclado más relevantes para ese panel.

Ésto se espera que le ayude mucho a utilizar las llamadas correctas cuando tenga que programar una función.

Una explicación completa de las llamadas se puede encontrar en el manual técnico de BMS 4.32.

1.2.1.1 Test panel



El panel de pruebas se utiliza obviamente para realizar algunos tests en diferentes sistemas durante el arranque en rampa. En BMS, todos los interruptores y pulsadores están implementados, excepto el interruptor FLCS TEST en su posición MAINT (Mantenimiento).

El botón FIRE & OHEAT DETECT comprueba la continuidad de los sistemas de detección de fuego en el motor y sobrecalentamiento. La detección de sobrecalentamiento ocurre 100°C antes del sistema de detección de fuego en el motor. El sobrecalentamiento activa la luz de precaución OVERHEAT e incendio en el motor activa la luz de alarma ENG FIRE. Esas luces y la luz MASTER CAUTION permanecen encendidas mientras se mantenga pulsado el botón.

El segundo pulsador en el panel es MAL & IND LTS. Comprueba las bombillas de todos los indicadores luminosos de alarma y precaución, el Zumbido de advertencia del Tren de Aterrizaje y todos los mensajes de voz en secuencia.

OXY QTY es un interruptor momentáneo y comprueba la cantidad de oxígeno. Cuando se pulsa, la aguja en el indicador de oxígeno debe disminuir hasta cero y al pasar por 0,5 Litros, la luz de alarma OXY LOW se debe encender durante 10 segundos si no hay fallos y permanecer ON si se detecta un fallo. Por favor, tenga en cuenta que este interruptor está mal etiquetado y debería llamarse OBOGS bit.

El interruptor PROBE HEAT es un interruptor de tres posiciones: PROBE HEAT, OFF y TEST. El tubo Pitot, los datos del fuselaje en el aire, AOA y todos los calentadores de la sonda están ON siempre que la aeronave está en vuelo, independientemente de la posición del interruptor en el panel TEST. La posición PROBE HEAT permite la activación de las sondas en tierra. OFF desactiva todos los sistemas en tierra. TEST (en tierra y en vuelo) realiza una prueba funcional del sistema de monitoreo PROBE HEAT. La lámpara de precaución PROBEHEAT parpadea si el test es satisfactorio. Si no se enciende la lámpara de precaución PROBEHEAT o el parpadeo indica un fallo, algo falla en el sistema de monitoreo del calentador de sonda.

El interruptor de prueba EPU/GEN es mantenido en la posición OFF y proporciona un medio para probar el generador EPU y la salida EPU PMG al FLCS en tierra sin utilizar hidracina. La hidracina es altamente tóxica para el personal de tierra y se tienen que seguir procedimientos especiales cuando la EPU debe funcionar en HYDRAZIN.

El cuadrante indicador etiquetado FLCS PWR es el indicador de los 4 sistemas digitales redundantes ABDC del FLCS. En BMS, son considerados como uno solo y siempre se iluminan a la vez.

El interruptor FLCS PWR TEST es un interruptor momentáneo en TEST. Con el interruptor MAIN PWR en BATT cierra el relé FLCS y permite la verificación de la salida de energía al FLCC (Flight Control Computer - Ordenador de Control de Vuelo) con la batería del avión como fuente de alimentación.

BMS Key Callbacks para el panel de test:

SimOverHeat
SimOBOGSBit
SimMalIndLights
SimMalIndLightsOFF
SimProbeHeatMoveDown
SimProbeHeatMoveUp
SimProbeHeatOn
SimProbeHeatOff
SimProbeHeatTest
SimEpuGenTest
SimFlcsPowerTest

1.2.1.2 Flight Control Panel (FLCP)

Consulte el capítulo FLCS para obtener una descripción completa del sistema FLCS. El Panel de Control de Vuelo se compone de 6 interruptores y un indicador luminoso doble.



El interruptor DIGITAL BACKUP es un interruptor de dos posiciones que normalmente permite al piloto activar un volcado del estado del software del FLCS pero esto no está implementado en BMS todavía y el accionamiento del interruptor sólo produce el encendido de la lámpara DBU.

El switch ALT FLAPS EXTEND/NORM controla el despliegue de los flaps. En NORM se mueven automáticamente desde el FLCS. Si quiere extenderlos manualmente, coloque el switch en EXTEND.

El switch LE FLAPS LOCK/AUTO controla los Leading edge de los flaps. Pueden ser controlados automáticamente por el FLCS en la posición AUTO (funciones de MACH, Altitud y AOA) o bloqueados en la posición actual en LOCK. Cuando están en LOCKED, se enciende la lámpara de alarma FLCS y el PFD informa de un FLCS LEF LOCK PFL.

El switch FLCS RESET es un interruptor momentáneo para RESETEAR y permite restablecer el fallo del FLCS. El reseteo del master caution no elimina el fallo relacionado con el FLCS y la única manera de restablecer los indicadores, luces de advertencia y PFL es usando el switch FLCS Reset. El fallo de FLCS se puede resetear en BMS para salir del estado de standby del FLCS en el que entra con cualquier fallo (véase la sección FLCS). No todos los fallos se pueden resetear.

El switch MANUAL TF FLYUP es un conmutador de dos posiciones. Tiene el propósito de activar o desactivar la protección FLYUP en TF (Terrain Following - Seguimiento del Terreno) manual, pero no está implementada en las últimas versiones de la USAF y por lo tanto no se ha implementado en BMS.

El interruptor de BIT es un interruptor mantenido magnéticamente en BIT. Ejecuta el FLCS bit si el switch de peso de la rueda (weight on wheel) está en ON. BIT tarda unos 45 segundos durante los cuales se ilumina la luz indicadora de color verde RUN. Durante el BIT todas las superficies de control de vuelo se mueven siguiendo una secuencia. (Esos movimientos son visibles a través de MP) Si el BIT es correcto, el conmutador vuelva a encajarse en la posición OFF y la lámpara RUN se apaga.

En caso de fallo, el switch vuelve a OFF y se ilumina la luz amarilla FAIL. El BIT defectuoso no es reajutable y se tiene que activar un BIT nuevo. Durante ese segundo BIT, se encienden las luces FAIL y RUN y al completar con éxito la luz FAIL se apagará.

BMS Key Callbacks para el panel FLCS:

SimDigitalBUP
SimDigitalBUPOff
SimAltFlapsExtend
SimAltFlapsNorm
SimManualFlyupDisable
SimManualFlyupEnable
SimLEFLockSwitch
SimLEFLock
SimLEFAuto
SimFLCSReset
SimFLTBIT

1.2.1.3 MANUAL TRIM panel



El panel de TRIMADO Manual proporciona un al piloto un método adicional para trimar la aeronave. Los trimados Primarios (roll & pitch) están en el stick. Las ruedas e indicadores de MANUAL TRIM proporcionan una forma de respaldo para ajustar los trimados usando los mandos adecuados. El trimado del Timón sólo se puede ajustar en el panel MANUAL TRIM mediante el potenciómetro YAW TRIM.

En BMS, los trimados son muy necesarios, especialmente en condiciones de carga asimétrica. Fíjese en los 2 indicadores, que se mueven con la entrada de trimado del stick (cuando está activado) y/o la entrada de trimado Manual. Las ruedas tienen una línea blanca que marca su posición central..

El switch TRIM/AP DISC es un conmutador de dos posiciones. En NORM, los trimados desde el stick están activados y el funcionamiento de AP (AutoPilot) es posible.

En DISC, los trimados del stick y el piloto automático se inhiben. El MANUAL TRIM permanece operativo.

Las ruedas y potenciómetros de MAN TRIM se pueden activar con el teclado, el ratón o hardware analógico como potenciómetros. Ésta última da mejores y más suaves resultados. Una pequeña advertencia sobre los clics de ratón: la forma en que se han implementado los hacen casi imposible de gestionar correctamente en vuelo y se deben evitar. Clic izquierdo inicia el movimiento de trimado y el clic derecho detiene la acción de trimado en curso e inicia el movimiento en sentido contrario. Si necesita usar los TRIMADOS MANUALES, hágalo con el teclado o dispositivos analógicos, pero no con el ratón. Tenga en cuenta que la perilla YAW TRIM no se mueve en BMS cuando el trimado de timón está implementado y como consecuencia no tiene referencia de la posición de YAW TRIM.

BMS Key Callbacks para el panel MAN TRIM:

*SimTrimAPDISC
SimTrimAPNORM
SimTrimNoseUp
SimTrimNoseDown
SimTrimRollLeft
SimTrimRollRight
SimTrimYawLeft
SimTrimYawRight*

1.2.1.4 FUEL PANEL



El switch FUEL MASTER está bloqueado en la posición MASTER. En alguna fuerza aérea, incluso se bloquea con un cable. Este switch no es utilizado normalmente por el piloto en operaciones normales. Cuando se coloca en OFF, el corte de la válvula de combustible está cerrado, impidiendo que el combustible llegue al motor.

El switch Tank Inerting no está soportado en BMS. En el jet real reduce la presurización interna del tanque.

El mando ENG FEED controla la forma en que se bombea el combustible al motor. Nótese que el combustible entra en el motor por gravedad, por lo que el motor no se alimenta cuando las bombas de combustible están OFF. El uso de bombas impide el corte de combustible durante las maniobras G negativas y permite el equilibrio manual del combustible siempre que sea necesario.

En OFF, todas las bombas están OFF.

En NORM, todas las bombas están ON, el CG (Centro de Gravedad) se mantiene automáticamente.

En AFT, las bombas AFT se activan. El combustible se transfiere de los tanques AFT al motor. El CG se desplaza hacia adelante.

En FWD, las bombas FWD se activan. El combustible se transfiere de los tanques FWD al motor y el CG se mueve hacia atrás.

El switch AIR REFUEL es un conmutador de dos posiciones. Abre o cierra la compuerta de Reabastecimiento en vuelo. Al abrir la compuerta de AR, el FLCS cambia a modo despegue y aterrizaje (si la velocidad es inferior a 400 nudos). También reduce la presurización interna de los tanques y despresuriza los tanques externos, por lo que pueden ser rellenos en el reabastecimiento en vuelo.

BMS Key Callbacks para el panel FUEL:

SimToggleMasterFuel
 SimMasterFuelOn
 SimMasterFuelOff
 SimDecFuelPump
 SimIncFuelPump
 SimFuelPumpOff
 SimFuelPumpNorm
 SimFuelPumpAft
 SimFuelPumpFwd
 SimFuelDoorToggle
 SimFuelDoorOpen
 SimFuelDoorClose

1.2.1.5 AUX COMM panel

El botón más importante del panel AUX COMM es el mando CNI. Permite al piloto cambiar entre BACKUP del sistema y el UFC (Up Front Controller). El corazón de la cabina del F-16 es el UFC compuesto por el ICP, el DED y los dos MFDs. Éstos necesitan que el generador principal esté en marcha y por tanto no están disponibles durante el inicio en rampa, el apagado o en caso de mal funcionamiento o daño en combate. En este caso, el switch CNI tiene que ser colocado en BACKUP el cual proporciona operaciones alternativas de UHF, TACAN e IFF.

Ninguno de los sistemas IFF están implementados en BMS por razones obvias. Así que no hay necesidad de explicar las operaciones de respaldo del modo 4 de IFF desde el panel AUX COMM.

La parte inferior derecha del panel permite al piloto ajustar un canal TACAN, banda y modo, cuando el switch CNI está en backup. El canal TACAN se pone en las tres primeras ventanas. La cuarta ventana se utiliza para establecer la banda X o Y.

El switch T/R, AA T/R proporciona control del TACAN cuando el switch CNI se encuentra en backup.

T/R: modos Transmitir/Recibir. El sistema recibe señales que proporcionan desviaciones de demora y rumbo en el HSI y transmite una pregunta de distancia para obtener información de la estación DME.

REC (Recepción) no está implementado.

AA T/R es el modo Transmisión Aire-Aire y recepción. El sistema pregunta y recibe señales de aeronaves con capacidad aire-aire, proporcionando distancia en millas (Nm) entre las aeronaves que operan 63 canales TACAN de separación. (KC-10 también ofrece información de demora).

BMS Key Callbacks para el panel AUX COMMS:

SimAuxComBackup
 SimAuxComUFC
 SimCycleLeftAuxComDigit (cycle = move up)
 SimDecLeftAuxComDigit (dec= move down)
 SimCycleCenterAuxComDigit
 SimDecCenterAuxComDigit
 SimCycleRightAuxComDigit
 SimDecRightAuxComDigit
 SimCycleBandAuxComDigit
 SimCycleBandAuxComDigit
 SimTACANTR
 SimTACANAATR
 SimToggleAuxComAATR (toggle)

1.2.1.6 EXT LIGHT panel

Todas las luces exteriores excepto las de taxi se controlan desde este panel.

El switch ANTI COLLISION es un interruptor de dos posiciones que obviamente activa las luces blancas estroboscópicas anti colisión situadas encima de la cola. En BMS las luces AC siempre parpadean a la misma frecuencia y las opciones COVERT (IR) no están implementadas.

El switch POSITION FLASH/STEADY es un conmutador de dos posiciones, así y sólo es relevante para las luces de posición (puntas de las alas y fuselaje en BMS). En Flash, las luces de las alas y el fuselaje

parpadean a una frecuencia determinada. En STEADY, las luces permanecen en ON constantemente.

En BMS, las luces de fuselaje (intake), puntas de ala y de posición de cola son consideradas una entidad única y, como tal, sólo un interruptor las activa todas. En la cabina, tanto en el switch WING/TAIL como FUSELAGE se mueven a la vez. Normalmente, las luces de FUSELAGE se refieren a la lámpara de alta intensidad de cola, pero no está implementada en BMS. Además, la posición DIM no está implementada y sólo las podemos establecer en OFF o BRT (Brillo).

Por último, el switch MASTER, como su nombre indica es el interruptor principal para todas las luces. Poniéndolo en OFF apagará todas las luces, excepto las de taxi. Por el contrario, tiene que estar en ON para que las luces exteriores puedan funcionar en conjunto (exceptuando la luz de taxi). Tanto el mando FORM como el AERIAL REFUELING no están implementados.

BMS Key Callbacks para el panel EXT LIGHT:

SimExtlMasterNorm
 SimExtlMasterOff
 SimExtlAntiColl (toggle)
 SimAntiCollOn
 SimAntiCollOff
 SimExtlSteady (toggle)
 SimLightsSteady
 SimLightsFlash
 SimExtlWing (toggle)
 SimWingLightBrt
 SimWingLightOff

1.2.1.7 AVTR panel



Este panel se utiliza simplemente para cambiar el ACMI a ON y OFF. Ninguno de los mandos está implementado y sólo el switch ON/AUTO/OFF está implementado. El indicador verde AVTR se enciende ON cada vez que el ACMI está grabando. Recuerde que una opción en BMS config le permite mostrar o no un mensaje de grabación en el HUD. Por supuesto, para un funcionamiento realista este mensaje no debe mostrarse y se debe usar en su lugar la luz verde del panel AVTR.

BMS Key Callbacks para el panel AVTR:

SimAVTRSwitch (toggle)
 SimAVTRSwitchOff
 SimAVTRSwitchAuto
 SimAVTRSwitchOn
 SimAVTRSwitchDown (toggle)
 SimAVTRSwitchUp (toggle)

1.2.1.8 ECM panel



Debido a su naturaleza y al hecho de que la mayoría de sistemas ECM son clasificados, este panel no está implementado. El único switch utilizado en BMS es el conmutador etiquetado OPR, STBY, OFF. BMS sólo utiliza la posición ON/OFF y este switch se tiene que colocar en OPR para que el pod de ECM pueda recibir alimentación (si lo hubiere)

BMS Key Callbacks para el panel ECM:

SimEcmPowerOn
 SimEcmPowerOff
 SimECMOn (toggle)

1.2.1.9 ELEC Panel



El sistema eléctrico del F-16 real es bastante complicado con un sistema principal de alimentación de AC distribuyendo corriente a los buses no esenciales, esenciales y de emergencia. Un sistema de alimentación AC en espera distribuyendo energía a los buses esenciales y de emergencia y un suministro de energía AC de Emergencia distribuyendo energía a los buses de emergencia. Y un suministro de energía DC y otro para el FLCS.

El interruptor de alimentación principal es un interruptor de tres posiciones.

In OFF, no electrical system receives power from the main generator, standby generator or battery.

All systems are cold.

En OFF, el sistema eléctrico no recibe energía del generador principal, generador de reserva o de la batería.

Todos los sistemas están apagados.

En BATT, la batería del avión es conectada y el bus de la batería recibe alimentación.

En MAIN, el generador PRINCIPAL y el de reserva proporcionan energía a los sistemas de la aeronave.

El pulsador CAUTION RESET es la única manera de resetear un fallo ELEC, mostrado como una lámpara de aviso de color ámbar ELEC SYS. También resetea los generadores principal y de reserva.

Indicador luminoso FLCS PMG: Cuando se enciende, significa que ninguna de las secciones del FLCS está recibiendo alimentación del FLCS PMG (Permanent Magnet Generator). Eso básicamente significa que la principal fuente de energía para el FLCS ha fallado.

Cuando el indicador MAIN GEN se enciende, significa que el generador principal no está conectado a los buses no esenciales de AC. Con toda probabilidad, el generador principal ha fallado.

Del mismo modo, cuando la luz STBY GEN se enciende, significa que el generador de reserva no está disponible.

Cuando el indicador EPU GEN se enciende, significa que la EPU ha sido activada pero el generador de la EPU no está proporcionando energía a los buses de emergencia. Tenga en cuenta que la luz no funciona con la EPU en OFF (WOW) y el motor en marcha.

Cuando se enciende el indicador EPU PMG, significa que la EPU ha sido activada pero no es capaz de suministrar energía a las unidades del FLCS (normalmente a través de la EPU PMG).

Los dos indicadores inferiores se refieren a la batería del avión:

Cuando se enciende el indicador TO FLCS, significa que la energía de la batería se dirige a una o más unidades del FLCS. Básicamente, la batería alimenta el FLCS y se agotará rápidamente.

Cuando la luz del indicador FLCS RLY aparece, significa que una o más unidades del FLCC no recibe el voltaje adecuado de la batería.

Cuando el indicador FAIL aparece, significa que la batería del avión falló o está fallando la recarga (en tierra)

BMS Key Callbacks para el panel ELEC:

SimMainPowerOff

SimMainPowerBatt

SimMainPowerMain

SimElecReset

SimMainPowerInc (toggle)

SimMainPowerDec (toggle)

1.2.1.10 EPU panel



La EPU es un sistema autónomo que proporciona simultáneamente hidráulico de emergencia al sistema A electricidad de emergencia a los buses de emergencia. La EPU se activa automáticamente cuando los generadores principal y de reserva fallan o cuando la presión hidráulica cae por debajo de 1000 Psi.

La EPU usa aire comprimido del motor y/o hidracina para funcionar. Si el aire comprimido es suficiente para mantener la velocidad de funcionamiento, la EPU no usa hidracina. La hidracina se usa sólo como acelerador cuando la velocidad de la turbina no es suficiente.

El interruptor Principal de la EPU es un switch de tres posiciones y doble seguridad. Con la protección bajada, el interruptor está bloqueado en NORM.

En OFF, impide el funcionamiento de la EPU.

En NORM, la EPU está armado para el arranque automático en caso de fallo de los generadores.

La EPU no arrancará durante el apagado (WOW y palanca de gases en OFF)

En ON, a la EPU se le ordena ARRANCAR independientemente de las condiciones de fallo.

Como se puede ver en el panel, el switch está protegido PERO cualquier clic de ratón en el switch libera la protección y maneja el switch al mismo tiempo!!! Como consecuencia, el protector no tiene ningn efecto en BMS.

La lámpara verde EPU RUN se enciende cuando la turbina EPU funciona dentro del rango adecuado y la presión hidráulica de la EPU está por encima de 2000 Psi.

El indicador superior le dice al piloto si la EPU funciona en modo turbina y/o hidracina.

Cuando la luz amarilla AIR se enciende (lámpara inferior), la EPU se ejecuta en turbina lo que es suficiente para mantener la velocidad de funcionamiento. Si es posible, cuando funciona la EPU, las RPM del motor debe mantenerse entre el 82 y 90% para evitar que la EPU utilice hidrazina. Por desgracia, en Falcon, cuando la EPU tiene que funcionar, es porque habremos perdido el motor ...

Cuando la luz amarilla HYDRAZN (lámpara superior) se enciende, la turbina no es suficiente para mantener la velocidad de funcionamiento y es aumentada con la hidrazina. En ese caso, ambas indicadores estarán ON. La hidrazina es limitada y generalmente se agota en 10 minutos bajo condiciones de carga normales. El aumento del movimiento del control de vuelo reduce este tiempo de funcionamiento adicional. Tenga en cuenta también que cuando la EPU es su nica fuente de potencia e hidráulica, cuando se agota la hidrazina, se pierde todo. Como consecuencia, cuando empiece a funcionar en hidrazina, prevea estar en tierra en los próximos 10 minutos.

Para más información sobre la EPU y que sistemas se alimentan por el bus de emergencia, diríjase a la sección EPU y electricidad de este manual.

BMS Key Callbacks para el panel EPU:

SimEpuToggle

SimEpuOff

SimEpuAuto

SimEpuOn

1.2.1.11 AUDIO 2 panel



El panel AUDIO2 proporciona control sobre el sistema de comunicaciones menos utilizado. El mando INTERCOM volume se usa para controlar el volumen de todos los sonidos que normalmente se escuchan en casco del piloto. Permite ajustar los volúmenes individuales respectivos a una "mezcla" deseada de nivel y luego subirla o bajarla en relación con el resto de los sonidos de fondo (aquellos que normalmente no se oyen en el auricular del piloto). El TACAN volume se usa normalmente para oír el código morse de una estación en el auricular, pero no está implementado en BMS, por lo que el control de volumen no funciona. Ni siquiera hay mover el mando de su posición OFF para que funcione el TACAN, que siempre está ON. Del mismo modo, no hay audio ILS, pero esta vez el mando se puede poner ON y OFF. Tenga en cuenta que el mando del ILS siempre empieza en ON sea cual sea la opción de inicio (rampa, taxi o despegue). Por último, el switch HOT MIC no está implementado. Como consecuencia, puede descartar totalmente el panel AUDIO2, por el momento.

BMS Key Callbacks para el panel AUDIO2:

SimILSON

SimILSOFF

SimStepIntercomVolumeUp

SimStepIntercomVolumeDown

1.2.1.12 AUDIO 1 panel



El panel Audio1 panel proporciona control del sistema primario de comunicaciones. A no ser que se indique lo contrario, los controles están activos independientemente de la posición del switchCNI en el panel AUX COMM

El potenciómetro COMM1 tiene un switch ON/OFF y al girarlo y sobrepasar la posición ON se incrementa el volumen de la radio COMM1 (UHF). Este control se puede configurar a través de un potenciómetro analógico vía Configuración avanzada o con pulsaciones del teclado.

El mando COMM1 MODE tiene tres posiciones: OFF, SQL y GD.

En OFF el reductor de ruido está desactivado (no está implementado en BMS).

En SQL, el supresor de ruidos se activa para ayudar a reducir el ruido de fondo en operaciones normales.

En GD, el transmisor y receptor principales se ajustan automáticamente a la frecuencia de guardia UHF (243.0). Tenga en cuenta que la posición GD no es funcional cuando el CNI está en backup (entonces el canal de guardia se selecciona desde el panel BACKUP UHF). La función de pulsador no está implementada en BMS.

El potenciómetro COMM2 tiene la misma funcionalidad pero para la segunda radio (VHF). La posición GD sintoniza el canal de guardia VHF (121.5).

Los mandos SECURE VOICE y TF no están soportados en BMS.

El mando MSL se utiliza para ajustar el nivel de audio de la adquisición del misil Sidewinder. Este control se puede ajustar mediante un potenciómetro analógico a través de la configuración avanzada o con el teclado. El mando no tiene posición ON/OFF, pero en el inicio desde rampa está totalmente girado a la izquierda a mínimo volumen mínimo A MENOS que utilice un potenciómetro para la interfaz. En ese caso, el volumen se ajusta a cualquier posición en la que se haya dejado el mando en el último vuelo.

El mando THREAT se utiliza para ajustar el nivel de audio del TWS (Threat Warning System - Sistema de Alerta de Amenazas). Este control se puede ajustar mediante un potenciómetro analógico a través de la configuración avanzada o con el teclado. El mando no tiene posición ON/OFF, pero en el inicio desde rampa está totalmente girado a la izquierda a mínimo volumen mínimo A MENOS que utilice un potenciómetro para la interfaz. En ese caso, el volumen se ajusta a cualquier posición en la que se haya dejado el mando en el último vuelo.

BMS Key Callbacks para el panel AUDIO1:

SimStepComm1VolumeUp
 SimStepComm1VolumeDown
 SimComm1PowerOn
 SimComm1PowerOff
 SimStepComm2VolumeUp
 SimStepComm2VolumeDown
 SimComm2PowerOn
 SimComm2PowerOff
 SimStepMissileVolumeUp
 SimStepMissileVolumeDown
 SimStepThreatVolumeUp
 SimStepThreatVolumeDown
 SimAud1Com1Sql
 SimAud1Com1Gd
 SimAud1Com2Sql
 SimAud1Com2Gd

1.2.1.13 ENG & JET START panel

En BMS el principal objetivo de este panel es arrancar el motor. Esto se hace a través del switch JFS (Jet Fuel Starter). El JFS es una turbina de gas independiente y es iniciada por 2 JFS/freno acumuladores que son cargados automáticamente por el sistema hidráulico B. El JFS se utiliza para arrancar el motor en tierra y ayudar a su arranque en el aire.

El switch es un interruptor mantenido magnéticamente en 3 posiciones (magnéticamente en START 1 y START 2). Actualmente en BMS, sólo se usa la posición START2. Cuando se coloca en START2, el JFS engrana e impulsa la turbina principal del motor hasta un 20-25% de RPM. En ese momento, se puede mover la palanca de gases desde su posición de ralentí (OFF) a "idle" lo que arrancará el motor principal. En Falcon, esto se realiza (erróneamente) pulsando la tecla de retención (idle detent) del throttle, a menos que la opción idle cutoff esté activada en la configuración de BMS. Con esta opción activada, el motor es arrancado como en el jet real moviendo la palanca de gases desde su posición CUTOFF a IDLE. (Su HOTAS necesita una retención fuerte). El acumulador del JFS/freno comienza a recargar pasadas el 12% de RPM del motor y tarda entre 40 y 60 segundos

recuperar una carga de presión completamente operativa. El JFS se apaga automáticamente cuando el motor pasa del 55% de RPM al acelerar. Entonces el interruptor vuelve a la posición OFF.

La luz verde RUN se enciende en BMS cada vez que el JFS se pone en marcha.

El switch ENG CONT PRI/SEC es un interruptor de dos posiciones con protección en PRI, que es el modo de funcionamiento normal del motor (Primario). El motor pasa automáticamente al modo SEC (Secundario) en caso de fallo del Control Electrónico Digital (DEC - Digital Electronic Control). Se puede pasar manualmente a SEC colocando el switch ENG CONT en SEC. El cambio se indica por el aviso de precaución SEC en el panel de alarmas. Cuando se opera en SEC, la tobera de escape se mantiene cerrada y la Postcombustión está inhibida.

Los interruptores AB RESET y MAX POWER no están implementados en BMS.

BMS Key Callbacks para el panel ENG & JET START:

SimJfsStart
 SimEngContPri
 SimEngContSec

1.2.1.14 BACKUP UHF panel



La única radio de reserva disponible en la cabina del F-16 es la de UHF. No hay radio VHF de reserva. Para usar la radio de reserva, el switch CNI del panel AUX COMM tiene que estar en la posición BACKUP.

En BMS, solo se implementan tres mandos de este panel: el mando Function (inferior izquierda), el mando Mode (inferior derecha) y el mando channel y su indicador (superior derecha).

El mando Function tiene 4 posiciones, pero sólo se usan 3 en BMS: OFF, MAIN y BOTH. ADF no está soportado.

En OFF, la radio de reserva UHF no está encendida.

En MAIN, y siempre y cuando el interruptor COMM1 del panel AUDIO1 esté ON, la radio UHF opera en el canal preseleccionado elegido (que se muestra en la pantalla de arriba con 2 dígitos). La selección manual de frecuencia no está soportada en BMS.

En BOTH, la radio funciona normalmente y también recibe la frecuencia de guardia. Téngalo en cuenta, ¡sólo recibe!

El mando Mode tiene tres posiciones. MNL, PRESET y GUARD.

MNL (manual) no está soportado. La frecuencia UHF se ajusta manualmente.

PRESET, la frecuencia está determinada por el mando de canal e indicado por la pantalla de 2 dígitos.

GRD, el transmisor y receptor principales se sintonizan automáticamente a la frecuencia de guardia UHF.

El mando de canal selecciona uno de los 19 canales disponibles. En BMS, estos canales son fijos y no se corresponden con los establecidos en el DTC. Por defecto el panel selecciona el canal 6.

El pequeño mando de volumen se ha implementado recientemente (sin valores analógicos, sólo entradas de ratón y teclado) para regular el volumen del IVC de los volúmenes de los humanos frente a los de la AI. No es la función real de este mando, pero muy útil en Falcon donde las comunicaciones de la AI no siguen la misma lógica que las IVC de los humanos en UHF y VHF.

BMS Key Callbacks para el panel BACKUP UHF:

SimCycleRadioChannel
SimDecRadioChannel
SimBupUhfOff
SimBupUhfMain
SimBupUhfBoth
SimBupUhfPreset
SimBupUhfGuard
SimBupUhfFuncDec
SimBupUhfFuncInc
SimBupUhfModeDec
SimBupUhfModeInc
OTWBalanceIVCvsAIUp
OTWBalanceIVCvsAIDown

1.2.1.15 MPO panel



El switch MPO (Manual Pitch Override) es un interruptor de dos posiciones, momentánea en OVRD. Proporciona al piloto el medio para Anular la cabezada del FLCS y darle control directo de los elevadores. Hay un punto estable de trimado alrededor de los 60° AOA, lo que permite entrar al avión en pérdida total. En esta configuración, el FLCS siempre ordenará máximo ángulo de morro bajo a los elevadores, pero de estemo modo la aeronave permanecerá en pérdida total. En esas pérdidas totales, el piloto tiene que anular el FLCS e invertir el cabeceo del morro para salir de la pérdida total.

BMS Key Callbacks para el panel MPO:

SimMPO

SimMPOToggle

1.2.1.16 Puño del throttle y lateral izquierdo

El lateral izquierdo tiene dos hotspots. Los hotspots son áreas activas en las que el ratón se convierte en una zona seleccionable en la que se puede hacer clic en un interruptor.

El primero es la zona de la cubierta. Normalmente, el interruptor de la cubierta se oculta dentro del lateral izquierdo y protegido por una cubierta amarilla. La cubierta es más que una protección del interruptor. Pero en BMS, es el interruptor en sí mismo si se utiliza el ratón para activarlo. Haga clic por tanto en la cubierta para abrir/cerrar la cubierta. Alternativamente, puede utilizar el teclado. En BMS la misión comienza con la cubierta abierta en el ramp start.

El segundo está en el propio acelerador (throttle) y el mal llamado retén de ralentí (idle detent). Con la opción IDLE CUTOFF desactivada en las opciones de configuración de BMS, hay que pulsar el idle detent cuando el JFS hace funcionar el motor al 20% de RPM durante el arranque del motor. Se hizo así para simular el movimiento del throttle desde su posición vertical de corte a la horizontal de reposo. Del mismo modo, al apagar el motor, hay que pulsar el idle detent cuando el throttle está en reposo para que el motor se apague. Esto se hizo para simular la elevación del throttle desde su posición de reposo a la posición vertical de corte. Tenga en cuenta que el idle detent sólo funciona con el asentamiento perfecto del throttle de su HOTAS en el comienzo de su desplazamiento analógico.

Hay una tercera característica en el lateral izquierdo que puede ser de interés: el interruptor SLAP. Se trata de un pulsador programado para soltar Contramedidas PGR 5. El piloto generalmente lo palmea (no lo intente en el simulador). Aunque siga sin tenerlo, renuncia a una capacidad importante de lanzar otro programa de CM sin tener que cambiar el mando PGR en el CMDS. Esto no tiene hotspot para el ratón en la cabina 3D por lo que tendrá que utilizar el teclado y puede asignarlo a cualquier botón del hardware.

Cerca de la consola izquierda, aunque no en el lateral, se encuentra la palanca de armado del asiento en el borde izquierdo del asiento. Esta palanca permite asegurado/armado del asiento eyectable. La palanca en su posición UP (arriba) asegura el asiento y en su posición DOWN (abajo) ARMA el asiento.

BMS Key Callbacks para el panel del lateral izquierdo:

AFCanopyToggle

SimSlapSwitch

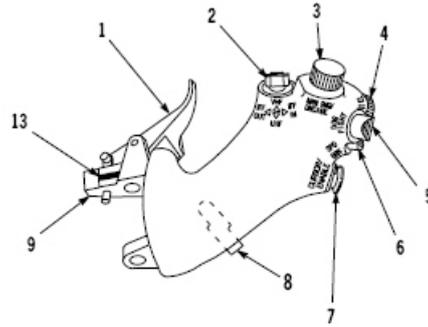
SimSeatOn

SimSeatOff

SimSeatArm (toggle)

SimEject

1. Liberación Cutoff (mal llamado idle detent en Falcon)
2. Comms switch (izq. y der. = IDM, arr. y aba. = radio comms)
3. Mando MAN RNG
4. Mando ANTENNA
5. Switch de modo DOGFIGHT/MRM
6. Switch SPEEDBRAKE
7. Cursores
8. Switch HOBO (no implementado en F4)

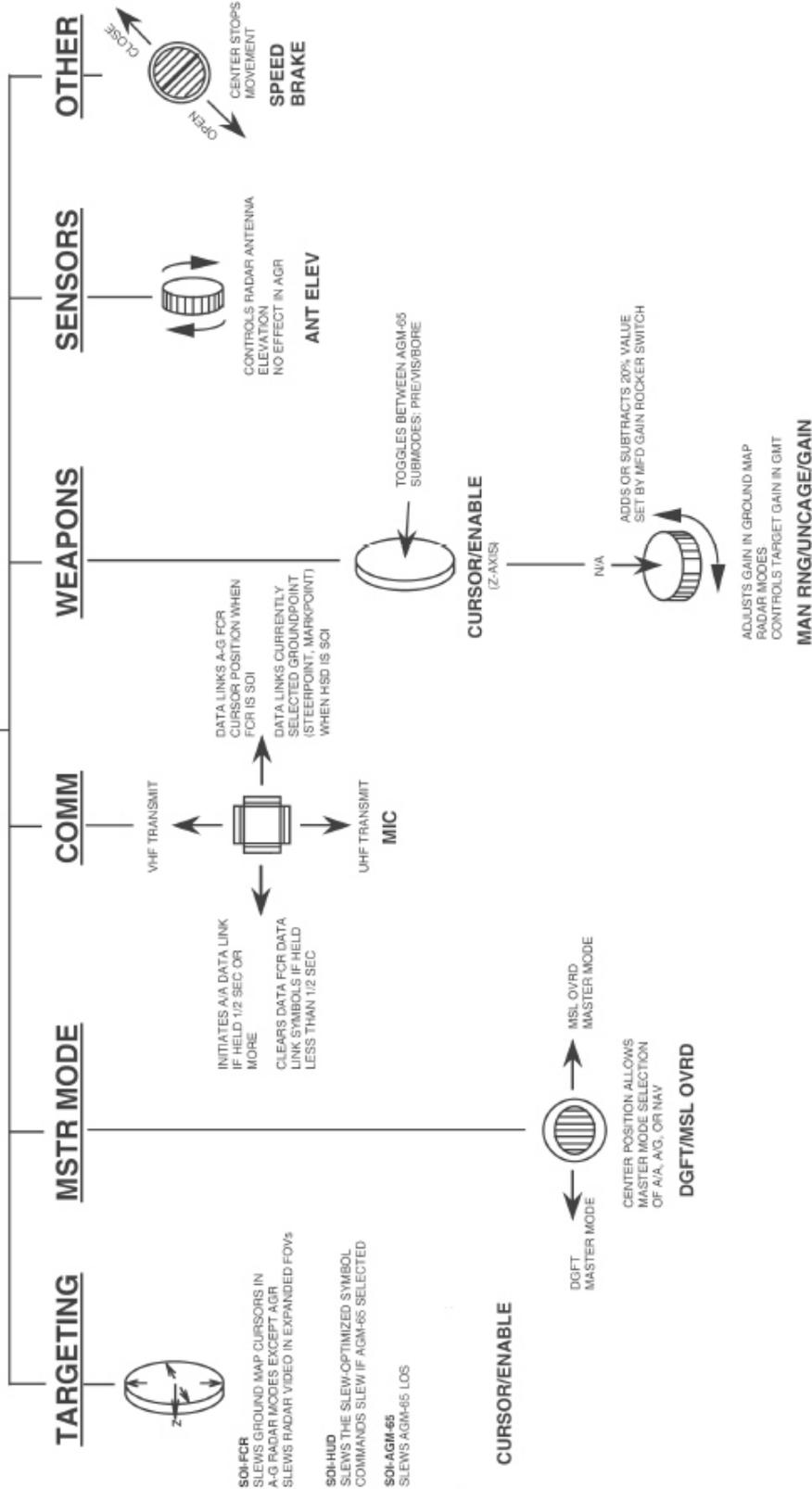


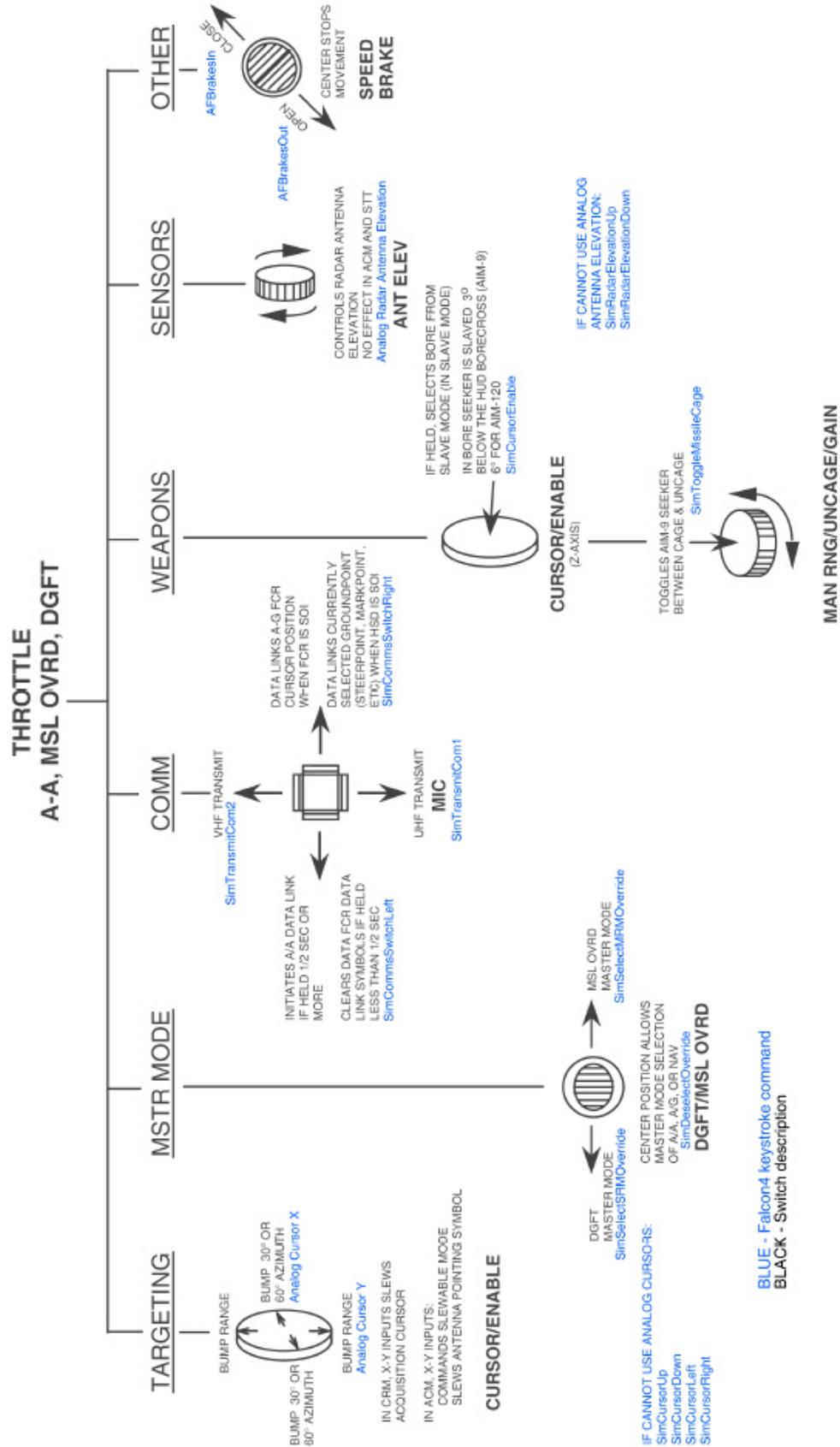
Por supuesto, usted elige como programar su HOTAS para volar el simulador. Nosotros le recomendamos que lo programe lo más aproximado posible al HOTAS del F-16 real. Las siguientes dos imágenes muestran la relación entre las funciones reales del throttle (AG y AA) y las llamadas en BMS (tomadas del BMS-3.4)

BMS Key Callbacks para el throttle:

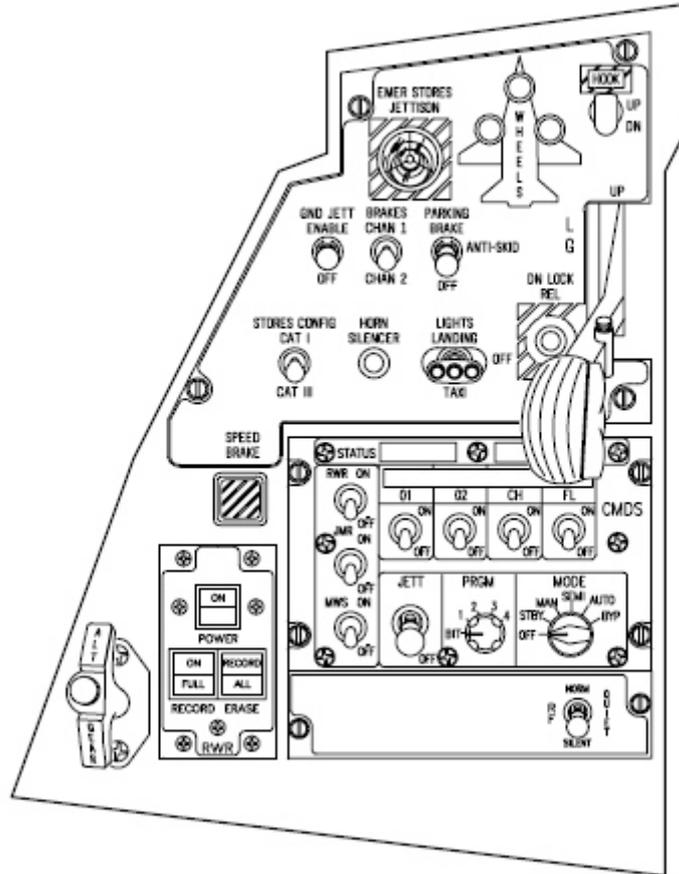
SimTransmitCom1
SimTransmitCom2
SimCursorEnable
SimToggleMissileCage
SimSelectSRMOverride
SimSelectMRMOverride
SimDeselectOverride
AFBrakesOut
AFBrakesIn
AFBrakesToggle
SimCommsSwitchLeft
SimCommsSwitchRight
SimRadarCursorZero
SimCursorUp
SimCursorDown
SimCursorRight
SimCursorLeft
SimThrottleIdleDetent
SimRangeKnobUp
SimRangeKnobDown
SimRadarElevationUp
SimRadarElevationDown
SimRadarElevationCenter

THROTTLE A-G MASTERMODE





1.2.2. CONSOLA AUXILIAR IZQUIERDA



1.2.2.1 PALANCA ALT GEAR

Esta manilla se usa para extender el tren de aterrizaje cuando no es posible el despliegue normal (en caso de un fallo hidráulico por ejemplo). Tirar de la manilla proporciona presión neumática suficiente para abrir las compuertas del tren y desplegarlo. Tenga en cuenta que puede bajar el tren con la manilla alternativa una sola vez ya que la presión neumática no se puede recargar en vuelo.

El botón ALT GEAR RESET (botón blanco en el centro de la empuñadura) permite retraer el tren después de un despliegue alternativo en caso de disponer de presión hidráulica.

BMS Key Callbacks para la manilla ALT GEAR

AFAAlternateGear
AFAAlternateGearReset

1.2.2.2 TWA panel

El panel Threat Warning Aux es parte del conjunto del EWS (Electronic Warfare System). Se compone de 4 indicadores (3 con pulsador): SEARCH, ACT/PWR, LOW ALTITUDE & POWER.



El botón Power alimenta y desconecta el conjunto EWS. El indicador verde se enciende cuando el EWS tiene alimentación.

El botón ACT/PWR es un indicador dual sin pulsador. El indicador superior etiquetado ACTIVITY se enciende si el EWS recibe corriente y detecta un radar apuntándonos. El indicador inferior etiquetado POWER se enciende cada vez que el conjunto EWS reciba alimentación.

El botón SEARCH permite que los símbolos de búsqueda "S" aparezcan en la pantalla del RWR (Radar Warning), si el EWS está activado. Por defecto no aparecen. Con un radar SAM (Surface to Air Missile) por ejemplo, muestra una S antes de mostrar su símbolo de adquisición. Mostrando el símbolo S en el RWR para buscar un SAM le dará una ventaja temprana en muchos casos.

Con la opción SEARCH desactivada, el indicador verde "S" en el TWA parpadeará a 4Hz cada vez que un radar de búsqueda nos apunte. En esta configuración, el símbolo "S" no se muestra en el RWR.

Con la opción SEARCH activada, el indicador verde "S" en el TWA permanecerá encendido mientras la opción de BÚSQUEDA esté activa. Al presionar de nuevo el botón se desactiva la opción SEARCH.

LOW ALTITUDE (Baja Altura) es un pulsador y un indicador dual.

El pulsador permite cambiar entre la evaluación de la altitud de la amenaza HIGH y LOW (Alto y Bajo).

El EWS es capaz de clasificar la amenaza SAM de acuerdo a su letalidad en baja o alta altitud.

El indicador superior etiquetado LOW se enciende si el EWS está activado cuando se selecciona LOW.

El indicador inferior etiquetado HI se enciende cada vez que se enciende el conjunto EWS.

BMS Key Callbacks para el panel TWA:

SimRwrPower
SimRWRSetGroundPriority
SimRWRSetSearch

1.2.2.3 HMCS panel



El Helmet Mounted Cueing System (Sistema de Cueing Montado en el Casco) muestra al piloto información sobre armas, sensores y vuelo a través del visor del casco proporcionando capacidad de puntería exterior con misiles. Es una extensión del HUD y considerado como un SOI (HUD & HMCS).

El panel tiene un único mando con interruptor ON/OFF y un giro hacia la derecha para aumentar el brillo. El mando se puede activar también con un dispositivo analógico.

Consulte la sección del HMCS para continuar profundizando.

BMS Key Callbacks for the HMCS panel:

SimHmsSymWheelUp
SimHmsSymWheelDn
SimHmsOn
SimHmsOff

1.2.2.4 CMDS panel



El panel CMDS es parte del conjunto EWS y administra principalmente todas las contramedidas. Se usa junto con el switch CMS en el stick. (Vea la sección del stick en la consola derecha).

Los interruptores RWR y JMR son dos switches de estado que controlan la suelta automática de chaffs y bengalas. El switch RWR debe estar ON para los modos de funcionamiento SEMI y AUTO. El switch JMR tiene que estar ON para que el EWS pueda lanzar contramedidas en coordinación con el uso del pod de Perturbador.

El switch MWS no está implementado en los últimos bloques de los reactores de la USAF, y esto no está implementado en BMS.

El panel ofrece cuatro categorías de bienes fungibles. Sólo dos son compatibles con el F-16. Están en el lado derecho del panel etiquetados como CH para chaffs y FL para bengalas. Categorías 01 y 02 no se aplican y pueden permanecer en OFF. Cuando el interruptor está en OFF, la pantalla superior permanece apagado. Ni que decir tiene, que tanto el switch CH como el FL deben estar ON para que se puedan lanzar chaffs y bengalas. El indicador superior muestra el número de unidades que quedan y cuando se alcanza el nivel de bingo (establecido a través del DTC o UFC) LO aparece junto al número restante. Cuando se agota una categoría, se muestra un 0.

El mando MODE selecciona el modo de funcionamiento del CMDS: OFF, STBY, MAN, SEMI, AUTO y BYP. Sea cual sea el modo seleccionado, la contramedida lanzada se corresponde con el programa seleccionado (mando PRGM).

- . En OFF, el CMDS no tiene alimentación y no se pueden lanzar contramedidas.
- . En STBY, los parámetros de lanzamiento y programación se pueden cambiar manualmente a través del UFC. Es el único modo que permite la reprogramación. El CMDS no puede lanzar contramedidas en este modo.
- . En MAN (manual) sólo se pueden lanzar manualmente por el piloto del programa 1 al 5 utilizando el CMS en el stick. CMS hacia adelante libera cualquier PGR seleccionado (1 a 4) a través del mando PRGM. PGR 5 también puede ser liberado, no a través del CMS pero si mediante la pulsación del switch SLAP del lateral izquierdo.
- . En SEMI, la suelta no es automática sino que el EWS avisará al piloto a través del VMS cada vez que el sistema crea que se tienen que emplear contramedidas. Entonces el piloto puede dar su consentimiento para el lanzamiento presionando CMS hacia atrás. Entonces el programa lanzará una vez. Si la amenaza persiste, el EWS solicitará permiso de nuevo (Counter). Se debe dar el consentimiento cada vez. Tenga en cuenta que para que funcione el modo SEMI, el switch RWR del panel CMDS debe estar en ON.
- . En AUTO, el consentimiento se da una vez (CMS hacia atrás) y se asume hasta que se cancela explícitamente con un CMS derecha. El despliegue de las contramedidas es por tanto automático y puede agotar sus reservas muy rápido en función del programa seleccionado.

. BYP es un modo de Desvío (Bypass) y se utiliza cuando falla el CMDS. BYP permite al piloto lanzar un chaff y una bengala sólomente cada vez que pulsa CMS hacia adelante. BYP es siempre manual; no se activan las funciones AUTO o SEMI mientras se esté en BYP.

El mando PRGM permite al piloto seleccionar uno de las 4 secuencias de contramedidas pre-programadas. Cuando se pulsa hacia adelante CMS, se activa el programa seleccionado. Hay un total de 6 programas pero sólo del 1 al 4 se pueden seleccionar a través del mando PRGM. PRG 5 siempre se activa mediante el switch SLAP en el lateral izquierdo y PRG 6 se activa siempre pulsando CMS izquierda. Los 6 programas se pueden programar a través del DTC o del UFC siempre que el Modo del CMDS esté en STBY. La posición BIT es el autochequeo del CMDS y no está implementado en BMS.

El interruptor JETT suelta de golpe todas las bengalas que queden (sin efecto visual implementado).

La fila superior de indicadores simplemente proporciona los mensajes GO, NO GO, y DISPENSE RDY. GO significa que todos los sistemas están en verde y el CMDS está listo.

NO GO significa que el sistema no está preparado (alguno de los sistemas no está alimentado, falla o no no está listo).

DISPENSE RDY se enciende cada vez que el CMDS está listo para lanzar pero se requiere consentimiento.

BMS Key Callbacks para el panel CMDS:

SimEWSRWROn
 SimEWSRWROff
 SimEWSRWPower (toggle)
 SimEWSJammerOn
 SimEWSJammerOff
 SimEWSJammerPower (toggle)
 SimEWSChaffOn
 SimEWSChaffOff
 SimEWSChaffPower (toggle)
 SimEWSFlareOn
 SimEWSFlareOff
 SimEWSFlarePower (toggle)
 SimEWSModeOff
 SimEWSModeStby
 SimEWSModeMan
 SimEWSModeSemi
 SimEWSModeAuto
 SimEWSModeByp
 SimEWSPGMInc
 SimEWSPGMDec
 SimEWSProgOne
 SimEWSProgTwo
 SimEWSProgThree
 SimEWSProgFour
 SimEWSProgDec
 SimEWSProgInc
 SimEwsJett
 SimEwsJettOff

1.2.2.5 Indicador de Aerofreno

Un indicador mecánico cuadrado informa al piloto de la posición del aerofreno. Los Aerofrenos se activan a través del interruptor de aerofrenos en el throttle. Switch hacia atrás despliega los aerofrenos (MOM) y switch hacia adelante cierra los aerofrenos. Los aerofrenos detienen su movimiento cuando el switch se coloca en el centro. El indicador con 9 puntos indica aerofrenos ABIERTOS y cuando están cerrados, el indicador muestra CLOSED.

1.2.2.6 Panel del Tren

El Tren de Aterrizaje (Landing Gear) y sus compuertas funcionan con el sistema hidráulico B. Tiene dos trenes principales (MLG) y una rueda de morro (NLG).

La palanca LG activa el plegado y desplegado del tren. Una luz roja de advertencia se enciende encima de la palanca cuando el Tren y las compuertas están en tránsito o no han podido fijar su posición. La luz también se enciende por debajo de 10.000 pies cuando no está todo el Tren bajo y bloqueado y la velocidad es inferior a 190 nudos y la tasa de descenso es superior a 250 pies por minuto.

En el avión real, la palanca está bloqueada en la posición UP para evitar una bajada involuntaria del tren. Para bajar el tren, el piloto tiene que presionar el pulsador blanco situado en la palanca del tren de aterrizaje. Esto no está implementado en BMS.

El botón DN LOCK REL tampoco está implementado en BMS. En jet real permite al piloto retraer el Tren en tierra pulsando este botón amarillo y moviendo la palanca LG hacia arriba. En efecto, una vez que se activa WOW (Weight On Wheels), el tren no puede retraerse a menos que se pulse este botón de seguridad.

Lo que sí está implementado es el interruptor WOW (Peso En las Ruedas). Una vez que se detecta peso sobre la estructura del tren, se activa el interruptor WOW que permite o finaliza varias funciones del sistema.

Los tres indicadores verdes de ruedas abajo se encienden cada vez que el respectivo tren de aterrizaje está bajado y bloqueado. Se da la condición de tren bajado y bloqueado completamente cuando se encienden las tres luces verdes y la luz roja de la palanca se apaga.

El switch Hook sobre la palanca LG es un interruptor de dos posiciones que activa el sistema de detención de emergencia. Aunque está implementa en el F-16 de BMS, desgraciadamente no hay implementado ningún equipo de detención en ninguna base de Falcon. Por tanto, se puede considerar procedimiento sólomente. Cuando el gancho está abajo, la luz de precaución Hook del panel de alarmas (aux derecho) se enciende.

El switch LIGHTS LANDING/TAXI tiene una forma específica y activa las luces de aterrizaje/taxi. El jet real tiene un switch de tres posiciones porque distingue entre la luz de aterrizaje y la de taxi. En BMS, no hacemos tal distinción y el interruptor cambia entre dos posiciones: UP para activar las luces DOWN para apagarlas. (Tenga en cuenta que tiene que estar activada PER PIXEL en opciones de sombreado en BMS config para las luces se vean correctamente)

El pulsador blanco HORN SILENCER silencia la alarma del VMS low speed/gearde cuando se pulsa. La alarma se hace audible cuando se cumplen las siguientes condiciones: por debajo de 10.000 pies y 190 nudos, tren no bajado y bloqueado, tasa de descenso mayor de 250 pies por minuto.

El conmutador STORES CONFIG CATI/CATIII es un switch de dos posiciones: CATI y CATIII. La posición CATIII debe seleccionarse cuando el avión está configurado con una carga Categoría III. Entonces se proporciona limitador AOA. Consulte el capítulo FLCS para más información.

El conmutador GND JETT es un switch de dos posiciones: ENABLE y OFF. En ACTIVAR, permite al piloto la suelta rápida en vuelo de toda su carga. Obviamente en OFF, el largado no es posible.

El switch BRAKES channel no está implementado en BMS. Sólo tenemos un canal de freno y el frenado del avión lo proporcionan los pedales de freno. Para los que no tengan pedales de timón de 3 ejes, los pedales de freno también se pueden activar con el teclado. Es muy recomendable utilizar pedales de freno porque en BMS se implementa el frenado diferencial. Consulte el capítulo de frenos para más información sobre el sistema de frenado del F-16.

El interruptor Parking brake es un switch mantenido magnéticamente. En el jet real tiene tres posiciones pero la funcionalidad ANTI-SKID no está implementada en BMS y por tanto es un switch de dos posiciones en la cabina BMS.

El freno de estacionamiento cuando se activa mantiene el avión parado sin el uso de los frenos de rueda. Considerando que un jet ligeramente cargado en BMS puede moverse con potencia al ralentí, es importante utilizar los frenos de estacionamiento para aliviar los frenos de rueda y su tendencia a calentarse lo que disminuye su rendimiento y puede provocar situaciones peligrosas.

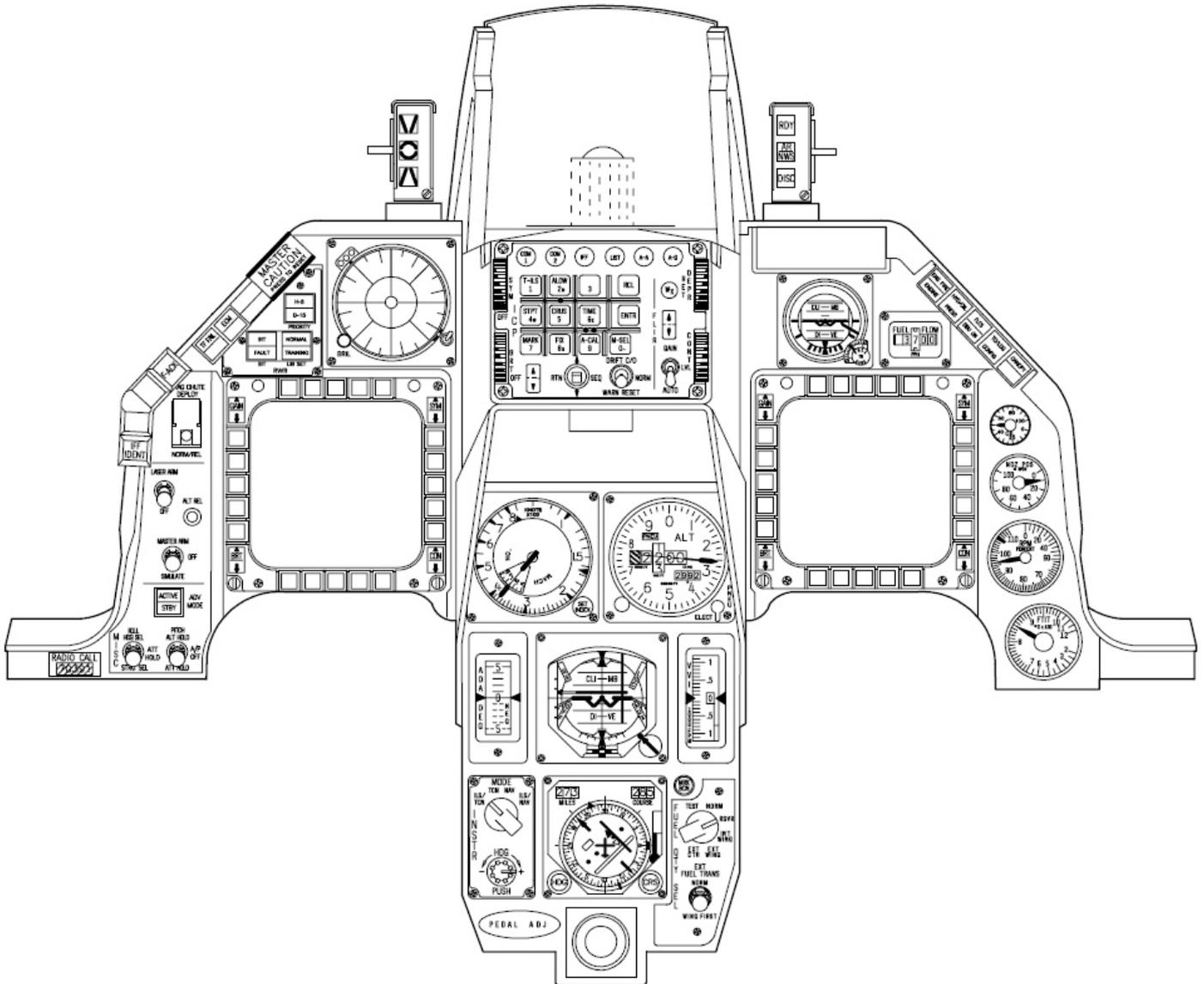
En el jet real, los frenos de estacionamiento se desactivan automáticamente cuando el throttle se mueve una pulgada después del punto idle. En BMS, los frenos de estacionamiento se desconectan automáticamente (por eso es un interruptor magnético) por encima del 80% de RPM. No hay ningún indicador de estado del freno de estacionamiento aparte de la posición del conmutador.

Cuando se pulsa EMER STORES JETTISON durante más de 1 segundo se sueltan todas las cargas AG y los tanques externos de combustible. Las armas Aire-Aire y cualquier HTS, TGP y pods ECM permanecen a bordo. Mientras se pulsa el largado de emergencia, el MFD muestra la página SMS Jettison.

BMS Key Callbacks for the GEAR panel

SimGndJettOn
 SimGndJettOff
 SimGndJettEnable (toggle)
 SimCATI
 SimCATIII
 SimCATSwitch (toggle)
 SimSilenceHorn
 SimLandingLightOn
 SimLandingLightOff
 SimLandingLightToggle
 SimParkingBrakeOn
 SimParkingBrakeOff
 SimParkingBrakeToggle
 AFGearUp
 AFGearDown
 AFGearToggle
 SimEmergencyJettison
 SimHookUp
 SimHookDown
 SimHookToggle

1.2.3. CONSOLA CENTRAL



1.2.3.1 Panel MISC



El panel MISC puede diferir de un avión a otro. BMS usa el panel MISCelánea de la versión 50/52 que contiene los interruptores Autopilot, TFR, Master ARM, Laser y RF.

Los dos conmutadores inferiores son respectivamente el switch Autopilot ROLL (izq.) y el switch autopilot PITCH (dcha.). Ambos son conmutadores de tres posiciones.

El conmutador PITCH es el interruptor principal se mantiene magnéticamente en ALT HOLD y ATT HOLD.

En la posición ALT HOLD el piloto automático se activa en ROLL (alabeo) y PITCH (cabezada). El modo ROLL depende de la posición del switch ROLL y el piloto automático mantendrá una altitud constante.

La posición central desconecta el piloto automático tanto en Pitch como en Roll.

La posición ATT HOLD activa el piloto automático en Pitch y en Roll. El Roll siempre depende de la posición del switch ROLL. El Pitch constante es determinado por el INS en el momento en el que el interruptor PITCH es seleccionado.

The switch ROLL sólo es funcional cuando el conmutador PITCH se configura en ATT PITCH o ALT PITCH.

Cuando el conmutador PITCH se centra en la posición A/P OFF, el switch ROLL está inoperativo.

La posición HDG SEL vira el avión para interceptar y mantener el rumbo seleccionado por el marcador de rumbo en el HSI.

En ATT HOLD, el piloto automático mantiene la actitud de ROLL por el INS en el momento de activar el switch.

En STRG SEL, el piloto automático dirige el avión al steerpoint (punto de paso) seleccionado.

El piloto automático se puede activar sólo si se cumplen ciertas condiciones:

Tren plegado,

Puerta de repostaje en vuelo cerrada,

FLCS sin fallos,

Altitud debe ser inferior a 40.000 pies,

Velocidad debe ser inferior a 0.95 Mach,

Actitud debe estar dentro de los 60° de vuelo trimado en PITCH & ROLL (cabezada y alabeo),

AOA debe ser inferior a 15°,

DBU no enganchada,

Alarma de Pérdida silenciada.

Cuando está activado el piloto automático y ya no se cumple alguna de las condiciones anteriores, el piloto automático se desconecta automáticamente. El conmutador PITCH se vuelve a la posición A/P OFF y se muestra el mensaje WARN en el HUD.

El piloto puede puentear el piloto automático pulsando la palanca de paddle del stick. Mientras mantiene la palanca pulsada puede cambiar las entradas de PITCH y de ROLL. Tras soltar la palanca, el AP (AutoPilot) se reactiva en el mismo modo en que estaba configurado.

Observe que los botones Stick TRIM están inoperativos cuando se activa el piloto automático.

Para obtener más información, consulte el capítulo del piloto automático en este manual.

El pulsador indicador ADV MODE se refiere al sistema de seguimiento del terreno (TF - Terrain Following) que se configura mediante la página TFR del MFD. El pulsador permite activar y desactivar (ON/OFF) el sistema TFR.

La parte superior del indicador etiquetado ACTIVE en verde se enciende cuando el TFR está activado.

La parte inferior del indicador etiquetado STBY en amarillo indica que el sistema de seguimiento automático del terreno (ATF) está listo para actuar. El seguimiento automático del terreno no está 100% implementado en BMS.

El switch MASTER ARM es un conmutador de tres posiciones etiquetadas ARM, OFF y SIM.

El pulsador ALT REL trabaja exactamente como el pickle del stick del HOTAS.

El conmutador LASER ARM es un switch de dos posiciones. En ARM, activa el FLIR (Forward Looking InfraRed pod láser para blancos). El láser debe ser activado para permitir que las Bombas Guiadas por Láser se guíe por su energía reflejada. El láser puede activarse manualmente (segunda posición del gatillo del stick) o automáticamente segundos antes del impacto. Colocando el switch en ARM no activa el láser sino que prepara el sistema para que el láser se active dependiendo de la configuración introducida en el UFC (página LIST – LASER).

El switch RF es un conmutador de tres posiciones y controla las emisiones electromagnéticas de la aeronave. NORM es la posición por defecto y se utiliza para las operaciones normales de las emisiones electromagnéticas del avión. QUIET disminuye el nivel de emisiones de EW poniendo el radar en STBY. SILENT desconecta todas las emisiones EW del avión: RADAR, TFR, Radar altímetro, ECM. Colocando el switch RF en SILENT generará un mensaje TF FAIL y una indicación WARN en el HUD.

BMS Key Callbacks para el panel MISC:

SimLaserArmToggle
 SimLaserArmOn
 SimLaserArmOff
 SimRightAPSwitch
 SimLeftAPSwitch
 SimLeftAPUp
 SimLeftAPMid
 SimLeftAPDown
 SimLeftAPInc
 SimLeftAPDec
 SimRightAPUp
 SimRightAPMid
 SimRightAPDown
 SimRightAPInc
 SimRightAPDec
 SimToggleAutopilot
 AFDragChute
 SimToggleTFR
 SimStepMasterArm
 SimArmMasterArm
 SimSafeMasterArm
 SimSimMasterArm
 SimMasterArmDown
 SimMasterArmUp
 SimPickle
 SimRFSwitch
 SimRFSwitchUp
 SimRFSwitchDown
 SimRFNorm
 SimRFQuiet
 SimRFSilent

1.2.3.2 EYEBROW Izquierdo



El eyebrow izquierdo se compone de una pila de pulsadores y otra de lámparas. Sólo está implementado un pulsador: el F-ACK. Pulsándolo, activa la pantalla PFL en la consola AUX derecha y enumera los fallos (ver la sección RIGHT AUX). El pulsador IFF no está implementado puesto que no podemos tener el sistema IFF en BMS.

Las luces están compuestas por una lámpara roja de alarma para el sistema de Seguimiento del Terreno que se enciende cuando éste falla (pero como está parcialmente implementado en BMS no entraremos en muchos detalles) y una lámpara de precaución en ámbar muy importante. Esta luz se enciende (con un ligero retraso) tan pronto como el sistema detecta un fallo o error. Está emparejada con un pulsador que permite resetearla una vez reconocido o solucionado el fallo.

Es fundamental entender que el único modo de anular la luz MASTER CAUTION no es resetearla sino solucionar el fallo. Veamos un ejemplo. Durante el vuelo, está en CATIII y lanza su carga, cambiando a CATI. El sistema detecta esto pero el piloto tiene que cambiar manualmente a CATI. Las lámparas STORES CONFIG y MASTER CAUTION se encienden. Obviamente, reseteando el MASTER CAUTION la apagaría, pero entonces STORES CONFIG seguiría encendida y el fallo no podría borrarse. El piloto, cambiando el interruptor CAT a CATI, apaga las lámparas STORES CONFIG y MASTERCUTION.

*BMS Key Callbacks para el eyebrow IZQUIERDO:
SimICPFack
ExtinguishMasterCaution*

1.2.3.3 MFDs Izquierdo y Derecho



Ambos MFDs son las pantallas principales para proporcionar información valiosa al pilot. Cada una tiene 20 pulsadores y una tecla de dos posiciones en cada esquina. De esos 4, sólo se implementan 2: Brightness y Gain. Los 20 pulsadores dispuestos en 4 filas de 5 se llaman OSBs de On Screen Buttons (pulsadores en pantalla) y etiquetados del 1 al 20 empezando en el pulsador izquierdo de la fila superior y siguiendo hacia la derecha. La fila superior está así formada por el OSB #1 al #5. Las pantallas tienen muchas páginas y subpáginas diferentes, explicadas en el capítulo del MFD. La función de cada botón cambia de acuerdo a la página activa en ese momento y siempre se presentan justo junto al pulsador.

BMS Key Callbacks para los MFDs Izquierdo y Derecho:

- | | |
|----------------------------|----------------------------|
| <i>SimCBEOSB_1L</i> | <i>SimCBEOSB_1R</i> |
| <i>SimCBEOSB_2L</i> | <i>SimCBEOSB_2R</i> |
| <i>SimCBEOSB_3L</i> | <i>SimCBEOSB_3R</i> |
| <i>SimCBEOSB_4L</i> | <i>SimCBEOSB_4R</i> |
| <i>SimCBEOSB_5L</i> | <i>SimCBEOSB_5R</i> |
| <i>SimCBEOSB_6L</i> | <i>SimCBEOSB_6R</i> |
| <i>SimCBEOSB_7L</i> | <i>SimCBEOSB_7R</i> |
| <i>SimCBEOSB_8L</i> | <i>SimCBEOSB_8R</i> |
| <i>SimCBEOSB_9L</i> | <i>SimCBEOSB_9R</i> |
| <i>SimCBEOSB_10L</i> | <i>SimCBEOSB_10R</i> |
| <i>SimCBEOSB_11L</i> | <i>SimCBEOSB_11R</i> |
| <i>SimCBEOSB_12L</i> | <i>SimCBEOSB_12R</i> |
| <i>SimCBEOSB_13L</i> | <i>SimCBEOSB_13R</i> |
| <i>SimCBEOSB_14L</i> | <i>SimCBEOSB_14R</i> |
| <i>SimCBEOSB_15L</i> | <i>SimCBEOSB_15R</i> |
| <i>SimCBEOSB_16L</i> | <i>SimCBEOSB_16R</i> |
| <i>SimCBEOSB_17L</i> | <i>SimCBEOSB_17R</i> |
| <i>SimCBEOSB_18L</i> | <i>SimCBEOSB_18R</i> |
| <i>SimCBEOSB_19L</i> | <i>SimCBEOSB_19R</i> |
| <i>SimCBEOSB_20L</i> | <i>SimCBEOSB_20R</i> |
| <i>SimCBEOSB_BRTUP_L</i> | <i>SimCBEOSB_BRTUP_R</i> |
| <i>SimCBEOSB_BRTDOWN_L</i> | <i>SimCBEOSB_BRTDOWN_R</i> |
- missing GAINS callbacks*

1.2.3.4 TWP



El panel Threat Warning Prime está situado junto al RWR (Radar Warning Receiver). Muestra y gestiona la información presentada en el RWR. Se compone de 6 pulsadores cuadrados en combinación con lámparas excepto el indicador Missile Launch.

Cada indicador tiene dos luces (superior e inferior). La inferior se enciende cuando el sistema está encendido y la luz superior se enciende dependiendo del estado del sistema pertinente – excepto de nuevo el indicador Missile Launch. Aquí un resumen de cada pulsador/indicador:

- Handoff:** se utiliza para establecer el modo de funcionamiento del RWR. Hay 4 modos: Normal, Diamond Float, Transient y Latch. Se explicarán más adelante en el capítulo del Sistema de Guerra Electrónica. Por ahora, saber simplemente que el modo que proporciona la mejor Conciencia Posicional (Situational Awareness) es el Diamond Float donde el rombo se coloca sobre el símbolo de mayor prioridad. Este modo se activa con una pulsación corta (menos de un segundo) sobre el pulsador HANDOFF. La luz inferior del indicador se enciende tan pronto recibe alimentación y la superior se enciende sólo cuando se activa algún modo Handoff (Diamond float, transient, latch).
- Missile LAUNCH:** ésta es sólo una lámpara y parpadea 4Hz tan pronto como el EWS (Electronic Warfare System) detecta un radar de misil lanzado hacia nosotros. El indicador va acompañado por tonos audibles de alarma.
- PRIORITY:** este modo permite cierto aclarado de la pantalla del RWR mostrando sólo los 5 símbolos más importantes en vez de los habituales 12 símbolos (16 cuando está seleccionado el modo UNKNOWN). Cuando está pulsado el botón PRI, el RWR entra en modo PRIORITY y la luz superior del indicador PRI se enciende. La lámpara inferior se apaga, puesto que ambas luces son mutuamente excluyentes. Cuando está habilitado el modo PRIORITY, la luz superior parpadeará si el EWS detecta más de 5 emisores amenaza. El RWR permanecerá en este modo hasta que el piloto salga del modo de Prioridad pulsando nuevamente el botón. En ese momento, la luz superior se apaga y se ilumina la inferior.
- UNKNOWN/NAVAL.** Éste siempre ha sido un poco complicado para los pilotos de Falcon. El indicador tiene tres luces en vez de dos: U (arriba), símbolo de buque (centro) y UNKNOWN (abajo). Cuando se pulsa la luz superior se enciende (U) y el RWR muestra símbolos U (desconocido) pudiendo presentar 16 símbolos en lugar de los 12 habituales. El piloto puede deseleccionar este modo pulsando nuevamente el pulsador. La lámpara superior se apaga.
- SYS TEST** no está implementado en BMS.
- TGT SEP:** Pulse este indicador cuando desee tener una mejor visión de dos emisores que están demasiado cercanos entre sí. Cuando pulsa, la lámpara superior (TGT SEP) se enciende y los símbolos en el RWR se separan durante 5 segundos. Después de ese tiempo, el RWR vuelve a su estado normal y se apaga la luz. La lámpara inferior se enciende tan pronto se aplica alimentación.

BMS Key Callbacks para el TWP:

SimRWRSetPriority
 SimRWRSetTargetSep
 SimRWRSetUnknowns
 SimRWRSetNaval
 SimRWRHandoff

1.2.3.5 RWR



El RWR presenta los emisores amenaza dependiendo de la marcación al propio avión. No proporciona información de distancia. La pantalla está compuesta por dos círculos concéntricos: interno y externo. Las amenazas se clasifican por orden de importancia; las más letales threats se colocan en el círculo interior mientras las secundarias se quedan en el exterior.

El RWR también consta de cuatro barras intensidad colocadas alrededor del círculo central a las 6, 9, 12 y 3 en punto. Indican la intensidad de la señal en las bandas 0, 1, 2, y 3 respectivamente; sin embargo esto no está implementado y es sólo gráfico.

Hay un temporizador cíclico en el extremo izquierdo de la banda 3. Es una barra vertical que se arriba y abajo. Cuando el RWR se satura con actividad de señales el temporizador cíclico se desplaza progresivamente más lento. Con ninguna actividad, se mueve arriba y abajo en 1 seg. Con plena actividad RWR, se mueve a una velocidad de 2,6 segundos.

Los símbolos presentados en el RWR dependen de su tipo de radar. Aquí está la lista. Los símbolos aéreos se representan con una V invertida encima para diferenciarlos de los emisores terrestres.

AIR to AIR RWR SYMBOLS		
Ⓐ: ATTACK	14: TOMCAT	23: MIG 23
Ⓑ: BOMBER	15: EAGLE	25: MIG 25
Ⓒ: AIRBORNE SEARCH	16: FALCON	29: MIG29/ SU27,30,33,35
Ⓓ: EF-2000	18: HORNET	SU37/F16 aggres/ J-11
Ⓔ: TORNADO	20: MIRAGE 2000	31: MIG 31
Ⓕ: PHANTOM	21: MIG 21/ J-7/ J-8	
Ⓖ: F-5 TIGER	22: RAFALE/ RAPTOR/ JSF	

AIR to GROUND RWR SYMBOLS		
2: SA-2	11: SA-11	S: SEARCH
3: SA-3	15: SA-15	Ⓐ: HB AAA
4: SA-4	17: SA-17	Ⓐ: LB AAA
5: SA-5	19: SA-19	A: AAA
6: SA-6	N: NIKE	C: KSAM
8: SA-8	H: HAWK	P: PATRIOT
10: SA-10	U: Unknown	

1.2.3.6 INDEXER Izquierdo



El indexer izquierdo se compone de tres luces referentes al Ángulo de Ataque y se localiza a la izquierda del HUD. Es un repetidor del instrumento de AoA en la consola central (ver más adelante) y de la cinta AoA del HUD. El AoA es percibido por dos sensores cónicos en cada lado del morro del F-16. La indicación de AoA es válida para dos puntos de aterrizaje.

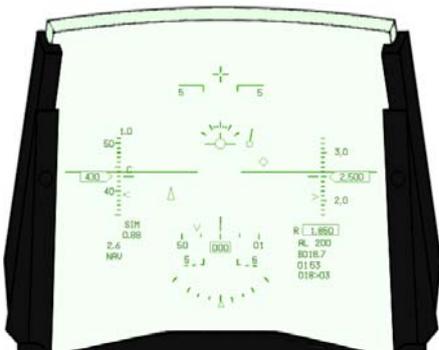
La lámpara superior apunta hacia abajo y se enciende cuando el AoA es de 14° o superior (en velocidad AoA muy lenta)

La luz del centro como un donut verde se enciende si el AoA está entre 11 y 14° (13° = velocidad AoA correcta para aterrizaje).

La luz inferior es una V invertida amarilla y se activa cuando el AoA es inferior a 11° (en velocidad AOA muy rápida para la aproximación).

Estas luces siempre están activadas, incluso cuando el tren está replegado, permitiéndole al piloto comprobar rápidamente su AoA en cada situación del vuelo.

1.2.3.7 HUD



El HUD (Heads Up Display) presenta información muy variada del vuelo nformation a través del sistema de colimación. Una descripción más profunda del HUD, en el correspondiente capítulo de este manual. El HUD se activa mediante la rueda BRT del ICP. Esta rueda tiene un switch ON/OFF al principio de su recorrido que cambia el HUD entre ON/OFF.

Una vez activado el HUD, la rueda ajusta el nivel de brillo.

El piloto puede cambiar muchos ajustes en el HUD a través del UFC o del panel de control del HUD en la Consola Derecha (ver la sección Consola Derecha)

1.2.3.8 ICP y DED



El ICP (Integrated Control Panel) es la interfaz principal entre el piloto y los sistemas de la aeronave. Es parte del UFC (Up Front Control) Control) compuesto por el ICP y el DED (Data Entry Display) donde el ICP es el teclado y el DED la pantalla.

Al ser un sistema complicado, el UFC tiene su propio capítulo con información detallada en este manual.

BMS Key Callbacks para el ICP:

SimICPTILS
 SimICPALOW
 SimICPPrevious
 SimICPNext
 SimICPCrus
 SimICPStpt
 SimICPMark
 SimICPEnter
 SimICPCom1
 SimICPCom2
 SimICPNav
 SimICPAA
 SimICPAG
 SimICPIFF
 SimICPLIST
 SimICPTHREE
 SimICPSIX
 SimICPEIGHT
 SimICPNINE
 SimICPZERO
 SimICPResetDED
 SimICPDEDUP
 SimICPDEDDOWN
 SimICPDEDSEQ
 SimICPCLEAR
 SimDriftCO
 SimDriftCOOn
 SimDriftCOOff
 SimWarnReset
 SimSymWheelUp
 SimSymWheelDn
 SimHUDPower
 SimHUDOn
 SimHUDPOff
 SimRetUp
 SimRetDown

1.2.3.9 MACHMETER



El medidor de Mach es un instrumento de vuelo primario que da velocidad indicada del aire en nudos (millas náuticas por hora) y en Mach. La velocidad indicada la proporciona la aguja exterior en la escala desde 60-80 hasta 800 nudos y el número de Mach por la aguja y la escala interiores.

El Machmeter tiene dos indicadores: un triángulo rojo indicando la VNE (Never Exceed speed) que no se puede ajustar y un triángulo verde que es una simple marca seleccionable por el piloto. No funciona en la cabina 3D de BMS pero los que se construyen cabinas pueden implementarlo a través de la rueda SET INDEX cuando utilicen el MFDE, un software que extrae instrumentos y pantallas. Es usado como ayuda visual para mantener la velocidad asignada cuando se vuela en IFR por ejemplo.

1.2.3.10 ALTÍMETRO



El altímetro da altitud en pies. La aguja marca desde cero hasta cien pies en la escala exterior y la entanilla grande da altitud redondeando a la centena de pies más cercana. Para leer la altitud actual, utilice el tambor de números en combinación con la aguja. Para el ejemplo mostrado a la izquierda, el tambor marca 3000 pies tendiendo a 3100 pies y la aguja marca 97 pies por tanto al combinarlos obtenemos que la altitud actual de la aeronave es de 3097 pies.

La ventanilla pequeña de la derecha permite al piloto introducir el ajuste del altímetro local en milibares (HectoPascales) o en pulgadas de mercurio dependiendo de las opción elegida en BMS config para compensar el instrumento para las condiciones atmosféricas actuales. La presión se cambia con la rueda del altímetro en la parte inferior izquierda. El instrumento muestra la marca PNEU cuando sólo recibe presión NEUMÁTICA y no recibe energía. En este caso el instrumento se comporta como un altímetro de presión estándar.

BMS Key Callbacks para el Altímetro:

SimAltPressInc
SimAltPressDec

1.2.3.11 AOA



El indicador de AoA, situado en el panel de instrumentos, muestra el AoA actual en grados. El indicador muestra una cinta de movimiento vertical que indica un rango operativo de -32 hasta aproximadamente +32 grados. La cinta está codificada en colores de 9 a 17 grados para coincidir con el código de colores de los símbolos del AoA indexer. El es marcado con un OFF cuando no recibe alimentación.

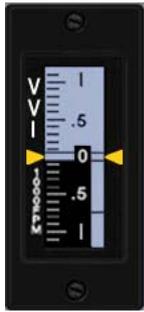
1.2.3.12 ADI



El ADI (Attitude Direction Indicator) es el principal instrumento de actitud de vuelo y proporciona actitud del avión en cabezada, alabeo y guiñada informadas por el EGI/INS. El ADI del F-16 se usa principalmente para volar en IFR y también presenta ILS y senda de planeo cuando se activan los modos ILS. El mando en la esquina inferior derecha del instrumento no está implementado en Falcon debido al hecho de que en realidad se utiliza para centrar el instrumento a lo largo de la referencia fija horizontal (de acuerdo a la posición del piloto una vez sentado). El ADI tiene 4 marcas. Una en cada esquina del instrumento: OFF, LOC, GS y AUX.

La marca roja OFF se muestra cuando el instrumento no recibe alimentación o cuando el INS falla totalmente. La marca roja LOC se muestra cuando la aguja del Localizador no es fiable. La marca roja GS se muestra cuando la aguja de la Senda de planeo no es fiable. La bandera amarilla AUX aparece mientras el valor de la demora del INS no es fiable. En el inicio desde rampa, la marca AUX sigue apareciendo hasta el estado de 90, 60 segundos en la alineación inicial del INS. Cuando la marca desaparece, la demora del INS se considera fiable. BMS, ésta es su referencia para un inicio desde rampa abreviado donde tan pronto se coloca el switch del GPS en ON, el INS seguirá siendo plenamente fiable.

1.2.3.13 VVI



El VVI (Vertical Velocity Indicator) ubicado en el panel de instrumentos muestra la velocidad vertical en miles de pies por minuto. El instrumento incluye una cinta de movimiento vertical que indica un rango operativo de -6000 a +6000 pies/min. El instrumento está se marca como OFF cuando no recibe corriente.

1.2.3.14 Panel INSTRUMENT MODE



El mando inferior del Modo Instrumento no está implementado en BMS. En la realidad se usa para corregir la desviación en demora del INS, lo que nunca ocurre en el sim. El superior es un mando de cuatro posiciones para ajustar el Modo Instrumento: ILS/TCN – TCN – NAV – NAV/ILS.

- **ILS/TCN:** Este modo es uno de los dos modo a usar cuando se necesitan las agujas del ILS. Activa la simbología ILS en el HUD, el ADI y el HSI. El indicador de desviación de rumbo en el HSI da la desviación del localizador. El indicador TO/FROM no se presenta y el puntero de demora apunta a la estación TACAN activa. El valor de distancia en la ventana DME del HSI es desde la estación TACAN activa.
- **TCN:** En modo TACAN el HSI muestra desviación de rumbo y distancia desde la estación TACAN activa. La simbología ILS no se muestra. Todos los indicadores HSI apuntan a la estación TACAN activa. Se muestra el indicador TO/FROM.
- **NAV:** En modo NAV, el HSI muestra desviación de rumbo y distancia desde el steerpoint de interé (UFC Steerpoint activo) y no el TACAN. El indicador TO/FROM es presentado.
- **ILS/NAV:** Éste es el segundo modo para manejar el ILS. Como en el otro modo, la simbología ILS se presenta en el HUD, ADI y HSI. El indicador de desviación de rumbo del HSI da la desviación al localizador, el indicador TO/FROM no se presenta, la distancia en la ventana DME es con respecto al steerpoint de interés y el puntero de demora del HSI apunta al steerpoint de interés.

BMS Key Callbacks para el panel INSTR MODE:

SimStepHSIMode
 SimHSILsTcn
 SimHSITcn
 SimHSINav
 SimHSILsNav
 SimHSIModeInc
 SimHSIModeDec

1.2.3.15 HSI



El HSI (Horizontal Situation Indicator) es el instrumento de vuelo principal para la navegación. Ofrece un vista cenital de su avión en el centro y una brújula alrededor de él. Su uso se explica totalmente en el tutorial cartográfico que explica la radio navegación básica y avanzada.

El instrumento incluye dos mandos en la parte inferior, el de la izquierda etiquetado HDG de Heading (demora) se usa para definir la marca de demora en la brújula a una demora de su elección (como una señal visual).

El mando derecho etiquetado CRS de Course (rumbo) se usa para introducir un rumbo manualmente que se verá reflejado en el indicador de desviación de rumbo.

Este valor es presentado en la ventana superior derecha del instrumento. La ventana superior izquierda muestra la distancia al destino seleccionado, de acuerdo con la posición del mando INSTR MODE visto justo arriba en este capítulo.

El instrumento está marcado como OFF cuando no recibe alimentación.

Para una revisión en profundidad del uso del HSI, consulte el documento chart_tutorial_v2.pdf. No podemos explicar el HSI sin explicar la radio navegación.

BMS Key Callbacks para el HSI:

SimHsiCourseInc
 SimHsiCrIncBy1
 SimHsiCourseDec
 SimHsiCrDecBy1
 SimHsiHeadingInc
 SimHsiHdgIncBy1
 SimHsiHeadingDec
 SimHsiHdgDecBy1

1.2.3.16 FUEL QTY panel

El panel Fuel Quantity se compone de un mando de 6 posiciones y switch de dos posiciones. El mando superior controla la cantidad de combustible presentada en el indicador fuel QTY en la consola DERECHA AUX.

- **TEST:** Las agujas AR & FR apuntan a 2000 y el totalizador muestra 6000, además, ambas lámparas de bajo combustible se encienden en el panel de alarmas (consola DERECHA AUX)
- **NORM:** La aguja AL muestra el combustible contenido en la reserva AFT (IZQUIERDA) y tanque de fuselaje A-1. La aguja FR muestra el combustible contenido en la reserva FORWARD (DERECHA) y tanques de fuselaje F-1, F-2. El Totalizador muestra el total de combustible a bordo.

La posición NORM es la única posición que permite la transferencia automática de

combustible, alarma de fuel reservado y computación de BINGO fuel basado en el fuel del fuselaje.

- **RSVR:** Las agujas AL y FR indican el combustible en los tanques reserva delanteros y traseros. El Totalizador muestra el total de combustible a bordo.
- **INT WING:** La aguja AL marca el combustible del tanque interno del ala izquierda. La aguja FR marca el combustible del tanque interno del ala derecha. El Totalizador muestra el total de combustible a bordo. Tenga en cuenta, que el combustible en el interior de las alas no influye en el desequilibrado del combustible pues son los primeros en vaciarse en los tanques del fuselaje y el CG no se mueve puesto que los depósitos del fuselaje permanecen llenos.
- **EXT WING:** Las agujas AL/FR marcan el combustible de los depósitos externos IZQUIERDO y DERECHO. El Totalizador muestra el total de combustible a bordo.
- **EXT CTR:** La aguja AL marca cero. La aguja FR marca el combustible que queda en el tanque externo central. El Totalizador muestra el total de combustible a bordo.

El interruptor EXT FUEL TRANS se utiliza para controlar la prioridad de la transferencia de combustible desde los tanques externos de ala y el tanque externo central. En NORM (posición por defecto) del tanque externo central se transfiere primero y en WING FIRST, los tanques externos de ala transfieren antes que el tanque externo central. Así se utiliza cuando se necesita largar los depósitos de ala antes que el central.

Para más información, consulte el capítulo de combustible.

BMS Key Callbacks para el panel FUEL QTY:

SimExtFuelTrans
 SimFuelTransNorm
 SimFuelTransWing
 SimIncFuelSwitch
 SimDecFuelSwitch
 SimFuelSwitchTest
 SimFuelSwitchNorm
 SimFuelSwitchResv
 SimFuelSwitchWingInt
 SimFuelSwitchWingExt
 SimFuelSwitchCenterExt

1.2.3.17 MARKER BEACON

El marcador beacon está a la derecha del HSI y encima del panel FUEL QTY. A diferencia de la aviación general donde los marcadores difieren por el color; en el F-16, sólo es verde pero parpadea a diferente frecuencia (con variación de tono de audio) en función de la radiobaliza sobrevolada.

Marker Beacons son transmisores de corto alcance colocados a lo largo de la aproximación ILS y proporcionan avisos visuales y sonoros cuando son sobrevolados. Normalmente hay tres marcadores: interno, externo y medio a lo largo de la ruta ILS. En BMS, sólo tenemos implementados el externo (OM) e interno (IM). Proporcionan distancia a la pista de aterrizaje. El marcador externo/medio

se coloca normalmente entre 4 y 7 Nm (normalmente 6) del umbral de la pista y es realmente el punto donde se intercepta la senda de descenso.

El marcador interno se coloca cerca de la pista, generalmente a 3500 pies y debe verse y escucharse en cabina alrededor de los 200 pies sobre el suelo, generalmente cerca de mínimos.

En BMS, ambos marcadores activarán el indicador MRK BCN haciéndolo parpadear a frecuencias diferentes: (baja freq. para OM y mayor para IM). Ver Chart_tutorial_V2.pdf para obtener más información.

1.2.3.18 Indicador FUEL FLOW



Localizado encima del MFD Derecho, este indicador muestra el Flujo de Combustible actual consumido por el motor (incluido en Postcombustión) en libras por hora (pph). El indicador tiene un rango de cero a 80.000 pph y es alimentado por el bus de emergencia.

1.2.3.19 backup ADI



El ADI de respaldo se localiza encima del MFD Derecho y es el instrumento de respaldo primario de actitud de vuelo. No necesita alimentación y funcionará siempre que el ADI principal esté marcado como OFF.

1.2.3.20 INDEXER derecho



El indexer DERECHO lo componen tres indicadores de color dispuestos verticalmente. La superior es azul y etiquetada RDY. Es relevante para el sistema AIR- REFUEL y se enciende cuando el sistema está listo para el reabastecimiento AIR - AIR. En BMS, este indicador se enciende en cuanto la compuerta AR está abierta.

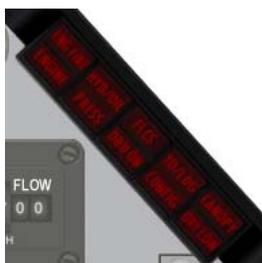
El indicador central es verde y etiquetada AR/NWS. AR también es relevante para el reabastecimiento (cuando la aeronave está en vuelo) y se enciende siempre que la pértiga se acopla y hace buen contacto con el receptáculo AR tras la cabina del F-16. El NWS sólo es relevante cuando el avión está en tierra. Se enciende cuando el NOSE WHEEL SYSTEM se acopla, permitiendo al piloto dirigir la aeronave con el tren del

morro pisando los pedales del timón para controlar la dirección. Se recomienda que la dirección de rueda del morro sólo se active por debajo de 70 nudos durante el aterrizaje y en taxi.

El indicador inferior es ámbar y está etiquetado como DISC. Nuevamente es relevante para el sistema de AR y se enciende cuando el piloto ordena desconectarse de la pértiga.

1.2.3.21 EYEBROW derecho

En el borde derecho del panel, encontrará unas pocas lámparas rojas de alarma más: todas ellas están alimentadas por el bus de emergencia.



- **ENG FIRE/ENGINE** es un indicador doble separado por dos celdas iluminadas. La parte superior (ENG FIRE) se enciende cuando el sistema detecta un incendio en el motor. La lámpara de alarma ENGINE se enciende cuando las señales de los indicadores RPM y FTIT indican que existe sobrettemperatura del motor o que ha ocurrido un flameout. También se enciende por un fallo del alternador del motor y puede ocurrir por fallo de los indicadores RPM Y FTIT. La luz de alarma se enciende cuando las rpm descienden por debajo del idle o aproximadamente 2 segundos después de una indicación de FTIT de superados los 1100°C. La lámpara de alarma se

apaga cuando se elimina la condición que la activó.

- The **HYD/OIL PRESS** sirve como monitor de la presión de aceite del motor y la presión del sistema hidráulico. Para la presión del aceite, la lámpara se enciende cuando la presión del aceite ha

estado por debajo de los 10 psi durante 30 segundos (el retraso minimiza los encendidos por falsas alarmas durante las maniobras). La luz se apaga cuando la presión de aceite supera aproximadamente los 20 psi. En cuanto a la presión hidráulica, la alarma se activa cuando alguno de los sistemas de presión A o B descienden de los 1000 psi. La lámpara se apaga cuando la presión de ambos sistemas A y B está por encima de 1000 psi. Durante el arranque del motor el aviso se apaga normalmente antes de alcanzar el ralenti; sin embargo, una operación correcta se produce si la luz de aviso se apaga antes de alcanzar el 70% de rpm y permanece apagada cuando el throttle se vuelve a la posición IDLE.

- La lámpara del medio también es un indicador doble y se refiere al FLCS y al Digital Backup (DBU).

La luz de aviso FLCS se enciende para indicar un doble fallo en la electrónica del FLCC, incluidos procesadores, fuentes de alimentación, entradas de mandos o sensores, AOA, o entradas de datos del aire. La alarma también se enciende si los LEFs están bloqueados o falla el BIT FLCS. El aviso permanece encendido hasta que un reset del FLCS es satisfactorio. Si está activa un aviso de fallo y se produce la consiguiente alarma de mal funcionamiento, la luz de aviso FLCS se apaga momentáneamente para redisparar un HUD WARN y un aviso vocal. En BMS, la lámpara DBU ON sólo es una licencia visual y se enciende siempre que el switch DBU está activado en el panel FLCS.

- **TO/LDG CONFIG** se enciende en vuelo siempre que la presión de altitud sea inferior a 10.000 pies, la velocidad inferior a 190 nudos, la tasa de descenso mayor de 250 fpm y se dé alguna de las siguientes condiciones:
 1. TEFs no estén completamente bajados.
 2. NLG o bien MLG no estén bajados y bloqueados (acompañado del aviso sonoro LG).
- La lámpara a la derecha del todo es una vez más un indicador doble cuya parte superior se refiere al canopy y la inferior al oxígeno.

La lámpara CANOPY se enciende siempre que la capota de la cabina no está fijada en su lugar. La lámpara OXY LOW se enciende cuando la presión del regulador cae por debajo de los 5 psi o cuando el BIT detecta un fallo.

1.2.3.22 Pila derecha de INSTRUMENTOS

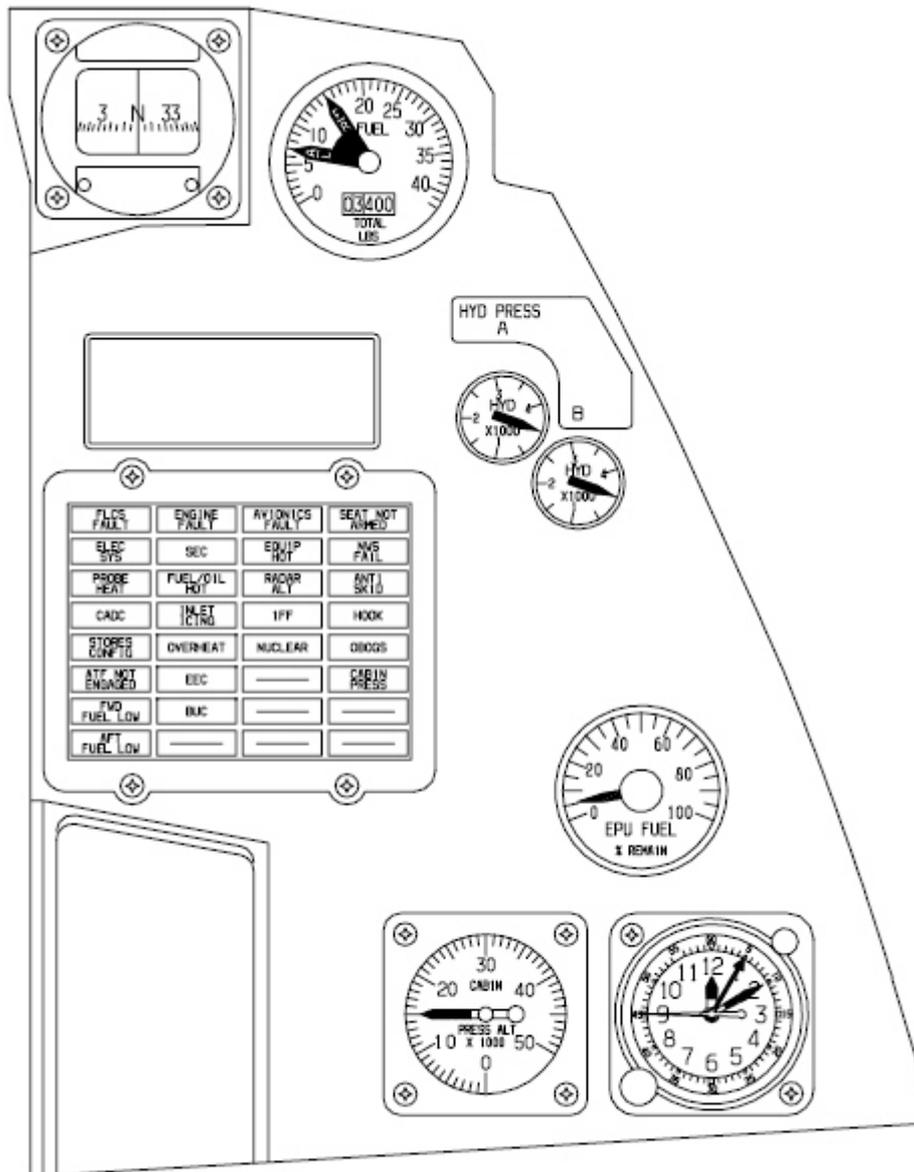


La pila de instrumentos derecha tiene cuatro indicadores todos ellos relativos al motor. El de más arriba es el de presión del ACEITE, el segundo el de posición de la tobera, el tercero el de RPM y el último el indicador de FTIT (Forward Turbine Inlet Temperature)

Tenga en cuenta que en BMS puede volar el F-16 block 50 con motor GE 129 o el block 52 con motor PW 229. También se pueden elegir la variantes MLU con motor PW.

- El indicador OIL Pressure muestra la presión de aceite motor de 0 a 100 psi y es alimentado por los buses de emergencia.
- El indicador NOZ POS muestra directamente la posición actual de la tobera en un rango de 0 por cien (cerrada) a 100 por cien (abierta completamente). Está alimentado por los buses de emergencia.
- El indicador RPM está expresado en porcentaje de rpm de 0 a 110 (en el motor GE129) o de 0 a 100 (para el motor PW229). Este indicador está alimentado por el bus de batería.
- El indicador FTIT muestra la temperatura de los gases de escape (EGT - Exhaust Gas Temperature) en °C. Tiene un rango de 200 a 1200 °C en incrementos de 100°C y es alimentado por el bus de batería.

1.2.4. CONSOLA AUXILIAR DERECHA

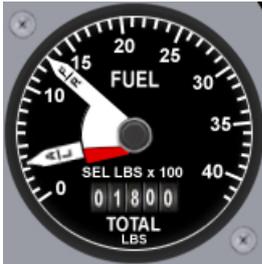


1.2.4.1 Brújula



La brújula magnética es totalmente autónoma y no necesita ningún sistema de corriente para funcionar. Es su último instrumento de navegación de reserva. Se muestran los cuatro puntos cardinales así como marcas cada 30°.

1.2.4.2 Reloj FUEL QTY



El indicador FUEL QTY proporciona el combustible total que queda a bordo (totalizador) y su distribución en los depósitos internos delantero/trasero o derecho/izquierdo (agujas). Dos agujas etiquetadas F/R y A/L indican la cantidad de combustible. La aguja F/R marca el combustible del depósito FRONTAL (F) o DERECHO (R) dependiendo de la posición del selector FUEL QTY. La aguja A/L marca el combustible del depósito TRASERO (A) o IZQUIERDO (L) dependiendo de la posición del selector FUEL QTY.

La aguja AFT tiene una parte central de color rojo visible solamente cuando se produce un desequilibrio del combustible. Para más información, consulte el capítulo de combustible.

1.2.4.3 Pilot Fault Display



La Pantalla de Fallos del Piloto es del mismo tipo que la del DED y proporciona una lista de fallos detectados en todos los sistemas. La pantalla está en blanco hasta que se detecta un fallo; la luz MASTER CAUTION se enciende y en el PFD se muestra el fallo correspondiente.

El PFD también puede ser activado manualmente por el piloto cuando aprieta el pulsador F-ACK en el Eyebrow izquierdo. Cuando se pulsa este botón y no se ha detectado ningún fallo, el PFD muestra NO FAULTS - ALL SYS OK (sin fallos - Todos los sistemas ok). Si hay fallos presentes, sucesivas pulsaciones del botón F-ACK recorren el siguiente fallo hasta que han sido revisados todos los fallos.

1.2.4.4 Relojes sistema HYD PRESS A & B



El sistema hidráulico es un sistema doble redundante etiquetado A&B. Verá dos relojes de presión hidráulica pues. La presión normal operativa está entorno a los 3100 PSI (agujas en posición 12 en punto). Los sistemas críticos están atendidos por ambos sistemas A y B y por tanto sólo fallaran cuando ambos sistemas hidráulicos se hallan quedado sin presión. La EPU proporciona presión hidráulica de emergencia al sistema A siempre que se necesite pero está limitada en autonomía.

Consulte el capítulo EPU e Hidráulico para más información.

1.2.4.5 Panel de lámparas CAUTION



El panel de luces de precaución cuenta con 26 lámparas de color ámbar. Cada una se iluminará cuando se detecte un fallo en algún sistema relevante. Para una descripción completa de cada luz, consulte las checklists de emergencia. Checklists_EP_0612.pdf

Nota adicional: la lámpara ELEC SYS sólo se puede resetear con el botón ELEC CAUTION RESET en el panel ELEC (consola izquierda).

1.2.4.6 Reloj LOX QTY



El medidor de oxígeno líquido marca el oxígeno que queda en litros en el depósito LOX.

La última versión de F-16 no ya no tiene depósito de oxígeno líquido pues el oxígeno depende de la presión de aire del motor para mantener el servicio en marcha. Así que puede que este reloj no esté en su avión. Cuando el oxígeno es suministrado por el motor, la lámpara de aviso OXY LOW es remplazada por la de OBOGS.

1.2.4.7 Reloj EPU FUEL QTY



El medidor EPU indica la cantidad de combustible restante de la EPU (hidracina).

La hidracina se utiliza si no hay suficiente aire comprimido del motor para el funcionamiento de la EPU. El reloj muestra el porcentaje de combustible restante de la EPU y se agota rápidamente cuando se usa hidracina. En operaciones normales, el 100% de hidracina permite a la EPU funcionar unos 10 minutos. Use la siguiente regla de oro: 100%=10 minutos; 50%=5 minutos. Recuerde que en caso de MAIN & STDBY GEN y EPU sin combustible, el sistema hidráulico estará agotado y se quedará sin controles de vuelo. Cuando la EPU se apaga, la única opción que le queda es eyectarse.

1.2.4.8 Reloj Presión en cabina



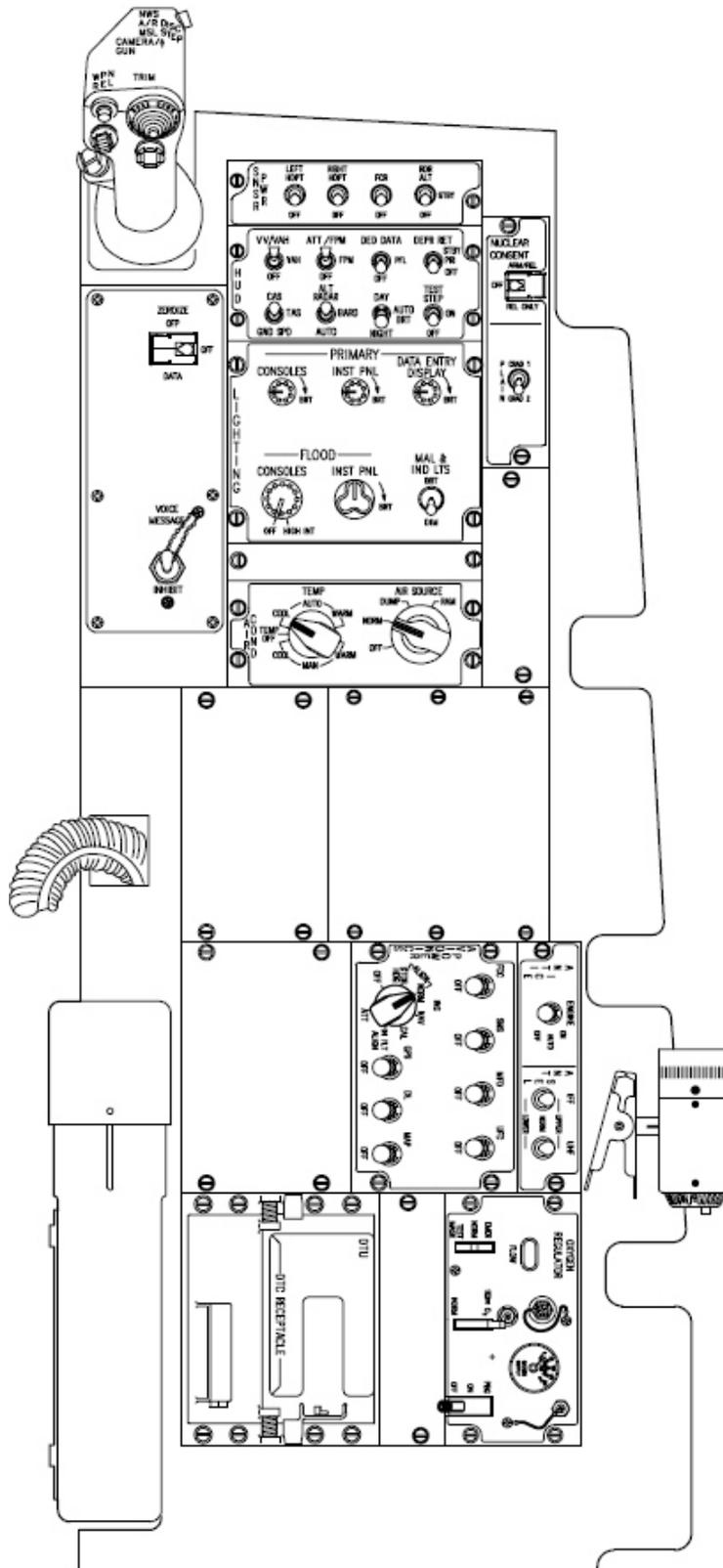
El medidor de presión en cabina indica la presión en cabina por altura de cero a 50.000 pies.

1.2.4.9 Reloj



El reloj, situado en la consola auxiliar derecha, es un reloj de cuerda manual, de 8 días, con marcas de tiempo transcurrido hasta 60 minutos. En BMS, que se ajusta automáticamente a la hora de misión y no tiene los días en cuenta.

1.2.5. CONSOLA DERECHA



1.2.5.1 SNSR PANEL



El panel SENSOR cuenta con 4 conmutadores. Los dos mas a la izquierda son para alimentar las tomas de los pylon (**LEFT HDPT y RIGHT HDPT**). Estos pylons pueden llevar pods (TGP, navegación y FLIR) y necesitan energía para funcionar correctamente. Cuando los switches están en OFF, losd pods no tienen alimentación y no funcionarán. Sea consciente que algunos de esos pods necesitan tiempo después de recibir alimentación hasta que estén operativos por tanto active los pylons con tiempo suficiente en su misión.

El conmutador **FCR** es de dos posiciones y da alimentación al Fire Control Radar (FCR - Radar de Control de Fuego). Cuando se activa, el FCR entra en modo Power ON Built-In Test (PO BIT), visible en el MFD. El BIT dura unos 3 minutos tras los cuales el radar se establece en modo espera, a menos que previamente se establezca otro modo específico. El PO BIT no puede cancelarse en medio de la prueba. La única manera de cancelarlo "realmente" es apagar el radar. Como el FCR está OFF en Rampa, el FCR PO BIT tiene que ejecutarse completamente al arrancar el jet desde frío para un fucionamiento correcto del FCR. El PO BIT (3 minutos) se realiza cada vez que se le quita alimentación al radar durante más de 4 segundos. Es posible un BIT manual a través del MDF OSB (página FCR) o apagando el FCR menos de 4 segundos. En este caso se realiza un BIT más corto (Manual BIT) dura unos 30 segundos.

El switch **RDR ALT** es de tres posiciones y se refiere al radar altímetro. Cuando el switch está en OFF el radar altímetro está inoperativo. En STBY, se pone en modo espera (usado en tierra para evitar daños en el personal de tierra) y cuando se coloca en RDR ALT, el sistema del radar altímetro está completamente operativo. Cuando el RDR ALT está activo, se puede leer la altitud radar en el HUD en un recuadro precedido de la letra R.

Tienen que cumplirse determinadas condiciones para que la altitud Radar pueda mostrarse, las cuales dependen de la altitud: a bajo nivel, el RALT desaparecerá pasados los 30° de cabeceo y 90° de alabeo pero a mayor altitud, el RALT mostrado desaparecerá por encima de los 10° de cabeceo y 75° de alabeo. Observe que la coma permanece, aun cuando no aparezca la altitud.

R 2,160

B004.3
091939
0001001

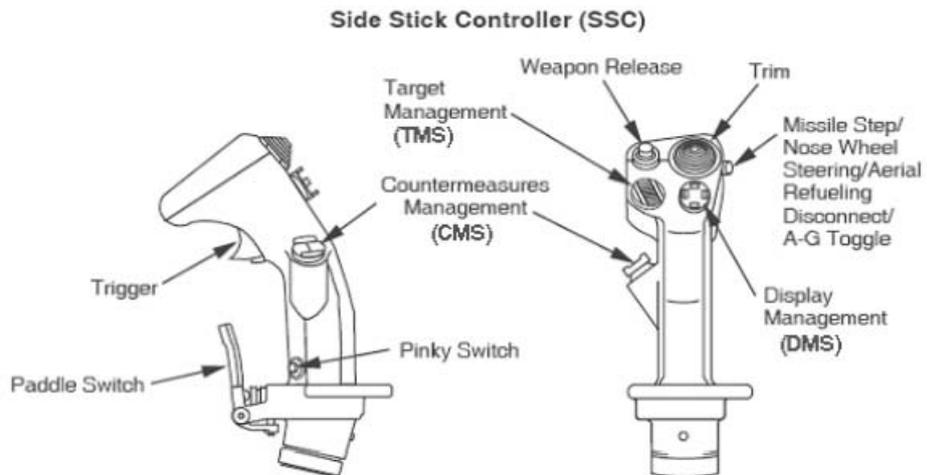
R []

TA 22
F 017
163451

BMS Key Callbacks para el panel Sensor:

- SimLeftHptPower
- SimLeftHptOn
- SimLeftHptOff
- SimRightHptPower
- SimRightHptOn
- SimRightHptOff
- SimFCRPower
- SimFCROn
- SimFCROff
- SimRALTSTDBY
- SimRALTON
- SimRALTOff
- SimRALTUp
- SimRALTDown

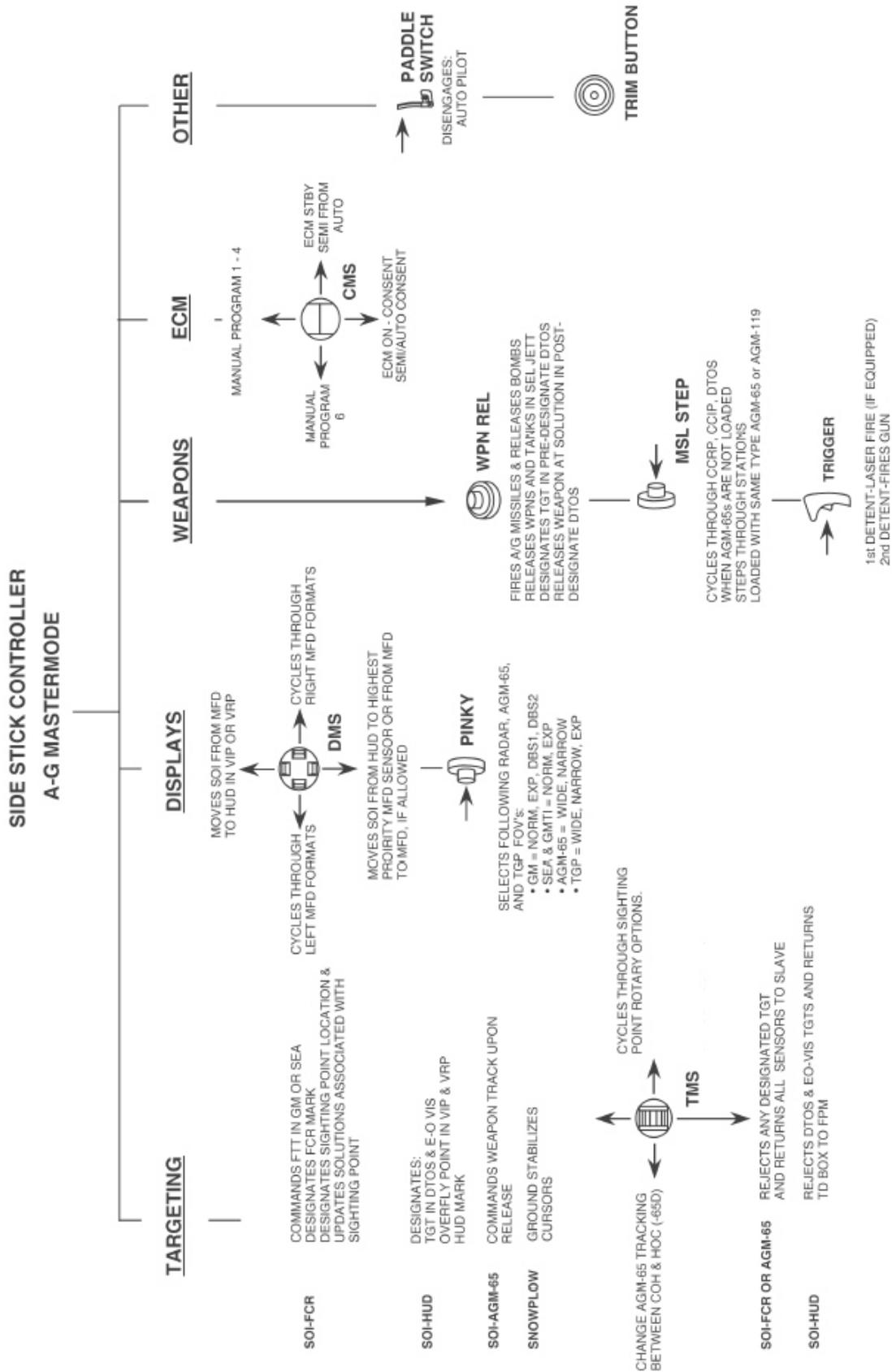
1.2.5.2 SIDESTICK CONTROLLER



El stick en el F-16 real es sensible a la fuerza y tiene unos transductores en los ejes cabeceo y alabeo, moviéndose aproximadamente 1/4 de pulgada en ambos ejes y se gira ligeramente hacia la derecha. Consulte los diagramas de las dos páginas siguientes para ver la función de cada botón.

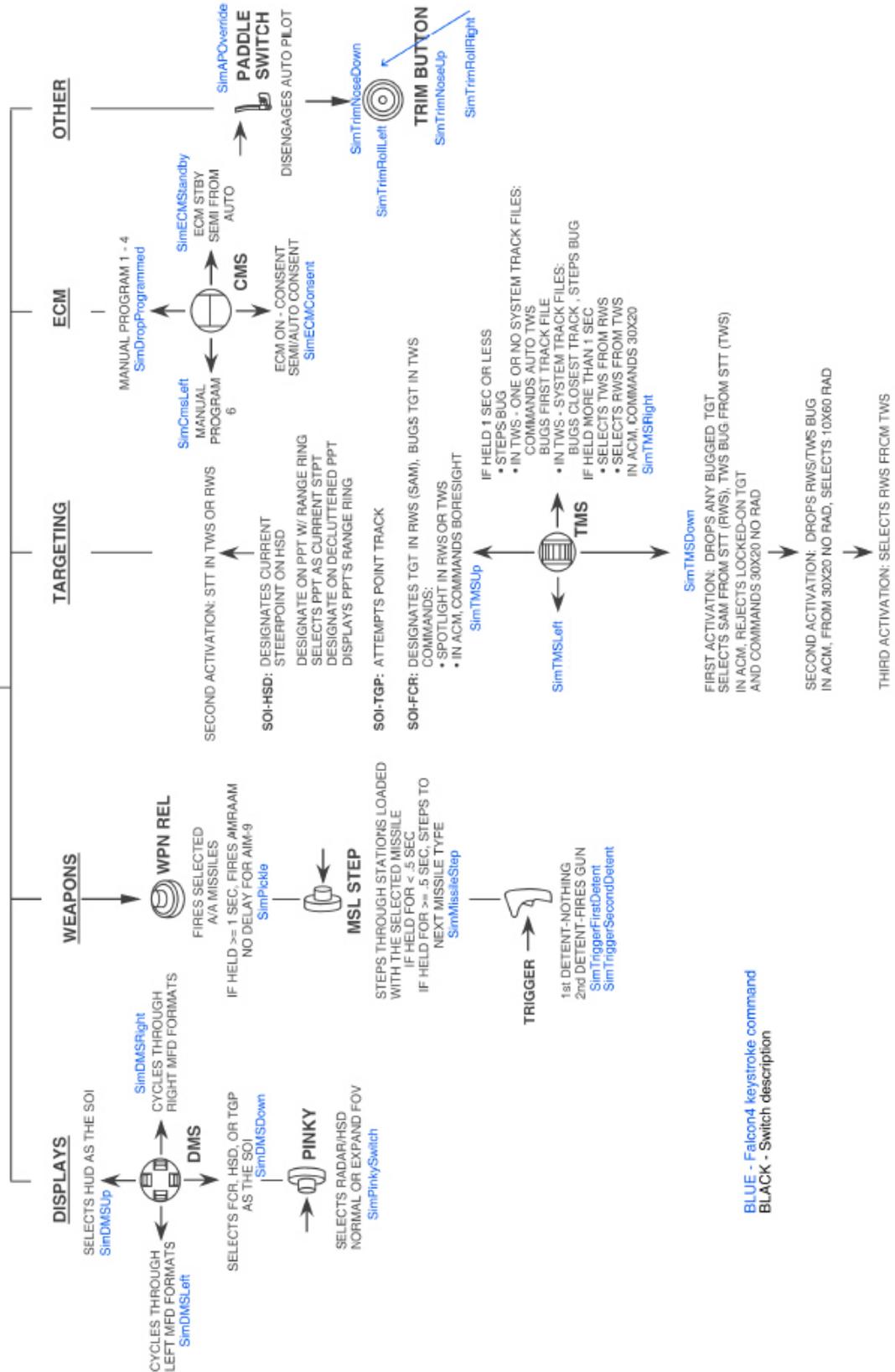
BMS Key Callbacks para el Sidestick:

SimTMSUp
 SimTMSDown
 SimTMSLeft
 SimTMSRight
 SimDMSUp
 SimDMSDown
 SimDMSLeft
 SimDMSRight
 SimDropProgrammed
 SimECMStandby
 SimCMSLeft
 SimCMSUp
 SimCMSDown
 SimCMSRight
 SimPinkySwitch
 SimHotasPinkyShift
 SimAPOverride
 SimTriggerFirstDetent
 SimTriggerSecondDetent
 SimMissileStep
 SimPickle
 AFAileronTrimLeft
 AFAileronTrimRight
 AFElevatorTrimUp
 AFElevatorTrimDown
 AFRResetTrim



The sidestick functions in AA – MSL and Dogfight master mode

**SIDE STICK CONTROLLER
A-A, MSL OVRD, DGFT**



The sidestick functions in AA – MSL and Dogfight master mode

1.2.5.3 Panel HUD



El panel HUD permite al piloto ajustar muchos parámetros en el Head Up Display. El panel está dispuesto en dos filas de cuatro conmutadores:

- **VV/VAH – VAH – OFF** hace referencia a la escala de velocidad vertical que se encuentra en el HUD. Además de las escalas, en **VV/VAH** hay un indicador de ángulo de inclinación en el **FPM**: 15/30/45/60° y en **VAH**, hay un indicador de alabeo debajo de la cinta de rumbo (si el **DED** no se presenta en el HUD) con marcas a 10/20/30 y 45°. En **OFF**, no se presenta ninguna escala o indicación de inclinación/alabeo.
- **ATT/FPM – FPM – OFF** hace referencia a la escala de cabeceo y Flight Path Markers (FPM). En **ATT/FPM**, se muestran la escala de cabeceo y la Marca de Trayectoria de Vuelo (FPM); en **FPM**, sólo se muestra el FPM. En **OFF** no se muestran ninguna de las dos cosas.
- El switch **DED DATA – PFL – OFF** añade datos del DED o PFL en la parte inferior del HUD a modo de repetidores. Cuando el switch está en **DED DATA**, se muestra el DED en el HUD. Cuando está centrado en **PFL**, el Pilot Fault List se muestra en la parte inferior del HUD. Cuando el switch se coloca en **OFF**, ni el DED ni el PFL se muestran en el HUD.
- El switch **DEPR RET** es un interruptor de tres posiciones etiquetadas STBY, PRI y OFF. Se usan para el modo de bombardeo en espera.
- El interruptor **CAS – TAS – GND SPEED** controla la presentación de la escala de velocidad a la izquierda del HUD. Cuando se selecciona **CAS**, la cinta de velocidad muestra la VELOCIDAD CALIBRADA (CAS). CAS es la Velocidad Indicada (IAS) corregida por posición y error de instrumentos. Cuando se selecciona **TAS**, la cinta de velocidad muestra la VELOCIDAD VERDADERA. TAS es la CAS corregida por la presión de altitud, o sea, la velocidad en la masa de aire a esta altitud. Cuando el switch se ajusta en **GND SPEED**, la cinta del HUD muestra la velocidad sobre el suelo. La velocidad sobre el suelo es la TAS corregida por los vientos. En **GND SPEED**, también aparece una marca en la cinta de rumbo. Esta marca significa que el sistema está en ruta sobre el suelo corregida por el viento en oposición al rumbo como ruta magnética. Tenga en cuenta que si el tren esta bajado cuando se selecciona Groundspeed, la velocidad del HUD vuelve a modo CAS.
- El switch **ALT RADAR** es de tres posiciones etiquetadss **RADAR - BARO** y **OFF (AUTO)** y se refiere a la escala de altitud a la derecha del HUD. Observe que la etiqueta en la cabina 3D es errónea pues debería ser AUTO en lugar de OFF. Cuando el interruptor está en **RADAR**, la cinta de altitud indica altitud radar. Cuando el interruptor está en **BARO**, la cinta de altitud indica altitud barométrica. Cuando el interruptor está en **OFF (AUTO)**, la cinta de altitud indica altitud barométrica por encima de 1500 pies y cambia a altitud radar por debajo de 1500 pies.

Se puede encontrar más información en el capítulo 1.5 Head Up Display

BMS Key Callbacks para el panel HUD:

SimHUDVelocityCAS
 SimHUDVelocityTAS
 SimHUDVelocityGND
 SimHUDVelocity
 SimHUDVelocityUp
 SimHUDVelocityDown
 SimHUDAltRadar
 SimHUDAltBaro
 SimHUDAltAuto
 SimHUDRadar
 SimHUDAltUp
 SimHUDAltDown
 SimHUDBrtDay

SimHUDBrtAuto
 SimHUDBrtNight
 SimHUDBrightness
 SimHUDBrightnessUp
 SimHUDBrightnessDown
 SimReticleSwitch
 SimReticleSwitchUp
 SimReticleSwitchDown
 SimReticlePri
 SimReticleStby
 SimReticleOff
 SimHUDFPM
 SimPitchLadderOff
 SimPitchLadderFPM
 SimPitchLadderATTFPM
 SimPitchLadderUp
 SimPitchLadderDown
 SimScalesVVVAH
 SimScalesVAH
 SimScalesOff
 SimHUDScales
 SimHUDScalesDown
 SimHUDScalesUp
 SimHUDEDEDDED
 SimHUDEDEDPFL
 SimHUDEDEDOff
 SimHUDEDED
 SimHUDEDEDDown
 SimHUDEDEDUp

1.2.5.4 PANEL NUCLEAR



Actualmente no está implementado.

1.2.5.5 PANEL ZEROIZE



Actualmente no está implementado.

1.2.5.6 PANEL VMS



El panel Voice Messaging System (Sistema de Mensajería por Voz - VMS) incluye un único interruptor. Cuando se coloca en la posición INHIBIT, el VMS quedará inhibido (Bitchin' Betty permanece en silencio) y cuando se coloca en la posición superior, el VMS está operativo.

BMS Key Callbacks para el panel VMS:

SimInhibitVMS
 SimVMSOn
 SimVMSOFF

1.2.5.7 PANEL INT LIGHT



Las luces interiores no están totalmente implementadas en BMS. Sólo hay dos mandos disponibles para controlar la iluminación de cabina: el Primary INST PANEL para la luz de fondo y el mando Flood Console para las luces flood. Nota: cada mando tiene tres posiciones: OFF, DIM, BRIGHT.

Éstos no pueden ser asignados a un valor analógico.

El tercer mando implementado se refiere a la pantalla DATA ENTRY. Al igual que los otros mandos, tiene tres posiciones, OFF, Dim, FULL ON.

BMS Key Callbacks para el panel INT LIGHT:

SimInteriorLight
SimInteriorLightCW
SimInteriorLightCCW
SimInstrumentLight
SimInstrumentLightCW
SimInstrumentLightCCW
SimSpotLight

1.2.5.8 PANEL AIR COND



El panel AIRE ACONDICIONADO tiene dos mandos grandes. El primero para TEMP no está implementado, pero el segundo etiquetado AIRSOURCE sí.

En **OFF** las válvulas de aire a presión del motor se cierran. Todas las funciones de aire acondicionado, refrigeración y presurización se apagan. Esto significa, que no hay presurización en cabina, ni sistema de refrigeración, ni presurización

de los tanques externos de combustible (impidiendo la transferencia de combustible desde ellos).

En **NORM**, el sistema de aire acondicionado se configura para la regulación automática de la temperatura y la presión. La cabina y los tanques de combustible están presurizados y la aviónica refrigerada.

En **DUMP** se interrumpe la presurización de la cabina y se ventila con la presión externa del aire. Esto significa que la presión de altitud en cabina aumentará por encima de 8.000 pies MSL. La advertencia CABIN PRESS se encenderá si la presión de altitud de la cabina sobrepasa los 27.000 pies. El resto de funciones ECS como la presurización de los depósitos externos de combustible no se ven afectadas.

En **RAM** las válvulas de aire a presión del motor se cierran. La presurización de la cabina se interrumpe y se ventila con la presión externa del aire. Esto significa que la presión de altitud en cabina aumentará por encima de 8.000 pies MSL. La advertencia CABIN PRESS se encenderá si la presión de altitud de la cabina sobrepasa los 27.000 pies. Las válvulas de aire RAM se abren para ventilar la cabina y la aviónica. El resto de funciones ECS como la presurización de los depósitos externos de combustible y la refrigeración están desactivadas.

BMS Key Callbacks para el panel AIRCOND:

SimIncAirSource
SimDecAirSource
SimAirSourceOff
SimAirSourceNorm
SimAirSourceDump
SimAirSourceRam

1.2.5.9 PANEL KY 58



Actualmente no está implementado.

1.2.5.10 PANEL ANTI ICE



Actualmente no está implementado.

1.2.5.11 PANEL AVIONICS POWER



Como indica su nombre, el panel de Alimentación de la Aviónica se utiliza para alimentar los sistemas de aviónica. Se compone de 6 interruptores y un mando INS.

El switch **MMC** (antiguo FCC) permite la alimentación del ordenador de control de fuego (Mission Modular Computer).

El switch **ST STA** (antiguo SMS) permite la alimentación del sistema de gestión de cargas.

El switch **MFD** permite alimentar las pantallas multifunción y el interruptor **UFC** hace lo mismo con los Controles Frontales Superiores. El interruptor **GPS** alimenta el receptor GPS - que en BMS siempre asegurará una alineación perfecta del INS - y el interruptor DL alimenta el receptor de enlace de datos (data link).

El mando INS se utiliza para ajustar y administrar el Sistema de Navegación Inercial.

Cuenta con 6 posiciones marcadas OFF, ALIGN STOR HDG, ALIGN NORM, NAV, IN FLT ALIGN y ATT.

Las posiciones STOR HDG y ATT no están implementadas en BMS.

Las posiciones OFF terminan todas las funciones.

Coloque el mando en **ALIGN NORM** para iniciar una alineación normal. El INS se puede utilizar después de 90 segundos (siempre que el switch GPS esté ON) cuando el INS tiene información de rumbo. A partir de ese momento, la bandera amarilla AUX del ADI desaparece y RDY se muestra en el HUD y DED. Esas son las señales visuales para un procedimiento abreviado de arranque. La alineación completa tarda unos 8 minutos. En ese momento, RDY parpadea en el HUD y DED para indicar una alineación completada.

Una vez que el INS está listo, cambie el mando INS a **NAV** para que el sistema INS pueda proporcionar información de navegación al sistema de navegación. Tenga en cuenta que las señales de navegación sólo se mostrarán cuando el mando INS está fijado en NAV. Durante una alineación normal, las señales de navegación no se muestran (plan de vuelo INS en el HSD, etc.)

En caso de fallo o problema del INS, se puede realizar una alineación **IN FLIGHT**. Entonces el INS es realineado de acuerdo a los datos de GPS proporcionados por el sistema GPS. Durante la alineación en vuelo, se debe mantener actitud de vuelo recto y nivelado y sin aceleración hasta que RDY papadee en el HUD y en el DED.

(Normalmente el rumbo magnético debe introducirse manualmente en el DED, pero ésto no es necesario en el código actual de BMS).

BMS Key Callbacks para el panel AV Power:

SimINSInc
 SimINSDec
 SimINSNorm
 SimINSNav
 SimINSInFlt
 SimSMSPower
 SimSMSOn
 SimSMSOff
 SimFCCPower
 SimFCCOn
 SimFCCOff
 SimMFDPower
 SimMFDon
 SimMFDOff
 SimUFCPower
 SimUFCon
 SimUFCOff
 SimGPSPower
 SimGPSOn
 SimGPSOff
 SimDLPower
 SimDLOn
 SimDLOff
 SimMAPPower
 SimMAPOn
 SimMAPOff

1.2.5.12 OXYGEN SUPPLY

El panel de Oxígeno no está implementado en BMS, pero el mando verde se puede utilizar para activar o desactivar los sonidos de la respiración piloto a través de la máscara de oxígeno.

BMS Key Callbacks para el panel Oxygen:

SimOxySupplyToggle
 SimOxySupplyOn
 SimOxySupplyOff

1.2.5.13 DTU

Actualmente no está implementado.

1.3 CONTROLES FRONTALES

El UFC (Up Front Controls) se compone de una pantalla: la Pantalla de Entrada de Datos (DED) y un teclado conocido como Panel de Control Integral (ICP).

Ambos trabajan juntos para proporcionar al piloto una forma fácil de interactuar con el sistema de aviónica de la aeronave.

Cada pulsación en un botón del ICP abre una página o cambia información en el DED.

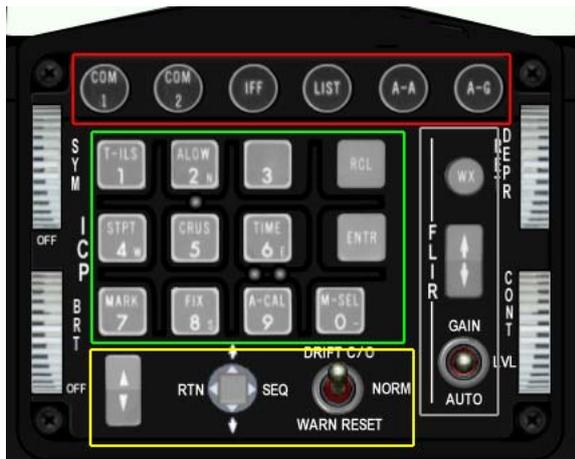


Fig1 : El ICP



Fig 2 : El DED

El ICP se distribuye en 5 áreas diferentes:



La fila superior con botones redondos (rojo), el teclado de entrada con pulsadores cuadrados (verde), la zona del FLIR (gris) que no está implementado en BMS, la parte inferior (amarillo) con interruptores y las 4 ruedas en los bordes exteriores.

Más importante aún, podemos clasificar los botones del ICP en otras categorías más relevantes:

- Modos Master
- Modos Override
- Botones Prioritarios.

El sistema de aviónica del F-16 tiene los siguientes componentes controlados desde el ICP:

. 7 Modos Master

1. Aire-Aire (botón A-A del ICP)
2. Aire-Tierra (botón A-G del ICP)
3. NAV (cuando ninguno de los modos A-A o A-G están activos)
4. Dogfight (interruptor en el throttle)
5. MRM - Medium Range Missile (Misil de Medio Alcance)(interruptor en el throttle)
6. S-J Selective Jettison (Largado Selectivo)(página SMS de las MFDs)
7. E-J Emergency – Jettison (Largado de emergencia)(cuando se pulsa el botón E-J)

Los botones Master Mode configuran automáticamente el sistema para acciones específicas. Pueden cambiar las páginas de MFDs, las páginas del DED y las páginas del HUD todas de una vez.

. 5 Modos Override

1. COM1 (botón del ICP)
2. COM2 (botón del ICP)
3. IFF (botón del ICP) No implementado en BMS
4. LIST (botón del ICP)
5. F-ACK (pulsador en el glareshield izquierdo)

Los modos Override proporcionan acceso directo a las funciones del botón correspondiente. Puede volver a la página inicial pulsando de nuevo el botón de modo Override.

Además de los 5 modos Override, hay un modo Override especial que devuelve al UFC a la página inicial: CNI (página de Comunicaciones, Navegación e Identificación) en el DED. A este modo se accede pulsando el DCS (Data Command Switch) a la izquierda (posición RTN).

.8 botones prioritarios/secundarios:

Son los botones cuadrados del ICP etiquetados T-ILS, A-LOW, STPT, CRUS, TIME, MARK, FIX y A-CAL. Los dos últimos no están implementados en BMS.

Estos botones tienen una doble función; para introducir datos numéricos en el UFC/DED o para introducir las subpáginas UFC/DED de acuerdo con su etiquetado mencionado anteriormente.

Los valores numéricos se pueden introducir en el área de notas (scratchpad). Esta zona es el área entre dos asteriscos que aparecen en el DED. Cada vez que vea esta zona activa, se usarán los valores numéricos de los botones del ICP de 0 a 9 al pulsar estos botones. Tenga en cuenta que el número cero se introduce con el botón M-SEL 0, el cual no tiene ninguna función de llamada a la página secundaria.

1.3.1. El Data Command Switch (DCS) y el Scratchpad



El DCS es un interruptor de cuatro posiciones momentáneas situado en la fila inferior del ICP, junto al interruptor DRIFT/CO - WARN RESET.

La posición izquierda está marcada como RTN y permite salir de la página actual del DED o volver a la página CNI del DED.

La posición superior está marcada con una flecha hacia arriba y traslada el cursor del DED por las funciones editables (scratchpad) moviéndose hacia arriba.

La posición inferior está marcada con una flecha hacia abajo y traslada el cursor del DED por las funciones editables moviéndose hacia abajo.

La posición derecha está etiquetada como SEQ y se usa para entrar en una subpágina o en opciones de de la función prioritaria actual.

1.3.2. Los botones ENTR y RCL.

Estos dos botones no tienen funciones prioritarias y sólo sirven para confirmar o cancelar los datos introducidos. Después de introducir los datos en el scratchpad, se debe pulsar ENTR para enviar los datos modificados. El sistema comprueba si los datos son válidos y pasa a la siguiente área editable. Si los datos no son válidos parpadearán y el piloto tendrá que corregir los errores.

RCL (Recall) borrará los datos de la ltima entrada. Si se pulsa dos veces seguidas, el scratchpad se borrará completamente.

1.3.3. EL scratchpad del DED:



El scratchpad es un área editable que admite valores alfanuméricos de las teclas del ICP. El scratchpad se muestra en el DED entre dos asteriscos.

El scratchpad en la imagen de la izquierda está en Laser Code.



El scratchpad está ahora en Laser Time. Cualquier pulsación de las teclas del ICP cambiará el valor numérico. Por ejemplo, pulsamos 1 y después 2 y Laser Time cambiará a 12 segundos cuando se pulse la tecla ENTR.



El scratchpad se mueve automáticamente a la siguiente área al pulsar la tecla ENTR del ICP (si los datos son válidos) o manualmente moviendo el interruptor DCS arriba o abajo.

Para volver a la página inicial del DED, mueva el DCS a la posición RTN (IZQUIERDA).

Cuando el scratchpad no está activo, al pulsar un botón prioritario, se entrará en una subpágina relevante. Cada una de ellas se describe más adelante en esta sección.

1.3.4. Página CNI



La página Comunicaciones, Navegación e Identificación (CNI) es la página por defecto del DED.

Le da al piloto información sobre los ajustes actuales para los radios COM1 y COM2, el steerpoint activo, hora actual, códigos IFF (NI) y TACAN o DME activos cuando un TACAN aire-aire está seleccionado.

La página CNI sólo es accesible cuando el interruptor CNI en el panel AUX COMMS se ajusta a CNI. Cuando se coloca en BACKUP, el UFC está inoperativo y todos los sistemas de respaldo se activan y se controlan desde las consolas laterales.

Observe las flechas arriba y abajo en el steerpoint de la página CNI. Esto indica que el steerpoint actual se puede aumentar o disminuir con el botón PREV/NEXT del ICP (la doble tecla situada a la izquierda del DCS) sin abandonar la página CNI. Al igual que con el scratchpad, las flechas pueden ser recorridas aunque los campos se puedan editar moviendo el DCS arriba y abajo.

Mover el DCS a la derecha a SEQ en la página CNI mostrará la velocidad y dirección actuales del viento en el DED pero los datos sólo serán válidos una vez que el suficiente flujo de aire alimente de datos las sondas. En BMS no hay ninguna indicación de viento en tierra como en el avión real.

Se muestra la hora del sistema, pero es sustituida por el reloj hack cuando está en marcha (Subpágina HORA)

1.3.5. Página T-ILS (1)

Esta página hace referencia a los ajustes TACAN-ILS. Puede acceder a ellos a través del botón T-ILS del ICP.



La primera línea del DED da el estado del TCN y del ILS. (El ILS se pone ON/OFF con el mando ILS en el panel AUDIO2). El scratchpad está a la izquierda entre dos asteriscos y ahí es donde se introducen las frecuencias TACAN e ILS. El sistema es capaz de diferenciar un canal TACAN válido (0-126) a partir de una frecuencia ILS válida (VHF 4 o 5 dígitos). La siguiente línea muestra el TACAN

actual y activo y la frecuencia ILS, y la última línea muestra la banda TACAN (X o Y) y el CRS ajustado para la aproximación ILS.

Para introducir un nuevo canal TACAN o una frecuencia ILS simplemente introduzca los números correspondientes entre los asteriscos y pulse ENTR.

Para cambiar la banda TACAN: introduzca 0 (cero) en el scratchpad y pulse ENTR. Esto alterna de X a Y a X y así sucesivamente.

Para cambiar el TACAN de TR (ámbito terrestre) a AATR (ámbito aéreo), utilice el botón DCS SEQ.

ILS CMD STRG se puede inhibir o activar colocando el scratchpad sobre el mismo y seleccionando Modo con el botón 0 (Zero - Mode Select) del ICP. Cuando se activa, la línea CMD STRG del DED se remarca indicando que el Command Steering está activo.

Para cambiar el rumbo del ILS, coloque el scratchpad en el campo CRS con el DCS arriba/abajo e introduzca el rumbo correcto de la pista para el ILS activo. Pulse ENTR para introducir los datos en el sistema.

1.3.6. Página A-LOW (2)

La página A-LOW permite al piloto configurar diferentes valores para el sistema de alerta de altitud.

La componen tres líneas pero antes de verlas, observe el número arriba a la derecha con las flechas a la derecha. Ese es el steerpoint activo; las flechas significan que el steerpoint activo puede cambiarse con los botones del ICP PREV/NEXT sin abandonar la página A-LOW.



Mueva el scratchpad arriba y abajo con el DCS arriba y abajo para seleccionar el campo a editar.

CARA ALOW es la altura en pies a la que desea una alerta de aviso de altitud.

Se utiliza principalmente para el vuelo a baja altura. El valor introducido se repite en el HUD después de la notación AL y parpadea cuando la altitud actual está por debajo de ese CARA A-LOW. Si el tren está subido VMS también producirá el sonido Altitud. Un caret se coloca en la altura ALOW en la (radar) escala de altitud del HUD. La función CARA ALOW sólo funcionará si el radar altímetro está activo.

MSL FLOOR es su Mínimo Nivel de Vuelo Seguro. Se carga con el DTC y una configuración típica es ajustarlo a 14000 pies para corresponderse con la altura de transición en Corea. Esto asegura que al descender por debajo de 14000, el VMS emita el sonido Altitud recordando al piloto cambiar a QNH local para la calibración del altímetro.

TFR ADV es un aviso de altitud para el sistema TFR el cual no está completamente implementado en BMS.



1.3.7. Página STPT (Steerpoint) (4)



La página steerpoint da al piloto información sobre el steerpoint del INS.

La primera línea permite a los pilotos cambiar el steerpoint activo con los botones del ICP NEXT/PREV (nótese las flechas arriba y abajo) y la función steerpoint MAN o AUTO, la cual puede alternarse con el DCS SEQ. MAN significa que el nuevo steerpoint tiene que seleccionarse manualmente. AUTO pasará al siguiente steerpoint automáticamente cuando el INS detecte la proximidad del punto de paso actual. En el modo AUTO, un símbolo "A" se muestra en la página CNI al lado del steerpoint, como se ve en la imagen de la izquierda.

La segunda línea es la LATITUD del steerpoint seleccionado en ese momento. Colocando el scratchpad ahí le permitirá al piloto introducir una latitud de ese punto concreto de la navegación.

La tercera línea es la LONGITUD del steerpoint seleccionado, y también puede cambiarse colocando el scratchpad adecuadamente e introduciendo nuevas coordenadas.

La cuarta línea es la elevación del steerpoint (la altitud a la que se supone que sobrevolará el steerpoint de acuerdo a su plan de vuelo del INS. Esto es diferente al jet real que tiene la altura del spot de tierra para el steerpoint en este campo (muy importante para la mecanización TGP y la búsqueda del blanco).

La quinta línea es el TOS (Time Over Steerpoint) que le da la hora local a la que se alcanzará el steerpoint, si está siguiendo la ruta de vuelo como estaba previsto.

1.3.8. Página CRUS (Cruise) (5)

La página Crucero ofrece el acceso a 4 submodos: TOS, RNG, HOME y EDR y ofrece información relativa a la navegación, hora y combustible durante el vuelo de crucero.

Cada submodo DEBE ser Mode Selected para activarse y proporcionar información precisa y señales. Recuerde que un M-SEL se realiza con el botón 0 (cero) del ICP y cuando está activo, destaca el área.

Los submodos de la página CRUS son accesibles de forma secuencial con DCS SEQ o pulsando cualquier botón secundario del ICP.

La primera vez que entra en la página CRUS, presenta por defecto la primera subpágina: TOS (Hora en el Steerpoint)



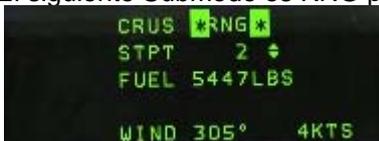
Cuando TOS está Mode Selected, se muestra un caret en la cinta de velocidad del HUD. Para asegurarse que alcanza el steerpoint a la hora exacta para TOS, haga coincidir su velocidad con el caret. El ETA (Estimated

Time of Arrival) al steerpoint también se muestra en el HUD.

Cuando el TOS no está mode selected, no hay caret activo en la cinta de velocidad del HUD y se muestra el ETE (Estimated Time Enroute) en el HUD.

Puede cambiar su TOS y asignarle uno nuevo con sólo introducir un nuevo valor en el scratchpad cuando los asteriscos estén alrededor de DES TOS. Más información de la página TOS incluye la hora actual del sistema, ETA al steerpoint y velocidad sobre el suelo necesaria para llegar al TOS indicado.

El siguiente Submodo es RNG para Range (Alcance).



Cuando RNG está Mode Selected se muestra un caret en la cinta de velocidad del HUD para determinar la mejor velocidad económica a esta altitud. La velocidad económica cambia con la altitud.

Cuando RNG no está mode selected, no se muestra el caret en la cinta de velocidad del HUD. Observe en la imagen, que el modo RNG

NO está mode selected. Sólo el steerpoint activo se puede cambiar en esta subpágina. Otra información dada en esta página muestra el combustible restante al llegar al steerpoint activo y la dirección y velocidad del viento.



Al presionar de nuevo DCS SEQ volvemos a la subpágina INICIO



Cuando la subpágina es Mode Selected, se muestran dos marcas en el HUD en las cintas de velocidad y altitud. Estas dos marcas ayudan a establecer el mejor perfil de vuelo para alcanzar Home Plate (o cualquier steerpoint

seleccionado y designado como punto de origen). El procedimiento para volar este perfil es potencia militar total, alcanzar primero la marca de velocidad y después la de altitud mientras se mantiene la velocidad sobre la marca. La altitud puede variar en función del combustible quemado. Observe que la altitud óptima aparece en radar altitud en el DED, pero puede diferir de la de la escala del HUD dependiendo del ajuste de altímetro. Vea que en la imagen derecha, ambas marcas se han alcanzado y la altitud óptima en el DED coincide con el radar altímetro del HUD. Si mantiene ambas marcas, alcanzará el punto de origen a la altitud seleccionada. La marca de altitud desaparecerá una vez pueda iniciar el descenso.

El resto de información mostrada en esta página indica punto de origen (se puede cambiar a cualquier steerpoint INS(p.ej. Alternativo)), combustible que queda a bordo al alcanzar el steerpoint activo, altitud óptima para el perfil HOME, y velocidad y dirección del viento.



La última subpágina de la página CRUS es el modo Endurance (EDR)



Cuando EDR es el modo seleccionando se coloca una marca en la cinta del HUD para dar una velocidad de referencia para la mejor autonomía a esa altitud. Es muy útil para patrones orbitales o cruceros de máxima permanencia, por ejemplo. Otra información proporcionada es la hora del bingo, Mach óptimo y viento.

Es importante darse cuenta que al alternar de un submodo a otro, SIEMPRE TIENE que pulsar Mode Select en el nuevo modo. Si no lo hace la marca puede hacer referencia a un submodo CRUS anterior. Así que para evitar cualquier confusión asegure siempre ¡de Mode Select el submodo!

1.3.9. Página TIME (6)



La página HORA permite al piloto ajustar el temporizador hack y un delta TOS para las llamadas de Rolex.

La primera línea indica la hora actual del sistema.

La segunda línea es el temporizador hack. Como indican las flechas, pulsando el botón NEXT del ICP se iniciará/congelará/ reanudará el temporizador y el botón PREVIOUS reseteará el contador a cero.

Cuando el temporizador HACK está en marcha también es visible en la página CNI.

Las llamadas ROLEX se inician cuando todos los TOS de todos los steerpoints tienen que ser reajustados. Esto se hace a través de la página TIME cambiando el DELTA TOS. Coloque el scratchpad en la línea DELTA TOS e introduzca el valor ROLEX. Si se requiere un menos, inicie su entrada con 0 (cero) para el signo menos. Por ejemplo, vuelo Mamba Rolex +2 => TIME, DCS hacia abajo hasta DELTA TOS: 2, 0, 0 ENTR. Vuelo Mamba Rolex -3 => TIME, DCS hacia abajo hasta DELTA TOS: 0, 3, 0, 0 ENTR.

1.3.10. Página MARK (7)

La página Mark se utiliza para crear puntos de marca. Los markpoints propios se almacenan en los bancos de steerpoints 26-30. Los puntos se pueden crear desde 4 sistemas: OFLY (Overfly), FCR (Fire Control Radar), HUD (Heads Up Display) o TGP (Targeting Pod). Por tanto hay 4 submodos. Para alternar entre ellos, utilice DCS SEQ. El sistema muestra por defecto una subpágina específica dependiendo del Modo Principal y del sensor de interés y puede grabar automáticamente markpoints.

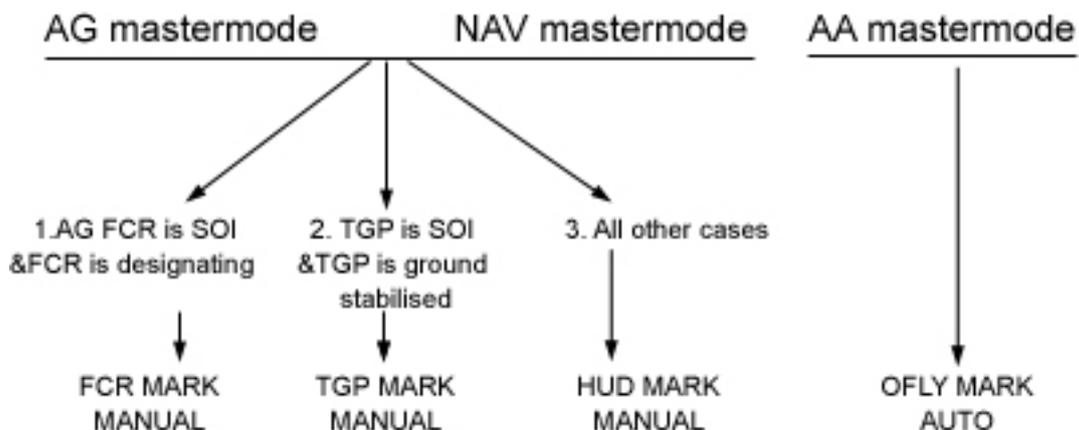
- Si el Modo Principal es NAV o AG, y el Sensor de Interés y Designador es el FCR:
=> al entrar en la página Mark se mostrará por defecto FCR Mark. El primer markpoint permanecerá vacío hasta que el se mueva hacia arriba. Entonces, se creará el markpoint.
- Si el Modo Principal es NAV o AG, y el TGP es el Sensor de Interés y estabilizado en tierra:
=> al entrar en la página Mark se mostrará por defecto TGP Mark con FCR. Hay que crear manualmente el markpoint con TMS hacia arriba.
- Si el Modo Principal es NAV o AG, y el FCR o el TGP no están en uso (o sin SOI y sin designador o no estabilizado en tierra) :
=> al entrar en la página Mark se mostrará por defecto HUD Mark. No se crean markpoints automáticos.



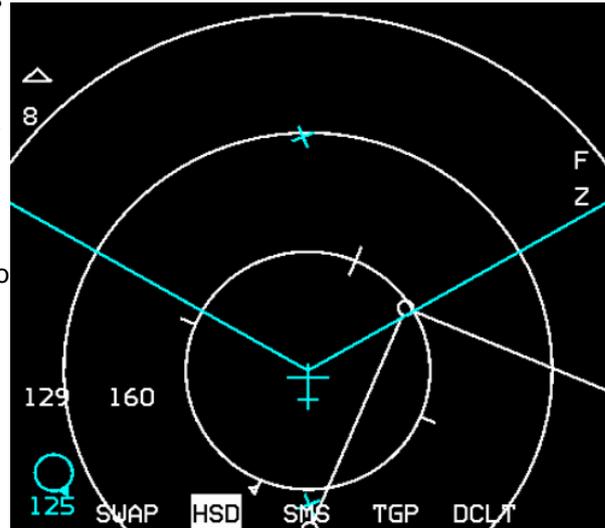
El markpoint se crea manualmente moviendo el HUD mark cue (HMC – a pequeño círculo desplazable cerca del FPM en pre-designado) con el cursor (HUD SOI) y moviendo el TMS hacia arriba. La primera pulsación estabilizará en tierra el HMC y el segundo TMS-up grabará el markpoint. HMC debe estar en tierra para una correcta implementación, pues apuntando al cielo obviamente no funcionará.

- Si el Modo Principal es AA:
=> al entrar en la página Mark se mostrará por defecto OFLY Mark y se creará un markpoint automáticamente.

Tenga en cuenta que la tecla ENTER del ICP ya no se utiliza para crear markpoints - TMS hacia adelante (TMS up) crea los markpoints. Seleccionando Modo (M-SEL ICP tecla 0) en cualquier markpoint válido convertirá ese markpoint en el steerpoint activo.



Como con cualquier tipo de steerpoint, los markpoints pueden enviarse al IDM (consulte el capítulo de Data-Link en el Manual de BMS para más info). Los markpoints son visibles como una cruz de color cian en la página HSD una vez que han sido creados.



En cualquier modo Mark, se pueden crear markpoints manuales ajustando la subpágina Mark correcta de acuerdo con el sensor activo. Mueva el cursor al punto deseado y mueva TMS up una o dos veces dependiendo del modo Mark. Si previamente se grabaron markpoints automáticos, la markpoint rotatorio se incrementará y el siguiente steerpoint disponible en el banco de marcas será seleccionado. Markpoints propios se almacenan en los bancos de Steerpoints #26 al #30. Una vez se llena el #30, el siguiente markpoint sobrescribirá el #26 y así sucesivamente.

1.3.11. Página FIX (8)



No implementada.

1.3.12. Página A-CAL (9)



No implementada.

1.3.13. Modo Override COM1



Al pulsar el botón del ICP COM1 se abrirá la página de radio UHF. La primera línea muestra el estado de la radio; en este caso está ajustada en BOTH (Preset y Guardia) y la frecuencia está ajustada en 297.500 Mhz. El scratchpad está listo para recibir una nueva frecuencia o un nuevo canal. Otro modo de cambiar la radio UHF es usando los botones del ICP NEXT/PREV para cambiar directamente

el canal (¿ve el cursor de doble flecha junto al 6?) - 349.000 Mhz es la frecuencia para el canal pre definido de UHF #6. La preselección se ajusta en el DTC.

1.3.14. Modo Override COM2



El botón del ICP COM2 muestra la página de radio VHF. La primera línea muestra el estado de la radio, en este caso está ON y la frecuencia seleccionada es el canal #1.

El scratchpad está listo para recibir una frecuencia nueva o un canal nuevo.

133.150 es la frecuencia para el canal #6 de VHF.

1.3.15. Página IFF:



No implementada.

1.3.16. Página LIST

Esta página se utiliza para acceder a subpáginas adicionales. Se puede acceder a cada página pulsando el correspondiente botón del ICP button: 1 para DEST, 2 para BNGO, etc. Observe que, las teclas RCL, ENTER y Zero también se usan para las subpáginas INTG, DLINK y MISC.



Una vez más, fíjese en el 4 y la doble flecha en la esquina superior derecha, que permite al piloto cambiar el steerpoint actual sin salir de la página LIST. No es el caso de la foto, pero si VIP y VRP están Mode Selected aparecerán resaltados en la página LIST.

1.3.16.1 Página DEST



La página DEST es similar a la de STPT. La diferencia principal es que puede cambiar las coordenadas de cualquier steerpoint sin efectos directos en el HSD. De hecho, cuando cambia un steerpoint con la página STPT, los efectos son inmediatos ya que ese steerpoint en concreto está activo. No en la página DEST. Esto es muy útil para crear steerpoints más precisos (ventanas reconocimiento) o simplemente para añadir nuevos steerpoints.

Moviendo DCS a SEQ con cualquier steerpoint seleccionado se entra en las subpáginas de Offset de los puntos 1 y 2. Esto permite al piloto introducir dos puntos offset para cada steerpoint INS. Puede encontrar más información en la sección VIP/VRP de este manual.



1.3.16.2 Página BINGO



Esta página es donde se introducen los ajustes de Joker/Bingo del briefing. Formada por dos líneas, la primera es donde introducir el ajuste de Joker o Bingo, y la segunda línea es el total de combustible que queda a bordo. Si el mando FUEL QTY está en NORM, el VMS cantará BINGO una vez alcanzado el valor ajustado en la primera línea.

Es una práctica común al comienzo de misión introducir el valor de Joker. Luego puede restablecerlo al valor de BINGO según briefing una vez que se alcanza el combustible Joker. Tenga en cuenta que como hay flechas junto al steerpoint activo, puede cambiarlo con el botón NEXT/PREV del ICP.

1.3.16.3 Página VIP



Esta página se usa para introducir los ajustes VIP. El VIP se puede calcular manualmente, pero se aconseja introducir los datos proporcionados por una herramienta como WDP.

Estos datos se cargan con el DTC y WDP puede configurar el DTC automáticamente. No obstante, si tuviera que introducir los datos manualmente, puede hacerlo en esta página. La página de VIP debe

estar mode selected (con la tecla cero) para que la simbología VIP pueda ser visible en el HUD (el texto entre asteriscos se resalta). Mover el DCS a la derecha (SEQ) nos lleva a página VIP-to-PUP.

1.3.16.4 Página NAV



La página NAV es anecdótica ya que se refiere a la exactitud del sistema de navegación que en BMS siempre es muy bueno y no varía.

1.3.16.5 Página MAN



La página MAN se usa para establecer el ajuste el ancho de GUN EEGS Funnel para el fuego de cañón. El ajuste se introduce en pies y debe coincidir con la envergadura del blanco previsto. Por

defecto es de 35 pies y es ajustable por DTC. A la derecha tiene la tabla del manual del SP3 con las envergaduras de los aviones más comunes.

Aircraft	Span (ft)
A-10	58
F-111	48
F-14	51
F-15	43
F-16	31
F-18	38
F-4	39
F-5	27
MiG-21	24
MiG-23	37
MiG-25	46
MiG-29	36
MiG-31	46
Su-24	44
Su-25	51
Su-27	42

1.3.16.6 Página INS



La página INS se refiere al Sistema de Navegación Inercial. Se compone de 5 líneas. La primera da el estado del INS (estado 10 significa totalmente alineado), y como siempre el steerpoint activo puede cambiarse sin salir de la página con los botones NEXT/PREV del ICP. La segunda línea da la latitud actual y la tercera la longitud actual. La siguiente línea proporciona la altitud barométrica y la

última información es muy útil durante el rodaje ya que es la única manera de ver información acerca de la velocidad a la que se hace el taxi.

1.3.16.7 Página EWS



La página Electronic Warfare System es donde se configura el EWS (Sistema de Guerra Electrónica).

Normalmente todos estos ajustes están en el DTC pero también puede reprogramarlos sobre la marcha en esta página. La programación sólo es posible cuando el mando de modo CMDS se coloca en STBY.

La sección principal de la página EWS permite realizar cambios en el bingo de chaffs y bengalas así como activar o desactivar el REQCTR (request to counter), FDBK (feedback) y las locuciones del VMS. Al mover el DCS a SEQ se muestra la categoría de consumibles (chaffs y luego bengalas) para la programación manual (1 a 6). Las flechas designan la posibilidad de alternar entre los 6 CMDS PGM disponibles para reprogramarlos. Se alternar entre la página de chaffs y bengalas mediante DCS SEQ. Para cada programa y tipo de consumible, se le permite ajustar la cantidad de ráfaga (BQ-Burst Quantity), Intervalo de ráfaga (BI-Burst Interval), cantidad de la secuencia (SQ-Sequence Quantity) y el intervalo de la secuencia (SI-Sequence Interval) igual que en el DTC. Para más información, consulte el capítulo de EWS en el manual de BMS.

1.3.16.8 Página MODE



La página MODE proporciona una forma alternativa de cambiar el Master Mode sin utilizar los botones del ICP. Utilice el DCS a SEQ para cambiar el Master Mode y Mode Select con el 0 (cero) para activarlo. NAV es el modo por defecto cuando no están mode selected A-A o A-G.

1.3.16.9 Página VRP



Esta página se usa para introducir los ajustes VRP. Éste se puede calcular manualmente pero se aconseja introducirlo con alguna herramienta como WDP. Estos datos se pueden cargar con el DTC y el WDP puede configurar el DTC automáticamente. No obstante, si tiene que introducir los datos manualmente, puede hacerlo en esta página. La página VRP debe estar mode selected (con la tecla cero)

para que sea visible la simbología VRP en el (los datos entre asteriscos se resaltan). Moviendo el DCS a la derecha (SEQ) se entra en la página VRP-to-PUP. Salga de la página VRP a la de CNI con DCS RTN.

1.3.16.10 Página INTG



Esta página hace referencia al IFF y no está implementada.

1.3.16.11 Página A-G DLINK



Las páginas de Data Link se usan para establecer sus ajustes de data-link en vuelo. Sólo hay dos opciones seleccionables en la página Aire-Tierra: la dirección de transmisión y la opción FILL. La dirección de transmisión es la dirección IDM propia.

La opción Fill determina cuales de los sistemas almacenan (ALL) o ignoran (NONE) todos los steerpoints recibidos por data-link. Cuando la opción se ajusta en ALL, los steerpoints recibidos se almacenan en el banco de datos de steerpoints entre el #71 y el #80. Cuando se reciben más de 10 steerpoints IDM, la posición #71 se sobrescribe. Cuando la opción seleccionada es NONE, el sistema no almacena los markpoints recibidos y el piloto no recibe ningún mensaje de HUD ni del VMS.



Si el DCS se mueve a SEQ se muestra la subpágina INTRAFIGHT que permite al piloto seleccionar hasta 7 direcciones del equipo. Aquí es donde las otras direcciones IDM del vuelo tienen que ser introducidas para poder permitir el Data-link con ellos en los modos A-A y A-G. Ownship (#1) no se puede cambiar. En general use la primera columna para su propio vuelo y la segunda para los otros vuelos. Simplemente

introduzca las direcciones IDM de los miembros del vuelo que desee agregar. Por ejemplo, si el IDM de su vuelo es 20 (21 - 22 - 23 - 24), IDM del vuelo Strike es 10: 11-12 e IDM del SEAD es 30: 31-32-33-34. La primera columna se completa con la IDM de su vuelo, y sólo le quedan 4 huecos en la segunda, por lo que el compromiso en tal caso sería introducir la dirección del Sweep en posición #5 y #6 e introducir líder y el líder del vuelo SEAD (31-33) en la posición #7 y #8. Eso se deja al criterio del piloto, pero es importante ajustar correctamente el IDM de múltiples paquetes para mantener una buena SA durante los TEs COMAOS.

1.3.16.12 Página MISC



La página MISC lleva a otra lista de de submodos. Los principios de funcionamiento son los mismos que en la página LIST; pulse el botón correspondiente que aparece en la página MISC para acceder a la página.

1.3.16.12.1. Página CORRection



No implementada.

1.3.16.12.2. Página MAGnetic Variation



Muestra la variación magnética actual en la ubicación de la aeronave. Esto se usaría para corregir el error de navegación INS en caso de que sucediera en BMS. De momento, ésto lo hace el programa automáticamente

1.3.16.12.3. Página Operational Flight Program (OFP)



No implementada.

1.3.16.12.4. Página Inertial Navigation System Memory (INSM)



No implementada.

1.3.16.12.5. Página LASeR



Esta página se usa para ajustar el sistema Láser. Se compone de dos líneas. La primera establece el código de láser, que normalmente coincide con el código del pulso láser objetivo y que no está implementado de momento y la segunda línea establece el temporizador láser. El targeting laser se activa para el guiado final del arma xx segundos antes del impacto. El contador ajusta los xx segundos; por defecto a 8 segundos y se carga con el DTC.

1.3.16.12.6. Página GPS



Muestra información sobre el sistema de GPS.

1.3.16.12.7. Página DRNG



No implementada.

1.3.16.12.8 Página BULLseye



Aquí es donde se gestiona el sistema de Bullseye. Dos cosas interesantes a tener en cuenta aquí:

Primero que el Bullseye es asignado por defecto al STPT #25 pero puede cambiarlo a cualquier otro steerpoint usando PREV/NEXT.

Segundo, las pantallas del Bullseye cambian dependiendo si el BULLSEYE está mode selected o no. Mode Selection se activa pulsando MSEL/0 cuando los asteriscos rodean el texto "BULLSEYE".

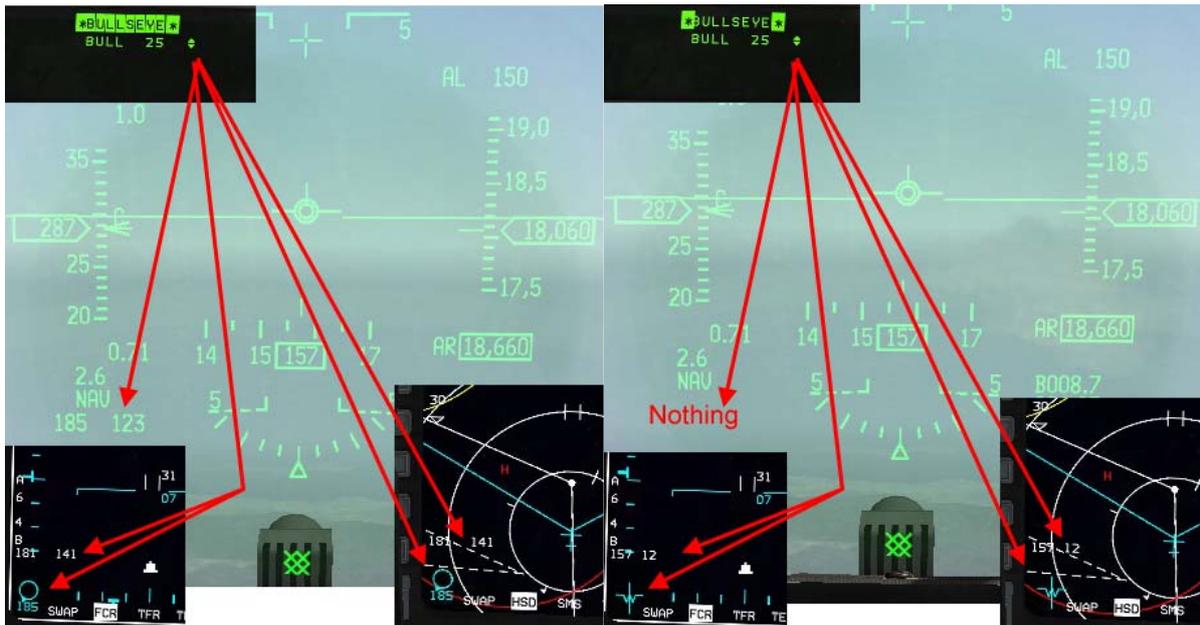
En la esquina inferior izquierda del HUD, la demora y distancia al bullseye se presenta cuando Bullseye es mode selected. Cuando no está mode selected, no tendrá indicación de demora y distancia al Bullseye en el HUD.

En los MFDs (páginas FCR y HSD) la indicación de demora y distancia (referente a las posiciones del cursor) se muestran relativas a la posición del Bullseye cuando Bullseye está mode selected y relativas al steerpoint activo cuando Bullseye NO está mode selected.

El símbolo y círculo del bullseye no se presenta en los MFDs cuando Bullseye no está mode selected. En lugar del círculo Bullseye, un símbolo se muestra un símbolo de línea de horizonte relativo al steerpoint activo actual.

Tenga en cuenta que cuando la distancia al bullseye es superior a 99Nm la distancia no se muestra dentro del círculo bullseye (sólo es posible dos dígitos) en la página del MFD.

Así que para poder mantener una buena Situational Awareness (SA) cuando oiga contactos con demoras y distancias a bullseye, tiene que tener su Bullseye en Mode Selected, que es el ajuste por defecto.



La imagen izquierda muestra los símbolos de Bullseye del HUD, FCR y HSD cuando el Bullseye está mode selected. La imagen de la derecha muestra los mismos elementos cuando Bullseye no está mode selected.

1.3.16.12.9. Página HMCS.



La página HMCS (Helmet Mounted Cueing System) permite controlar el sistema de información integrado en el casco. La primera línea permite la supresión del HUD cuando está Mode selected. El HMCS no se mostrará cuando esté mirando al HUD.

La segunda línea permite anular el HMCS cuando el piloto mira dentro de la cabina.

La tercera línea permite seleccionar tres niveles aclarado de la pantalla del HMCS. Resaltar esta línea con DCS abajo y pulsando cualquier botón secundario del ICP para cambiar de nivel 1 al 2 al 3 al 1.



Si pulsa DCS a SEQ mientras está en la página pantalla del HMCS, se mostrará otra subpágina pero no está implementada de momento.

Véase el capítulo HMCS para obtener más información acerca de las pantallas y capacidades del HMCs .

1.3.17. Switch DRIFT C/O

El interruptor DRIFT C/O es un switch de tres posiciones con una posición momentánea: WARN RESET. Las posiciones superior y media gestionar la DERIVA del marcador de trayectoria de vuelo de acuerdo a los vientos. La posición central, NORM, tiene los vientos en cuenta y permite al FPM derivar lateralmente de acuerdo con los vientos cruzados, dándole una indicación visual del ángulo beta (deslizamiento lateral crabbing en el viento).

En la posición NORM, el FPM indica hacia dónde volará el avión en el espacio 3D con las condiciones de vuelo actuales y sin acciones de control adicionales. En otras palabras, si mantiene los controles como los en ese momento, el FPM le mostrará dónde terminará finalmente el avión.

Esto es particularmente útil durante el aterrizaje ya que permite presentarle visualmente el viento por lo que podrá compensarlo automáticamente.

Por otro lado, puede ser una molestia a gran altitud con vientos fuertes (que puede desplazar el FPM fuera de los límites del HUD) y la posición superior etiquetada DRIFT C/S mantiene el FPM en el centro del HUD independientemente del los vientos. El interruptor se debe colocar en NORM antes de aterrizar.

La posición más baja es momentánea y se denomina WARN RESET y se utiliza para reiniciar el mensaje HUD WARN.

1.3.18. Las ruedas del ICP

Sólo dos de las ruedas laterales están implementadas: las dos superiores.

La superior izquierda está marcada como SYM y se utiliza para regular el brillo del HUD. La rueda tiene un interruptor ON/OFF y ahí es cuando se enciende el HUD.

La otra rueda implementada es la superior derecha etiquetada DEPR RET y le permite al piloto controlar el modo de bombardeo de respaldo.

Las otras dos ruedas (las inferiores) no están implementadas en este momento.

Es posible controlar las ruedas implementadas con el ratón, el teclado o un eje analógico.

1.4 PANTALLAS MULTIFUNCIÓN

Los MFDs son las dos pantallas situadas en el tablero frontal con 20 pulsadores y cuatro interruptores basculantes en cada uno. Ambas pantallas son independientes. Se activan con el switch MFD en el panel Avionic Power en la consola derecha.

Los pulsadores se llaman Option Selection Buttons (OSB) y están numerados del 1 al 20, empezando en el botón izquierdo de la fila superior y siguiendo sentido reloj hasta el botón superior de la fila izquierda. La función del botón cambia según la página mostrada en ese momento y la leyenda del botón aparece junto al botón.

Las filas de botones superior, izquierda y derecha se suelen asignar a funciones de personalización en función de la página mostrada. Por el contrario, la fila inferior (OSB 11 a 15) funciona más o menos de la misma manera independientemente del formato de la página:

- OSB #15 siempre es el botón SWAP que permutará entre las pantallas izq. y der. OSB #11 siempre es la opción declutter. La única página donde OSB #11 no se usa para declutter es la de SMS donde OSB #11 selecciona el master mode S-J Selective Jettison).
- Los tres OSB centrales (#12, #13, #14) son botones de Acceso Directo (DA) y permiten acceder directamente al DTC guardado en los MFDs de acuerdo al master mode. Hasta tres páginas por cada MFD pueden asignarse los DA para cada master mode. El formato de la página mostrada tiene su botón resaltado. Se pueden cambiar fácilmente pulsando el botón OSB de acceso directo correspondiente o se pueden recorrer más rápido aun con los botones del HOTAS: DMS derecha para el MFD derecho y DMS izquierda para el izquierdo. Tenga en cuenta que no puede tener la misma página mostrada en ambos MFDs al mismo tiempo, por lo que si intenta mostrar el FCR en el MFD derecho estando presentado en el izquierdo, el FCR simplemente desaparecerá del MFD izquierdo dejando un hueco DA vacío donde estaba originalmente asignado.



1.4.1. Página Menu



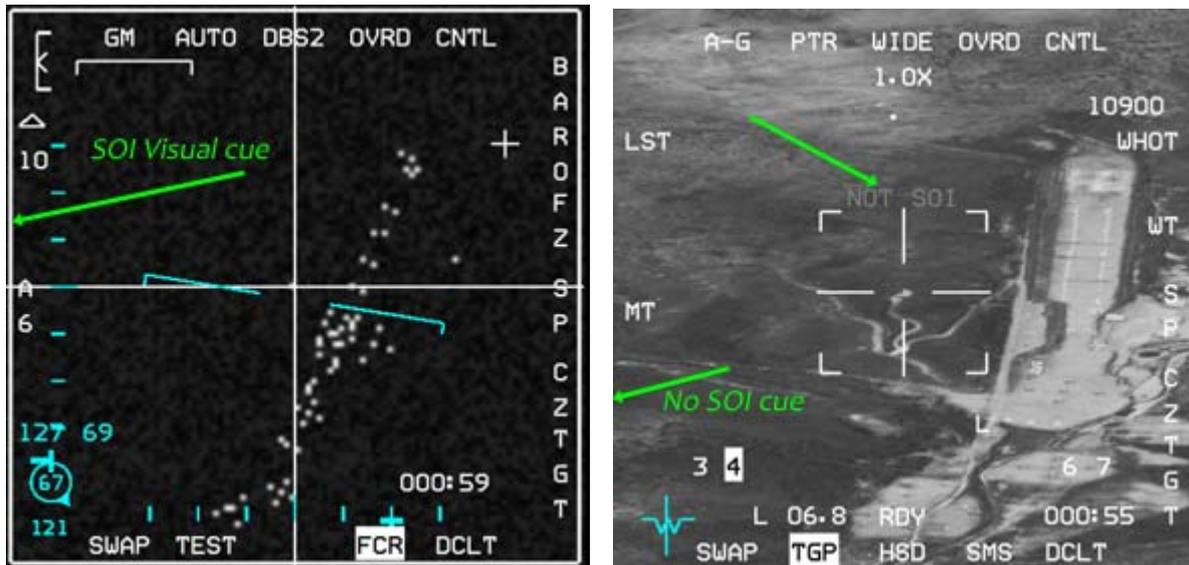
Aunque se recomienda establecer las tres páginas MFD más necesarias para cada Master Mode en el DTC también es posible ponerlas en cabina modificando la configuración del botón de acceso directo, mientras que el modo principal que desee esté activado. Para ello, primero escoja el modo maestro deseado, luego muestre la página que desea cambiar (su etiqueta se resalta). Pulse el botón DA que está resaltado y el MFD muestra la página MENU. A partir de ahí simplemente seleccione la nueva página que desea tener accesible y las etiquetas de la nueva página aparecen en la fila de accesos directos, reemplazando la anterior. Ahora puede cambiarla fácilmente con el botón DMS HOTAS.

La página MENU es el vínculo entre todas las subpáginas. Se muestra cuando se pulsa el botón DA mientras esa página en particular se ha visualizado (pulsar FCR cuando FCR ya está presentado por ejemplo).

De esta forma puede acceder desde esta página a cualquier subpágina sea cual sea su Master Mode: Store Management (SMS), Horizontal Situation Display (HSD), Data Transfer Equipment (ETD), página TEST, página FLCS, página Forward Looking Infra Red (FLIR), Terrain Following Radar (TGF), página Weapon (WPN), página Targeting Pod (TGP); Fire Control Radar (FCR), página Blank, página HARM as Display (HAD), Reconnaissance (RCCE) y la página RESET.

1.4.2. Sensor de Interés (SOI)

A veces necesitará trabajar más en un MFD que en el otro. Para que le sistema sepa dónde se está centrado necesita usar la mecanización del sensor de interés. Imagine la siguiente situación: el FCR es el SOI y presentado en el MFD izquierdo y el HSD en el derecho. Le gustaría quitar el anillo de amenaza del HSD pero si mueve el cursor la barra principal se mueve tanto en el HSD como en el FCR. Para decirle al sistema que quiere trabajar concretamente en el HSD, tiene que convertir el HSD en SOI. Para ello, basta con mover abajo el DMS (Display Management Switch) del HOTAS. El SOI cambia de un MFD al otro. El indicador visual del MFD SOI es el gran cuadrado que rodea por fuera las etiquetas OSB. Si un MFD no es el SOI se muestra en su centro el texto NOT SOI, recordándole al piloto que esa pantalla no es el sensor de su interés.



Arriba, el FCR en el MFD IZQUIERDO es el SOI y muestra el cuadrado grande indicador de SOI alrededor del borde de la pantalla. El TGP en el MFD DERECHO no muestra el indicador de SOI y en su lugar muestra en el medio el indicador NOT SOI en gris. Sólo un MFD puede ser SOI en un momento dado.

DMS arriba selecciona el HUD como SOI (si el HUD está en un modo que permita SOI). En este caso, el indicador SOI es un asterisco mostrado en la esquina superior izquierda del HUD. DMS abajo cambia el SOI de un MFD al otro.

1.4.3. Página HSD.

La página Horizontal Situation Display proporciona una visión zenital alrededor del avión con información como el cono radar, círculos de distancia concéntricos, posición del cursor radar, posición y/o demora y distancia del bullseye, plan de vuelo INS con steerpoints, Líneas, puntos PPT (Pre Planned Threat) y sus anillos de distancia programados, información IDM, etc.

OSB #19 y #20 se utilizan para cambiar la escala del HSD. En la imagen derecha sólo el OSB #20 está disponible para aumentar el alcance. Nótese la ausencia de una flecha hacia abajo cerca del OSB #19 ya que el HSD se encuentra en su escala mínima por debajo de 8 Nm.

Los círculos concéntricos de distancia dependen de la escala seleccionada pero siempre tendrá tres en pantalla, con el más externo de ellos a la distancia establecida y que se muestra en la parte superior izquierda. El más cercano está por tanto a 1/3 de esa distancia y el del medio a 2/3 de la distancia.



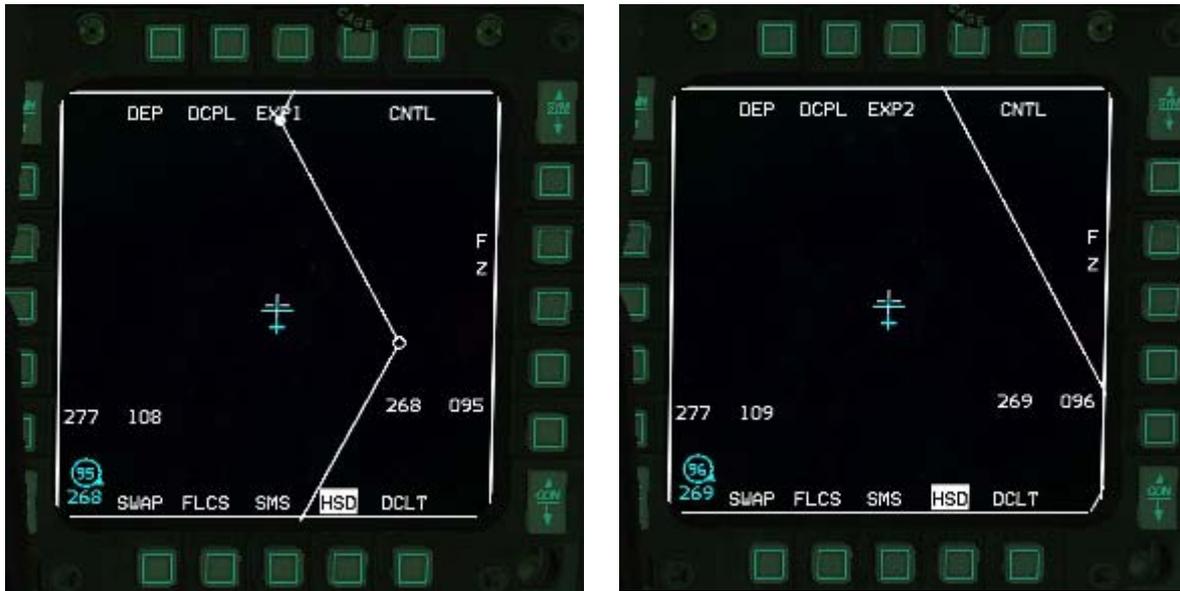
OSB #1 DEP (desplazado) cuando se pulsa cambia a CEN de centrado. En DEP, el avión propio se coloca por debajo del centro del MFD una cuarta parte de su recorrido desde la parte inferior y la visibilidad es mejor por la proa de la aeronave que en la parte trasera. Cuando se selecciona CEN el avión propio se coloca en el centro de la pantalla y la visibilidad es la misma por delante que por detrás. Tenga en cuenta que las distancias también son diferentes en DEP o CEN. El mínimo alcance para DEP es 8Nm, mientras que se puede llegar hasta las 5 Nm en CEN. El modo CEN también coincide mejor con los alcances del FCR.

OSB #2 etiquetado DCPL (desacoplado), cuando se pulsa cambia a CPL (acoplado) lo que vincula el HSD a la escala del FCR. En modo CPL los OSBs #19 y #20 están inhibidos (no se muestran flechas) y el HSD cambiará la escala de acuerdo a la escala del FCR.

Para mantener una buena correspondencia entre el HSD y el FCR (que ayuda a la SA), es recomendable trabajar con el HSD en los modos CPL y CEN. Esto asegura que ambos alcances son los mismos y se mueven juntos de acuerdo con el alcance del FCR.



OSB #3: Cuando el HSD es SOI, el OSB #3 etiquetado NORM/EXPAND cambia el FOV (Field of Vision) del HSD. Esto se hace pulsando OSB3 o usando el pinky del HOTAS. Esta opción es invisible cuando el HSD no es SOI. El modo EXP tiene dos niveles: EXP1 y EXP2



OSB #5 es la página de CNTL (Control) del HSD. Cuando se pulsa se muestran unas series de opciones en la mayoría de los botones. Las opciones resaltadas se encuentran activas y por lo tanto mostradas en el HSD. Cuando se pulsa el correspondiente OSB la opción se vuelve inactiva (no resaltada) y la simbología correspondiente simbología se borra del HSD.

Las opciones son:

FCR: muestra el cono del radar de control de fuego y los cursores ocultos.

PRE: steerpoints preplaneados y sus anillos amenaza.

AIFF: debería mostrar la respuesta IFF pero no está implementada actualmente.

Línea 1: muestra la línea #1 del DTC (stpt #31 a #35)

Línea 2: muestra la línea #2 del DTC (stpt #36 to #40)

Línea 3: muestra la línea #3 del DTC (stpt #41 to #45)

Línea 4: muestra la línea #4 del DTC (stpt #46 to #50)

Rings: muestra los anillos de distancia concéntricos desde la posición propia.

ADLINK: información data-link Aire-Aire.

GDLINK: información data-link Aire-Tierra.

NAV3, 2 & 1: Son relevantes para el plan de vuelo del INS, pero sólo NAV1 está implementado en BMS y mostrará el plan de vuelo INS completo.



Salga de la página de Control pulsando el OSB #5 CNTL. Observe que los botones de acceso directo se muestran como de costumbre y el OSB #11 sigue siendo la opción de aclarado y el OSB #15 sigue siendo la opción de CAMBIO.

OSB #7 etiquetado FZ en la página principal del HSD, congela el formato de pantalla en la posición y orientación actual del propio avión.

Ahora el avión se mueve alrededor de la posición fijada en el MFD (el avión propio puede volar alrededor y fuera del HSD) en vez de que las posiciones se muevan con referencia a la aeronave. Pulsando de nuevo el botón FZ se descongela la posición del HSD.

LA FILA INFERIOR se muestra como de costumbre con los botones aclarado y cambio (#11 y #15) y los botones de acceso directo entre ellos.

Cursor HSD

Cuando el FCR y el HSD están presentados a la vez y el FCR es SOI, el HSD muestra los cursores fantasmas del radar que se desplazan dentro de la zona de barrido del radar representados en el HSD. Cuando el HSD se hace SOI el cursor fantasma del radar se sustituye con el cursor HSD que se muestra como una cruz. Cualquier movimiento del cursor moverá por tanto este cursor del HSD y no el del radar. Este cursor se puede usar para seleccionar nuevos steerpoints de interés y activar o desactivar anillos de amenaza concretos en los PPT mostrados en el HSD. Cuando se pulsa TMS arriba sobre un steerpoint HSD lo convierte en el nuevo steerpoint de interés, TMS abajo sobre un PPT desactivará el anillo de amenaza asociado. Este cursor tiene su propia lectura bullseye en el lado derecho del HSD, entre los OSBs #9 y #10.

Cursor bumping.

Para cambiar la escala del HSD se pueden usar los OSBs #19/#20 en el modo DCPL o cambiar la escala del FCR en el modo CPL.

Hay una tercera forma de hacerlo (que también es válida para el FCR) llamada bumping cursor. Se realiza moviendo el cursor hacia el borde superior o inferior de la pantalla. Cuando el cursor llega al borde, la escala cambiará automáticamente arriba o abajo según el borde que haya alcanzado. Esto se hace principalmente en el FCR porque la mayoría de las veces el FCR es el SOI, pero también es válido para el HSD cuando éste es el SOI.

Si el HSD está en modo CPL el primer golpe en cualquier borde superior o inferior cambiará el HSD a modo DCPL y golpeteos posteriores cambiarán la escala.

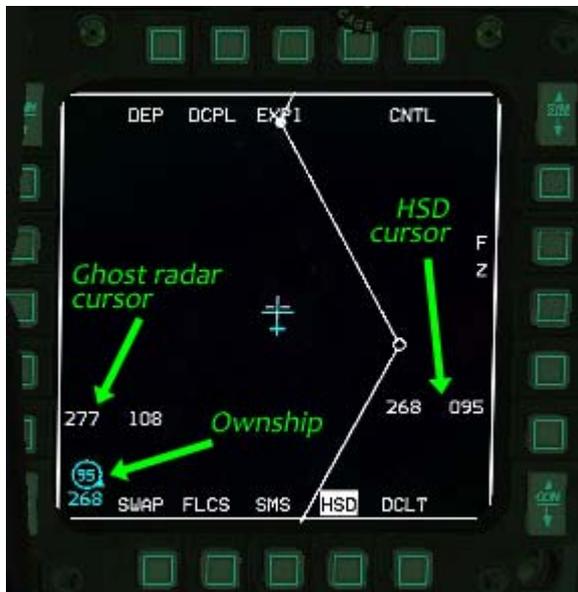
Símbolos Bullseye

Hay muchos símbolos diferentes del bullseye en la página HSD.

Puede encontrar información de su demora y distancia real (BRAA) respecto a Bullseye.

El BRAA del cursor radar fantasma desde Bullseye y el BRAA del cursor HSD desde Bullseye cuando está presentado.

La información propia de bullseye se presenta siempre en la esquina inferior izquierda del HSD. Es la



misma información que la presentada en la esquina inferior izquierda del HUD cuando Bullseye está Mode Selected en el UFC (página List-Misc-Bull). Si Bullseye no está Mode Selected su símbolo es remplazado por un mini director de vuelo relativo al steerpoint activo. El Bullseye propio es de color cian y la demora está debajo del círculo y la distancia dentro del círculo. La distancia está limitada a 2 dígitos y si el bullseye está más allá de las 99 Nm el círculo aparece vacío.

La información bullseye del cursor fantasma del radar aparece en blanco en la parte izquierda del MFD. El primer número es la demora en grados y el segundo número la distancia en Nm.

La lectura del Bullseye del cursor HSD si está visualizado (HSD SOI) está en el lado derecho de la pantalla y tiene la misma estructura que la información del cursor fantasma del radar, p.ej.: demora y luego distancia.

1.4.4. Página TEST.

BIT1		CLR			
DTE	TOF	004	1	0:00	MFDS
	BLKR	002	1	11:00	
FCR	CMDS	002	1	11:00	RALT
	ISA	002	1	11:00	150
	RALT	002	1	11:00	
SMS					TGP
INS					FINS
RSU					TFR

La página TEST muestra diversas Pruebas (BIT). Las páginas uno y dos muestran la lista de errores de mantenimiento (MFL) encontrados durante un vuelo. Cada fallo encontrado registra lo siguiente:

1. Tipo de fallo. Esta es la primera información que aparece en la lista F-ACK.
2. Número de prueba que falló.
3. Número de fallos.
4. Hora del primer fallo. La hora es relativa en minutos y segundos desde el arranque.

Se registran dos pseudo-fallos: la hora del despegue (TOF), y la del aterrizaje (TOMA). Pulsando tecla CLR se borrará la lista de fallos. Se pueden grabar un máximo de 17 fallos (incluidos los dos pseudo-fallos). Los fallos posteriores no se registran, a menos que estén duplicados.

PÁGINA 1

OSB #1 BIT1 Muestra los test BIT1. Pulsando este botón se pasa a la página BIT2.

OSB #3 CLR Borra la Maintenance Fault List (MFL) si está presentada en el centro del MFD.

OSB #6 MFDS MFD Self Test (N/I)

OSB #7 RALT Radar Altimeter test (N/I)

OSB #8 TGP Targeting Pod test (N/I)

OSB #9 FINS Fixed Imaging Navigation Set (N/I)

OSB #10 TFR Terrain Following Radar Test (N/I)

OSB #16 RSU Rate Sensor Unit (N/I)

OSB #17 INS Inertial Navigation System test (N/I)

OSB #18 SMS Stores Management System test (N/I)

OSB #19 El test FCR Fire Control Radar cambia el MFD a la página FCR y comienza el FCR BIT.

OSB #20 DTE Data Test Loading (N/I)

PÁGINA 2

Esta página contiene pruebas adicionales. OSB #1 BIT2 indica que éstos son los tests BIT 2.

Pulsando este botón se cambiará a la página BIT 1.

OSB 3 CLR Clear fault list (N/I)

OSB 6 IFF1 IFF1 self test (N/I)

OSB 7 IFF2 IFF2 test (N/I)

OSB 8 IFF3 IFF3 test (N/I)

OSB 9 IFFC IFF Mode C test (N/I)

OSB 10 TCN TACAN Test (N/I)

OSB 19 TISL Target Identification Set, Laser (N/I)

OSB 20 UFC Up-Front Controls (N/I)

1.4.5. Página SMS.

La página de SMS será diferente según el Master Mode en el que esté cuando es seleccionada:

1.4.5.1 SMS en modo NAV:



La página SMS mostrará la página de inventario del sistema, mostrando gráficamente la carga de la aeronave con todas sus estaciones y cargas. En el avión real, esta página es totalmente programable, pero en BMS, siempre refleja perfectamente los elementos pre-cargados. Fíjese que la opción de-clutter que habitualmente está en el OSB #11 es sustituida por el acceso a la página S-J. Al pulsar el botón S-J se entra en el Stores Jettison Master Mode y la subpágina MFD asociada, que se documentan más adelante en este manual.

1.4.5.2 SMS en modo AG:



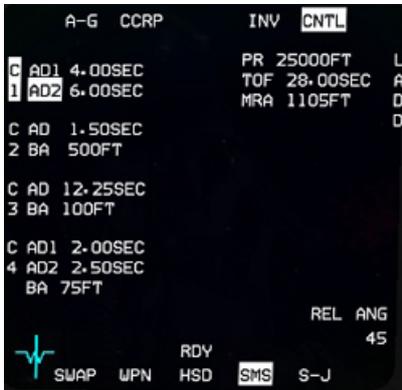
Cuando se selecciona SMS y el Master Mode es Aire-Tierra la página SMS muestra sólo información pertinente al armamento Aire-Tierra.

La información mostrada en el centro es la configuración de armado del armamento desde la página CNTL.

- OSB #1 muestra el Master Mode actual y si se pulsa selecciona el modo del cañón AG y la subpágina SMS asociada.
- OSB #2 se usa para cambiar el modo de lanzamiento CCIP – CCRP – DTOS – LADD & MAN. Cada uno tiene una subpágina asociada.
- OSB #4 etiquetado INV muestra la página de Inventario, en caso de necesidad fuera del modo NAV.
- OSB #5 es la página Control para el arma seleccionada en ese momento (ver más abajo)
- OSB #6 muestra el arma activa actualmente, tipo y cantidad a bordo. Cuando se pulsa se selecciona secuencialmente la siguiente arma AG diferente. Observe que el botón MSL STEP del sidestick no realiza la misma función - pasa al siguiente pylon con el mismo tipo de carga AG. Esto permite a los pilotos pre-programar dos misiles diferentes si es necesario como en el caso de los misiles HARM para lanzamientos EOM POS.
- OSB #7 se etiqueta con el perfil cargado actualmente para la caída libre de las cargas AG. El SMS puede guardar dos perfiles de armamento distintos: PROF1 y PROF2. Por defecto, la configuración de CNTL se almacena en PROFILE1 pero si pulsa el OSB #7 y elige PROFILE2 todos los ajustes realizados se grabarán en el segundo perfil de lanzamiento. Esto le permite al piloto guardar dos ajustes de armamento y cambiar fácilmente de uno a otro dependiendo de la situación.
- OSB #8 es el lanzamiento Sencillo o Doble para las cargas A-G. Pulsando el botón alternará de Single a Pair, etc.
- OSB #9 es el ajuste de espaciado para las cargas ripple A-G. Cuando se pulsa, el SMS entra en una página específica donde se puede introducir un nuevo valor de espaciado en pies. Esto es relevante cuando se lanza más de un arma para corregir la dispersión de los impactos.
- OSB #10 es el valor ripple de las cargas A-G. Éste es el número de armas que serán lanzadas cada vez que usted pulse. Cuando se pulsa el SMS entra en una página específica donde se puede introducir el nuevo valor.

- OSB #18 es la opción fusing para las cargas A-G. Cuando se pulsa alterna entre NOSE (morro), TAIL (cola) y NSTL (NoSe+Tail) fuses.

Página de Control SMS AG



Mientras se muestra la página CNTL, el OSB #5 permanece resaltado.

Las líneas superior e inferior de OSBs son las mismas que la página principal SMS. Lo que interesa es la columna izquierda de OSBs (#16 a #20) y el OSB #6 de la derecha, que dan acceso a la configuración de 5 armas diferentes: C1 a C4 y LADD.

.C1 (OSB #20) hace referencia al armamento de Propósito General o a las armas guiadas por Láser y proporciona dos retrasos de armado diferentes. Uno para el NOSE fuse y el segundo para el TAIL fuse. Pulse OSB #20 para entrar en la subpágina donde se pueden ajustar ambos.

.C2 hace referencia a las Cluster Bomb Units o cualquier armamento que requiera una Burst Altitude (BA). Al pulsar OSB #19 entrará en una subpágina de SMS donde se pueden ajustar tanto el retraso de armado como la altitud de explosión.

.C3 es un ajuste extra para CBU, y como en C2, puede configurar el Arming Delay (AD) y Burst Altitud (BA).

.C4 es específicamente para CBU's doblemente fused. En esta página se pueden ajustar AD1, AD2 y BA.

.LADD es para Low Altitude Drogue Delivery y aunque el OSB #6 tiene un perfil para ello, actualmente no está implementado en BMS.

OSB #10 es el ajuste para el ángulo de lanzamiento previsto. Este valor lo necesita la computadora para calcular la simbología correcta para los lanzamientos DTOS.

La mayoría de las veces, C1 y C2 se utilizan si lanza GP/LGBs o CBU's.



La forma en que se introducen los ajustes siempre la misma: Pulse el OSB (C1–C4) correspondiente y se mostrará la subpágina con la configuración en el centro de la página.

La configuración activa actual se muestra entre asteriscos y los números 0 a 9 se muestran junto a las columnas izquierda y derecha de botones OSB.

Para introducir un valor nuevo sólo tiene que usar el OSB junto al número que desee hasta conseguir el valor adecuado, a continuación pulse OSB #2 ENTR para confirmar. Y la siguiente línea de ajustes será seleccionada para modificar. Si no hay una siguiente línea disponible, el botón ENTR saldrá de la página CNTL y volveremos a la página principal SMS.

OSB #3 (RTN) vuelve al valor/página anterior.

OSB #4 (RCL) borra la última entrada alfanumérica.

1.4.5.3 SMS en modo AA:



La página principal AA SMS tiene la misma estructura que la página AG SMS.

- OSB #1 muestra el Master Mode actual y si se pulsa selecciona la subpágina SMS del cañón AA.
- OSB #3 se activa si se llevan armas infrarrojas a bordo y se muestra SPOT. Cambia el buscador del AIM de SPOT a SCAN.
- OSB #4 etiquetado como INV y muestra la página de Inventario, si fuera necesario.
- OSB #5 es la página Control para el arma seleccionada. (ver más abajo)
- OSB #6 muestra el anclaje activo actualmente y el arma

cargada. Cuando se pulsa el siguiente anclaje con arma AA diferente cargada es seleccionado en secuencia. Tenga en cuenta que el botón MSL STEP del stick realiza la misma función si se mantiene durante más de medio segundo. Si se mantiene menos de medio segundo cambia al siguiente punto de anclaje que lleve el mismo tipo de misil AA. Puede ver la configuración del anclaje en la imagen superior. La estación #1 está seleccionada y lleva un AIM-120B. La estación #9 lleva lo mismo y las estaciones #2, #3, #7 y #8 llevan misiles de Medio alcance (M).

- OSB #8 se activa cuando se lleva armamento infrarrojo y permite seleccionar el ajuste WARM o COOL para el buscador IR del misil.
- La fila inferior tiene las funciones habituales incluyendo la disponibilidad de S-J.
- OSB #18 depende del tipo de misil.

Para misiles radar ajusta el alcance de la PRF y alterna entre blancos desconocidos, grandes, medianos y pequeños. Grande se usa para bombarderos, mediano para cazas y pequeño se usa para interceptar misiles (no implementado).

Para misiles IR; cambia de BP (Bypass) a TD (Threshold Detection). Cuando está en TD el misil se desenjaulará automáticamente. Cuando está en BP hay que desenjaularlo manualmente.

- OSB #19 cambia a SLAVE o BORE

Los misiles radar pueden ajustarse a ESCLAVO o BORE. En SLAVE el misil se esclaviza a la FCR y cuando se ajusta en BORE el misil es apuntado seis grados por debajo de la cruz del cañón y se lanzará sin órdenes de guiado. Activará su propio radar y se dirigirá autónomamente tras el lanzamiento. Esto es un lanzamiento MADDOG.

Al pulsar el OSB #1 se selecciona el cañón AA y se muestra la subpágina SMS del cañón AA:



OSB #1 muestra GUN.

OSB #2 ajusta el modo del Cañón AA (EECS, etc.) mediante una subpágina).

OSB #4 muestra la página de Inventario.

OSB #6 muestra la munición que le queda al cañón. 51 significa 510 disparos. Cada ráfaga son 10 disparos por defecto.

La fila inferior tiene las funciones habituales.

OSB #20 se llama SCOR y alterna de ON a OFF. Cuando está ON permite que se muestre en el HUD el círculo BATR así como los marcadores FEDS mientras se dispara con el cañón.

El círculo BATR (Bullets at Target Range) para EECS es un círculo de 6-mil que se muestra tras apretar el gatillo y mientras la bala recorre la distancia al objetivo. Desaparece cuando la última bala sobrepasa la distancia al blanco (bueno en realidad desaparece un segundo después de soltar el gatillo - que es lo suficientemente bueno para el momento). El BATR no es más que un registro de dónde se ha apuntado la cruz del cañón (corregido para la caída debido la gravedad).

Pulsando OSB #5 se entra en la página CNTL:



Cuando se selecciona la página AA CNTL el OSB #5 permanece resaltado.

No hay mucho que ajustar aquí, excepto tal vez el MSL ID que debe coincidir con el #ID de su vuelo. Es una buena práctica establecer su MSL ID en #2 por ejemplo, si es el wingman en un paquete de dos unidades. Esto le serviría al datalink del FCR el día que se implemente. Por el momento no está implementado en BMS.

1.4.5.4 Selective Jettison (S-J)



La página SMS S-J es accesible en los modos NAV, AG y AA desde el OSB #11 de la página principal SMS.

Selective Jettison es un Master Mode.

Esto permite al piloto expulsar armamento y soportes desarmados o sin guía de las estaciones que determinemos. Sólo se presentarán para seleccionar las cargas que sean eyectables. El piloto pulsa el OSB adyacente a la estación mostrada en la página de S-J. La estación seleccionada en la parte inferior (la mayoría de las cargas aparecen resaltadas en la página S-J), indica que está seleccionada. Si un rack eyectable también está cargado también puede ser elegido con una segunda pulsación del OSB. Una tercera pulsación deselectionará todas las cargas de esa estación. El piloto puede preseleccionar un largado selectivo mientras esté en Master Mode S-J, que será tenido en cuenta durante los cambios de Master Mode. Las cargas son largadas

usando el botón pickle cuando el switch Master Arm está en ARM. Una vez lanzadas las cargas, las estaciones resaltadas desaparecen de la página S-J y en la cantidad de armas asociadas se lee cero. El modo de S-J puentea la configuración de otras armas.

1.4.6. Página TFR



La página Terrain Following Radar (Radar de Seguimiento del Terreno) es accesible desde la página de menú pulsando el OSB #17.

Se trata de un radar de corto alcance (36000ft) hacia delante y abajo que le permite seguir el terreno a muy baja altura ofreciendo una protección automática durante el vuelo. Hay que resaltar que en la actual versión de BMS el TFR está lejos de estar correctamente implementado.

Normalmente, el TFR forma parte del paquete LANTIRN que puede proporcionar una visión infrarroja hacia adelante. En BMS el TFR está disponible aunque no carguemos el pod en el punto de anclaje izquierdo.

Otro detalle es que el TFR debería esclavizarse al piloto automático y ése no es el caso en BMS. Finalmente, es dependiente del radar altímetro y tampoco es el caso de BMS.

Así que la implementación actual del TFR está lejos de ser correcta y su uso es bastante limitado. Funciona bien aunque para largos vuelos sobre el agua a muy baja altura. Para el resto aconsejaría NO utilizarlo. Puede volar a mano a baja altura como lo haría el TFR.

Tenga en cuenta que el radar de seguimiento del terreno se inhibe cuando el conmutador RF (panel MISC) está colocado en SILENT (Silencio).

El TFR tiene seis modos de trabajo: NORM, LPI, STBY, WX, ECCM y VLC. En BMS, utilizamos principalmente NORM y STBY.

- OSB #1: Cambia el modo del TFR entre STBY y NORM.
- OSB #2: El tipo de vuelo (Hard/Soft/Smooth) determina cuan agresivo debería seguir el sistema el terreno (con cuántas Gs tiene que ascender el Piloto Automático para evitar el terreno).
- OSB #4: Cambia On/Off para activar o desactivar el sistema TFR.
- OSB #5: Canal radar actual (No implementado).
- OSB #6: Ajuste para mantenerse a 1000 pies AGL sobre el terreno.
- OSB #7: Ajuste para mantenerse a 500 pies AGL sobre el terreno.
- OSB #8: Ajuste para mantenerse a 300 pies AGL sobre el terreno.
- OSB #9: Ajuste para mantenerse a 200 pies AGL sobre el terreno.
- OSB #10: Ajuste VLC (Very Low Clearance (sólo sobre el mar o en terreno muy llano)).
- OSB #11,12,13,14 y 15 están dispuestos como siempre y proporcionan la opción Declutter, los tres Accesos Directos a modos de trabajo y la opción SWAP.
- OSB #16: Emission Control Mode (Modo de Control de Emisiones) (No implementado).
- OSB #17: Ajustes del modo Weather (Meteo) (condiciones de lluvia o despejado - (no implementado)).
- OSB #18: Selecciona el modo Standby.
- OSB #19: Baja Probabilidad del modo Interceptación (modo LPI) (El TFR sólo explora hacia delante y con menos frecuencia - no implementado).
- OSB #20: Selecciona el modo Normal.



Cuando el TFR está en NORM tendrá protección automática durante el vuelo. En el HUD y en el TRF MFD se presentan el mensaje OBSTACLE o Fly-Up y el avión se eleva para evitar el terreno.

Cuando el TFR está activado pero en modo STBY se presentan los mensajes anteriores en el HUD y MFDs pero no hay protección automática durante el vuelo. Esta función se puede utilizar durante un vuelo visual a baja altura para obtener los mensajes de aviso. (FLY UP u OBSTACLE).

Mientras esté enganchado el TFR los movimientos del stick no tienen ningún efecto a menos que se pulse la paleta AP (botón S4 del HOTAS). Mientras la paleta se mantenga pulsada, el piloto tiene el control de la aeronave. Cuando se suelta la paleta el TFR retoma el control del vuelo del avión.

Procedimiento para iniciar un tramo con TFR:

1. Compruebe que el radar altímetro está funcionando y que se muestra la simbología correcta en el HUD
2. Ajuste A-LOW un 10% por debajo de la altitud TFR a la que se pretende volar (900ft).
3. Ajuste TFR en STBY.
4. Ajuste TFR a 1000ft (OSB #6).
5. Inicie el TFR y compruebe que la aeronave inicia un picado sin exceder los -12°.
6. Comprobar que la altitud no desciende de 1000ft.
7. Después de nivelar, resetear A-LOW al 10% de la altura TFR de misión y ajuste ésta última.
8. Compruebe el descenso y nivelado.
9. Mantenga el seguimiento del TFR y de los mensajes fly up.

1.4.7. Página DTE



La página DTE es accesible desde la página menú pulsando el OSB #8.

Se usa para cargar el Cartucho de Datos preparado durante la planificación de la misión en la UI (Interfaz de Usuario) en el ordenador del avión. La carga se hace (por lo general en el arranque en plataforma justo después de cambiar CNI a UFC) pulsando el OSB #3.

Cada sistema mostrado (FCR, DLINK, etc.) se va resaltando en secuencia durante la carga y los cambios de DTC deben ser visibles en el DED (presets para VHF y UHF entre otros)

1.4.8. Página FLCS



La página FLCS es accesible desde la página menú pulsando el OSB #10.

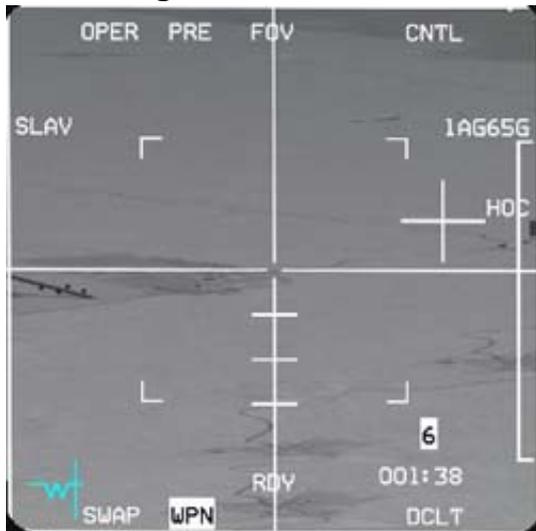
Esta página no es de interés en este momento en BMS puesto que no está implementada.

1.4.9. Página FLIR



A la página FLIR se accede desde la página menú pulsando el OSB #16. Al igual que el TFR el FLIR (Forward Looking InfraRed) se encuentra en el pod de Navegación del Paquete LANTIRN que se lleva normalmente en el punto de anclaje izquierdo. Al contrario que el TFR el FLIR sólo está disponible cuando se lleva el pod y de momento no podemos cargarlo en el F-16. Por tanto el FLIR no es de ninguna utilidad en el bloque 50/52 del F-16 (el único que volamos en BMS), el cual está bastante optimizado ya que sólo el bloque 40/42 del F-16 es capaz de llevar el pod LANTIRN.

1.4.10. Página WPN



A esta página se accede desde la página menú al pulsar el OSB #18.

Da acceso al pilot a los sensores de las armas a bordo. Algunas armas como los Mavericks AGM-65 y AGM-88 HARM tienen sensores incorporados que pueden ser utilizados para adquirir y fijar objetivos. Dado que el sensor pertenece al misil, es evidente que una vez el misil ha sido lanzado el TGP ya no puede mostrar la imagen del sensor.

HARMs:

Se muestra POS EOM en la página WPN cuando el HARM está seleccionado y listo.

Consulte la documentación específica para el despliegue del HARM.

Mavericks:

La imagen IR desde la cabeza del misil se muestra en la página WPN MFD page una vez que la cabeza ha sido

liberada, es decir, cuando el misil no está asignado.

- OSB #1: informe de estado
- OSB #2: alterna entre PRE-VIS-BORE
- OSB #3: ajusta el Campo de Visión (Field of View)
- OSB #5 accede a la página de control
- OSB #6 muestra el tipo de armamento seleccionado actualmente
- OSB #7 proporciona polaridad
- La fila inferior tiene los habituales botones Declutter, Accesos Directos y Swap
- OSB #20 selecciona las opciones SLAVE

Para más información, consulte el despliegue del AGM-65 en el manual de BMS.

1.4.11. Página TGP



La página TGP es accesible desde la página menú pulsando el OSB #19.

Está activa cuando se lleva el pod TGP en el pylon derecho. Éste debe estar alimentado para que el pod funcione correctamente. Esto se hace en el panel SNSR con el switch RIGHT hardpoint. El TGP necesita enfriarse después del encendido y la página TGP mostrará NOT TIMED OUD mientras el pod no esté listo.

1.4.12. Página HAD



El HAD se selecciona desde el menú MFD principal pulsando el OSB #2. El HAD se puede seleccionar en cualquier Master Mode pero sólo puede ser manejado en el Modo Principal A-G con un pod HTS y AGM-88s cargados. Seleccionar la página del HAD sin llevar AGM-88s cargados dará lugar a una página MFD en blanco. El funcionamiento es muy similar a la página HTS (que fueron incorporadas previamente en la página AGM-88 SMS), pero el HAD comparte muchas características de visualización comunes como el HSD.

Las opciones de movimiento del cursor HAD y el FOV expandido (OSB #3 o pinky) son similares a las del HSD. El piloto puede seleccionar el alcance HAD (con el HAD como SOI) con el desplazamiento de los cursores arriba y abajo de la pantalla para volcar la escala o pulsando OSBs #19 y #20. El HAD no es la manera principal para lanzar AGM-88s. POS EOM es accesible mediante la página TGP con HARMs cargados.

El HARM WEZ/Footprint se basa en el Rmax del AGM-88 y aumentará/ disminuirá en tamaño de acuerdo a su velocidad y altitud. Si el HARM WEZ es mayor que la escala seleccionada en pantalla, las líneas aparecerán como guiones.

Los emisores detectados se colorean de la siguiente manera:

Verde = emisor inactivo

Amarillo = emisor activo

Rojo = emisor haciendo seguimiento

Rojo Intermitente = emisor abriendo fuego

1.4.13. Página BLANK



Es posible apagar un MFD seleccionando esta página desde el OSB #1 de la página Menú. Aunque pueda pensar que es completamente inútil, puede ser útil cuando sólo necesita una página MFD activa desde la fila de Accesos Directos para un Modo Principal específico. Digamos que sólo quiere presentado el FCR para el Mater Mode A-A en el MFD izquierdo, entonces tendrá que programar en el DTC FCR - BLANK - BLANK.

1.4.14. Página RCCE

La página RCCE (OSB #4 de la página Menú) está destinada a la gestión de los pods de reconocimiento, pero esto no está implementado en BMS. Ni siquiera la cámara de baja altitud que tenemos en el inventario de armamento lo usa.

1.4.15. Página RESET MENU



Al Reset menu se accede vía OSB #5 de la página Menú pero no tiene ninguna función en BMS. Ninguna de sus funciones está implementada.

1.4.16. Página FCR

A la página del Radar de Control de Fuego se accede desde la página Menú pulsando el OSB #20. El FCR merece un documento completo a parte pero aquí tiene una breve introducción que esperamos satisfaga sus necesidades más inmediatas. Obviamente, esta página muestra lo que ve el radar. Dependiendo del Master Mode se puede configurar en radar AA y sus submodos o radar AG.

1.4.16.1 Modos FCR en AA

El FCR se enciende con el switch FCR del panel SNSR y una vez alimentado empieza un BIT (Built IN Tests) que puede durar unos minutos. Si se apaga el FCR en vuelo más de 4 segundos, se reinicializa el BIT.

Una vez que se completa el BIT, el FCR estará disponible y por lo general en AA CRM por defecto (Combined Radar Modes)



OSB #1 indica el modo actual del FCR y si se pulsa muestra una página donde se pueden elegir los otros modos desde los botones laterales del MFD: GM (Ground Mapping), GMT (Ground Moving Target), SEA (Anti-Ship), STBY (Standby) a la derecha y CRM y ACM (Air Combat Manoeuvring) a la izquierda. Pulsando cualquiera de los OSBs correspondientes se entrará en ese modo. Observe que el modo BCN (Beacon) no está implementado.



OSB#2 seleccionará el submodo correspondiente.

Si el FCR está en CRM, los submodos son RWS (Range While Search), ULS (= LRS: Long Range Scan), VSR (=VS Velocity Search), TWS (Track While Scan).

Si el FCR está en ACM, los submodos son 20 (HUD), Slew, Bore, 60 (Vertical).

OSB #3 es el FOV y obviamente no está disponible en todos los modos. Aparece cuando lo está. cambiará entre NORM y EXP. Esto también se puede hacer con el pinky (S3) del stick. Cuando se activa EXP, el área alrededor del cursor se expande y se muestra en un cuadrado azul dibujado en el MFD. También parpadea la etiqueta EXP.



OSB #4 pone el FCR en modo standby. Toda la simbología desaparece del MFD y se resalta OVRD. Al pulsar de nuevo el OSB #4 vuelve a estar operativo.



OSB #5 nos lleva a la página de control del FCR. Las columnas de OSBs izquierda y derecha pueden ajustar diferentes opciones pero la mayoría no están implementadas, excepto para el histórico del blanco que ajusta el número de posiciones que puede ver tras el contacto principal. Esta página es la misma para AA y AG FCR y se detalla en la sección AG FCR más adelante en este capítulo.

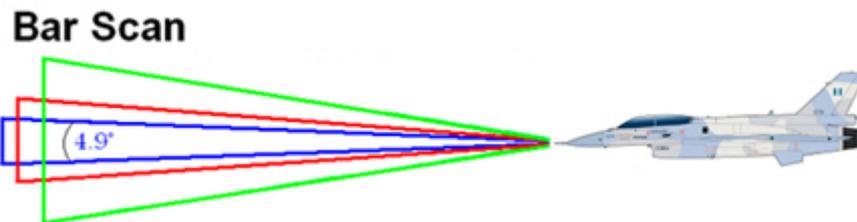


OSB #6 es el modo IDM. Por defecto está en ASGN (Asignación), pero se puede cambiar a CONT (Continuo) o DMD (Demanda). Consulte el capítulo del IDM en el manual de BMS para obtener más información sobre AA IDM.

OSB #7, #8, #9 y #10 están etiquetados como 1, 2, 3 y 4 y se refiere al número de componentes del vuelo. Éstos se usan para seleccionar un miembro concreto del vuelo para enviarle datos IDM. Consulte el capítulo del IDM del manual BMS para obtener más información sobre AA IDM.

La fila inferior tiene los habituales botones de Accesos Directos con Declutter en el OSB #11 y SWAP en el OSB #15

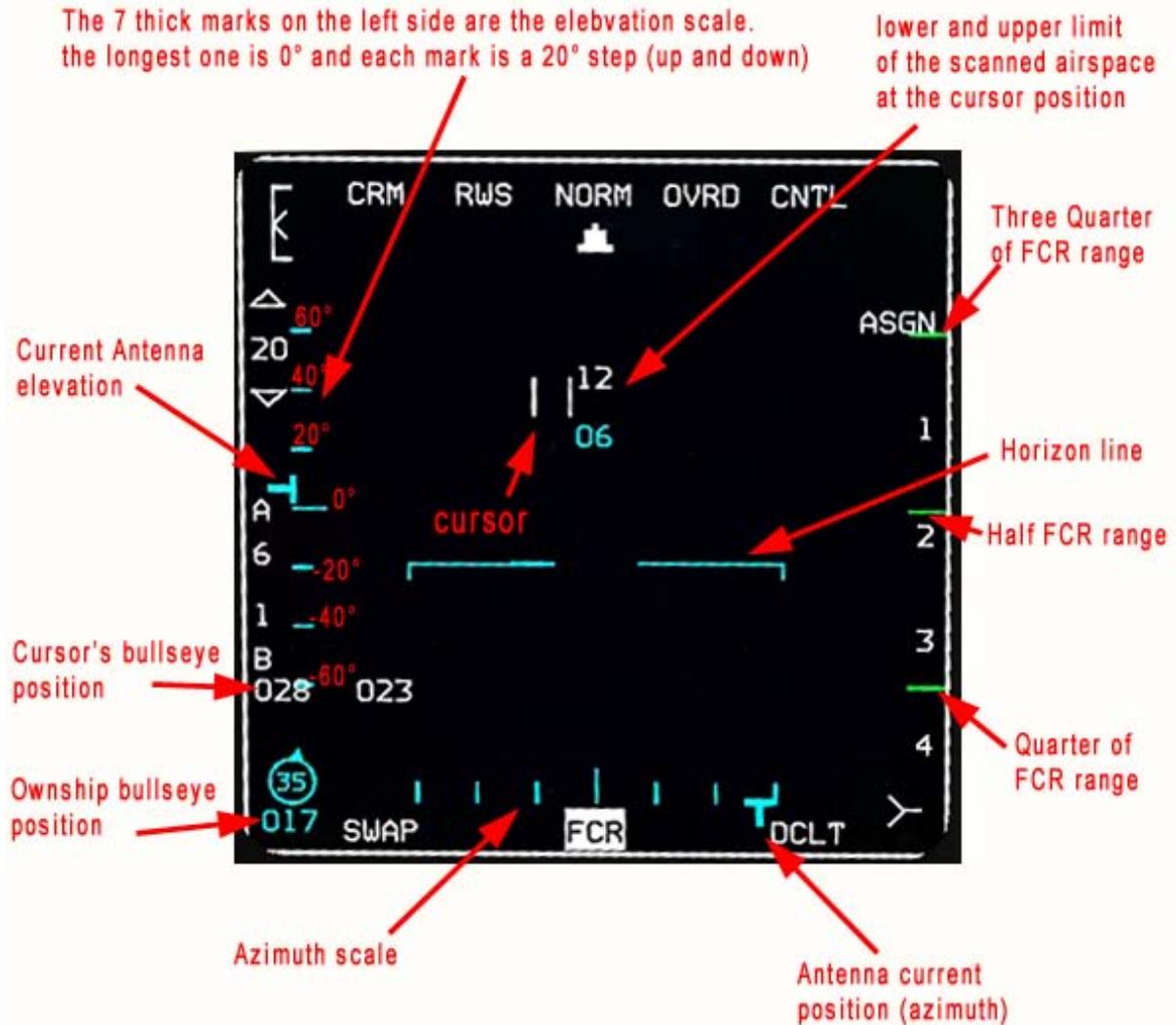
OSB #17 es la porción de exploración y se puede seleccionar de 1 a 4 bar. El FCR explora el horizonte con el movimiento físico de la antena. El haz con el que emite la antena normalmente no le permite explorar más de 4.9° en la vertical. Así que con este ajuste a 1, el radar sólo explorará una porción del espacio aéreo de 4.9. Ajustando a 2 el radar, explorará 2 porciones y ajustando a 4 explorará 4 porciones. El escaneado de una porción dura 2.5 segundos y otros 0.5 mover la antena arriba y volver a empezar, por lo que una porción 4 tardará 12 segundos. Obviamente bajando la porción de exploración hará el barrido más rápido pero reducirá el área de búsqueda. Cualquiera que sea la porción de exploración elegida el radar siempre se puede dirigir hacia arriba o hacia abajo con el control de elevación de ANTENNA en la palanca de gases.



OSB #18 es el ajuste de acimut y cambia entre un cono de 60° (A6), 30° (A3) y 10° (A1). Unas líneas azules se muestran en el FCR para mostrar el cono reducido de búsqueda y también se muestra de modo similar en el HSD. La ventaja obvia es que cuanto menor sea el área de búsqueda más rápida será la exploración. La desventaja es que resulta más fácil pasar por alto algún contacto que puede estar fuera del cono de búsqueda. Cuando el acimut es inferior a 60° el área de búsqueda es slewable.



OSB #19 y 20 se utilizan para ajustar el alcance del FCR cuando el modo lo permite. Pulsando el OSB #19 OSB #19 se reduce el alcance y con el OSB #20 se aumenta. Otra forma de ajustar el alcance es con el cursor bumping (si el FCR es SOI) cuando el cursr toca el borde superior o inferior del FCR.



1.4.16.2 FCR en modos AG

El FCR cambia automáticamente a AG FCR al entrar en Master Mode AG. Si necesita establecer el FCR en un modo concreto se puede utilizar la página menú para seleccionar los submodos. Los OSBs del lado izquierdo muestran los modos AA y los del lado derecho dan acceso a los submodos Tierra:

- GM: Ground Map (Mapa Terrestre)
- GMT: Ground Moving Targets (Blancos Móviles Terrestres)
- Sea: para blancos navales
- BCN es para Beacon y no está implementado en BMS.

El funcionamiento del FCR AG es el mismo para todos los submodos AG, sólo varía la sensibilidad para enganchar objetivos relevantes. Usaremos el Modo Ground Map (GM) para enseñar el FCR AG en este capítulo.

Al entrar en modo GM, el FCR está explorando por delante y apuntando al steerpoint activo. El tiempo necesario para llegar al steerpoint aparece en la esquina inferior derecha del FCR, en este caso 33 segundos. Este temporizador puede referirse a otras cosas como indicador de pull up, impacto de la bomba para LGBs. Depende del Master Mode, SOI y SMS.

Al igual que con el FCR AA la posición del bullseye del cursor aparece junto al OSB #17 (189-00) y su posición respecto al bullseye aparece en la esquina inferior izquierda del MFD, si su Bullseye está Mode Selected en el DED (LIST - página 8). En la imagen de la derecha, el Bullseye NO está Mode Selected y por lo tanto el MFD muestra el símbolo referencia de la aeronave (W) y la dirección acimut de la barra.

El radar AG es capaz de mostrar el terreno en diferentes profundidades de color. Los contactos aparecen como puntos blancos brillantes. La ganancia AG FCR se puede ajustar con el mando del throttle RNG o con el switch GAIN (esquina superior izquierda). La ganancia cambia la intensidad del terreno y se indica con el marcador GAIN mostrado en la esquina superior izquierda del MFD. Las dos imágenes inferiores muestran la ganancia del AG FCR ajustada al máximo (izquierda - observe el medidor de ganancia en el punto más alto) y al mínimo (imagen derecha - observe el medidor de ganancia situado en la parte inferior de la escala). Tenga en cuenta que el medidor de ganancia se muestra tanto en AA como en AG FCR.



OSB #1 es el submodo actual. Si se pulsa, el FCR mostrará otros submodos como en la página STBY de arriba.

OSB #2 ajusta la opción de tener el cambio de alcance en AUTO o MANUAL. Este cambio está disponible en GM, EXP, DBS1, DBS2, GMT y SEA. En MANUAL el alcance se debe cambiar manualmente con los OSB 19 y 20. En AUTO, el alcance cambia automáticamente cuando la posición del cursor entra en el siguiente ajuste de alcance disponible del FCR. Por defecto está en AUTO.

OSB #3 es el Campo de Visión (FOV) y tiene 4 niveles: NORM, EXP, DBS1 y DBS2 (Doppler Beam Sharpening). Cuando el FCR AG es SOI el interruptor pinky del stick cambia entre todos los ajustes FOV disponibles. El modo EXP expande la presentación radar alrededor de los cursores y la centra en el alcance. DBS1 refina el modo EXP, proporcionando más detalle pero no hay más aumento. DBS2 es el nivel más alto de ampliación.

EXP está disponible en GM, GMT y SEA. DBS1 y 2 sólo están disponibles para GM dentro de las 20Nm. No están disponibles para GMT y SEA.

OSB #4 es el modo de Anulación. Cuando se pulsa el radar entra en modo de espera y el FCR MFD se queda en blanco. OVRD se resalta. Para reanudar el funcionamiento del radar pulsar de nuevo OVRD.

OSB #5 entra en la página de Control.

Observe que la página FCR CNTL es la misma para AG y AA FCR.

La pantalla permanece (y se sigue actualizando), pero los OSBs cambian a las opciones CNTL. Actualmente ninguna de estas opciones están habilitadas en BMS para el AG FCR. Las opciones se pueden activar pero los resultados son nulos en el código.

En el avión real, OSB #6 cambia el canal del radar para evitar interferencias de otras aeronaves, (NI). OSB #7 es el botón de intensidad del Marcador y va de 1 a 4. Esto permite una intensidad diferente para los marcadores de alcance que para la del resto de los símbolos establecida con el mando balancín SYM (NI). OSB #8 es el ancho de banda que va de estrecho a ancho (NI).

OSB #9 sirve para configurar el retardo del beacon de 0.00 a 99.9 mediante las entrada en el DED (NI).

OSB #10 es para la gestión de la Alimentación y alterna entre PM ON y PM OFF (NI).

OSB #17 alterna entre ECCM nivel 1 y nivel 2 (NI).

OSB #18 establece el histórico del objetivo y es la única opción que funciona para AA FCR. El histórico se puede ajustar de 1 a 4 proporcionando un rastro de blancos radar en AA.

OSB # 19 es para ACTIVAR o DESACTIVAR el supresor de la Línea de Altitud (NI).

OSB # 20 es el nivel de aclarado (declutter) en el radar AG y AA, rechazando los objetivos que estén por debajo de ciertas velocidades radiales (NI).

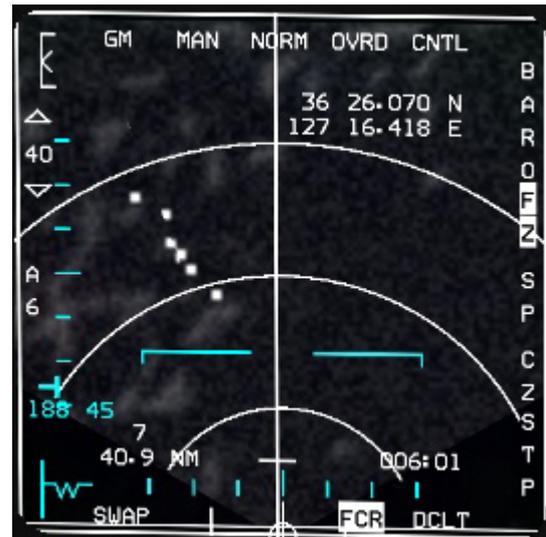
OSB #6 es BAROMETRIC pero no está implementado en BMS.



OSB #7 es FZ de Freeze. Cuando se pulsa, la imagen AG FCR se congela y las coordenadas del punto terrestre estabilizado se muestran en la parte superior derecha del MFD. El acimut y distancias se muestran en la parte inferior izquierda del MFD.

La etiqueta FZ permanece resaltada mientras dure activado el modo de CONGELACIÓN.

Es particularmente útil para hacer zoom y obtener un visión más exacta de algún objetivo específico fácilmente reconocible en el radar. Para descongelar la imagen pulsar el OSB #7 de nuevo y el FCR radiará de nuevo. Al cambiar el FOV también cancelará el modo de congelación.



OSB #8 es SP de SNOWPLOW. Como se dijo anteriormente, los puntos FCR en el steerpoint actual de interés por defecto. En algunos casos, puede necesitar tener el FCR explorando un punto por la proa. El modo Snowplow hace justamente eso, colocando la cruceta de puntería del FCR por delante de su trayectoria a la mitad del alcance seleccionado para el AG FCR.

En el modo Snowplow el terreno se mueve bajo la cruceta del radar y por lo tanto el terreno no está fijo. La etiqueta SP permanece resaltada mientras esté activado el modo Snowplow. Para volver al modo STPT, pulse de nuevo el OSB #8.

OSB #9 es CZ de Cursor ZERO. Restablece los cursores a su posición inicial. Impedirá cualquier movimiento del cursor inducido por el piloto y los llevará de vuelta a su posición por defecto. Es especialmente útil cuando se ha perdido un contacto sobre el que tenía situado los cursores.

OSB #10 es el punto de mira rotatorio. Será STP en modo NAV, TGT en modo AG, y OA1 o OA2 si los datos se han introducido para el steerpoint aplicable, RP si VRP está mode seleccted e IP si el modo VIP ha sido seleccionado. Tenga en cuenta: TMS derecha también cambia la selección del punto de mira rotatorio.

Como de costumbre OSB #11-15 en la parte inferior son los botones de Accesos Directos (OSBs #12 - #13 - #14) y los habituales botones Declutter (OSB #11) y Swap (OSB #15).

OSB #18 permite el ajuste de azimut de 120°, 60° y 20°. 6, 3 y 1 se corresponden con 60°, 30° y 10° de las líneas de referencia longitudinales, dándole un total de 120° de exploración cuando se selecciona A6, 60° cuando se selecciona A3 y 20° cuando se selecciona A1. Al igual que con los modos aire-aire, cuanto más pequeño es el azimut establecido más rápidas serán las actualizaciones del radar.

OSB #19 y 20 se utilizan para establecer el alcance del radar. OSB #19 lo reduce y el OSB #20 lo aumenta. El alcance varía de 10 a 80 Nm en modo AG. Es por debajo de 20 NM cuando se consigue una eficacia óptima.

Probablemente hay mucho más que aprender acerca de la FCR, pero ello va más allá del propósito de esta sección y se tratará en otros capítulos específicos, así como en el manual de BMS.

1.4.17. Ajustando los MFDs de acuerdo con los Master Modes (DTC)

Como habrá notado los 3 botones centrales de la fila inferior de los MFDs son los botones de Acceso Directo y permanecen visibles cualquiera que sea la página mostrada.

Cada Modo Principal tiene 3 huecos disponibles en el MFD para Acceso Directo: OSBs #12, #13 y #14. Tienen que ser programados a través del DTC y así poder cambiarse en vuelo con DMS izquierda para el MFD izquierdo y DMS derecha para el MFD derecho. Por supuesto también puede pulsarse el botón MFD relevante en lugar de utilizar DMS.

La programación también se puede hacer en vuelo. Para cambiar la programación del DTC pulse el botón de Acceso Directo dos veces para entrar en la página Menú y desde ahí se puede elegir otra página para el Master Mode actual. Esta selección se guarda en el sistema y se presentará cuando el Master Mode se seleccione otra vez.

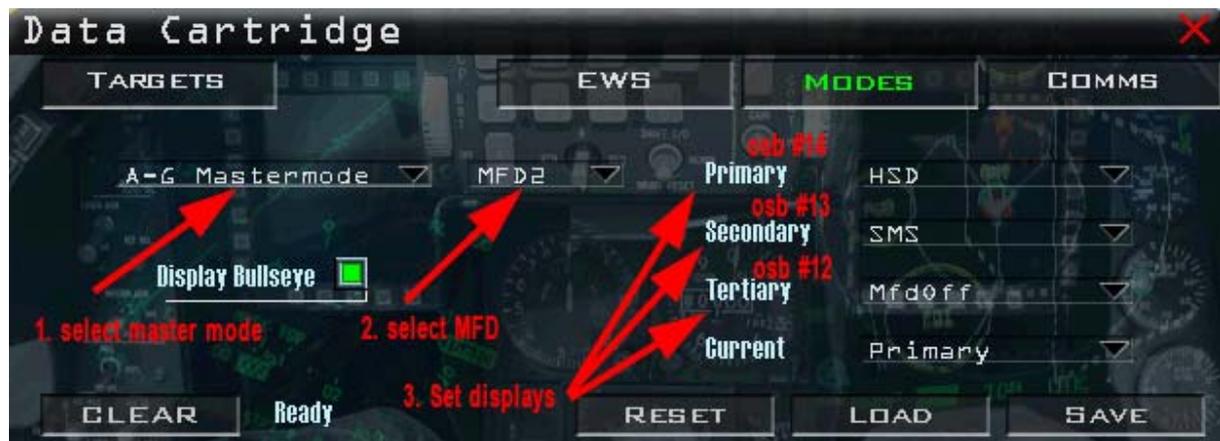
Se aconseja especialmente que se cree su propia configuración MFD desde el DTC al menos una vez (que será guardada en el archivo pilot.ini y será recordada). No tendrá que rehacerlo de nuevo para cada TE a través del DTC.

Los ajustes comunes del DTC se guardan en el archivo pilot.ini.

Los ajustes específicos del DTC para una TE se guardan en el archivo TE.ini.

Construyendo su propia configuración de MFD:

Abra cualquier TE y seleccione el botón DTC. Seleccione la pestaña MODOS para configurar sus MFDs.



El primer menú es para seleccionar el Master Mode. El segundo menú es para seleccionar el MFD (MFD1 es el MFD izquierdo, MFD2 es el MFD derecho, MFD3 es el MFD superior izquierdo en la vista 1 (no realista) y MFD4 es el MFD superior derecho en la vista 1 (no realista)).

Primary se utiliza para seleccionar el botón de Acceso Directo izquierdo en el OSB #14.

Secondary se utiliza para seleccionar el botón de Acceso Directo central en el OSB #13.

Tertiary se utiliza para seleccionar el botón de Acceso Directo derecho en el OSB #12.

La opción Current ajusta cuál de los tres se muestra por defecto cuando se introduce el Master Mode.

Tenga en cuenta que cada Master Mode tiene que ser programado y tiene que indicar al menos el MFD1 y el MFD2 para cada uno de los Modos Principales.

En la imagen de arriba se puede observar que la opción Tertiary se ha dejado OFF. Eso significa que sólo habrá dos páginas disponibles desde los botones de Acceso Directo para ese MFD en ese Master Mode concreto. No es obligatorio tener 3 páginas y teniendo 2 o incluso 1 puede ser menos confuso o proporcionar un cambio más rápido de una página a otra.

Una vez que esté satisfecho con la configuración, puede guardarla en su DTC. Los ajustes de MFD se guardarán en el archivo pilot.ini y lo tendrá disponible (desde el momento en que el DTC esté cargado en la cabina 3D) siempre que use el mismo logbook.

Ajustes DTC recomendados para los MFDs

He aquí una sugerencia sobre cómo configurar los MFDs. Por su puesto, puede utilizar su propia configuración y utilizar ésta sólo como base para configurarse la suya propia:

Aire - Aire:

MFD izquierdo (1): **FCR** – blank – blank (current = primary para FCR)

MFD derecho (2): **HSD** – SMS – blank (current = primary para HSD)

No se arriesga a perder el FCR en el MFD izquierdo con una pulsación involuntaria del DMS a la izquierda gracias a las dos páginas vacías.

Air - Tierra:

MFD izquierdo (1): **FCR** – blank – blank (current = primary para FCR)

MFD derecho (2): **HSD** – SMS – blank (current = primary para HSD)

Modo Nav:

MFD izquierdo (1): **FCR** – DTE – FLCS (current = primary para FCR)

MFD derecho (2): **TEST** - SMS – HSD (current = primary para TEST – pero cambiada al HSD después de tren plegado)

Modo MRM:

MFD izquierdo (1): **FCR** – blank – blank (current = primary para FCR)

MFD derecho (2): **HSD** – SMS – blank (current = primary para HSD)

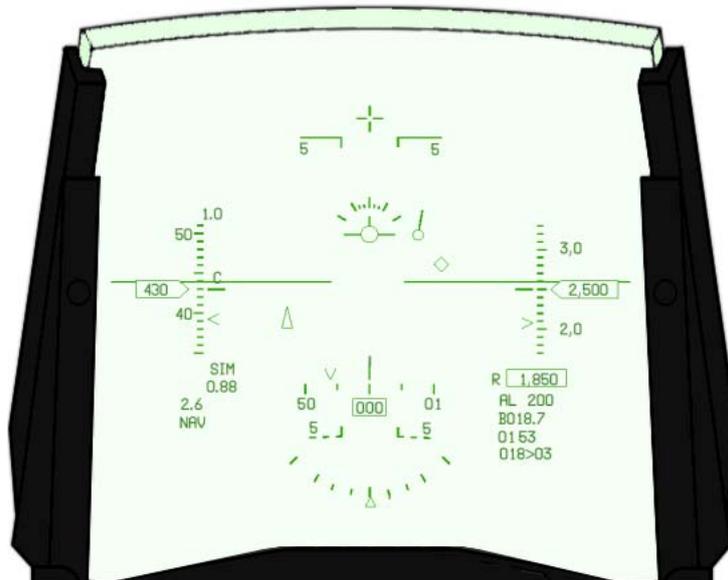
Modo Dogfight:

MFD izquierdo (1): **FCR** – blank – blank (current = primary para FCR)

MFD derecho (2): **HSD** – SMS – blank (current = primary para HSD)

1.5. EL HEAD UP DISPLAY (HUD)

El HUD es una combinación de vidrio que proporciona información para los datos esenciales de la aeronave, tales como velocidad, altitud, rumbo, marcador de la trayectoria de vuelo. También proporciona la simbología de vuelo relativa a los Modos Principales.



El HUD se enciende con la rueda SYM en el ICP. El brillo también se ajusta con la rueda SYM o asignando ejes analógicos en el menú avanzado del controlador.

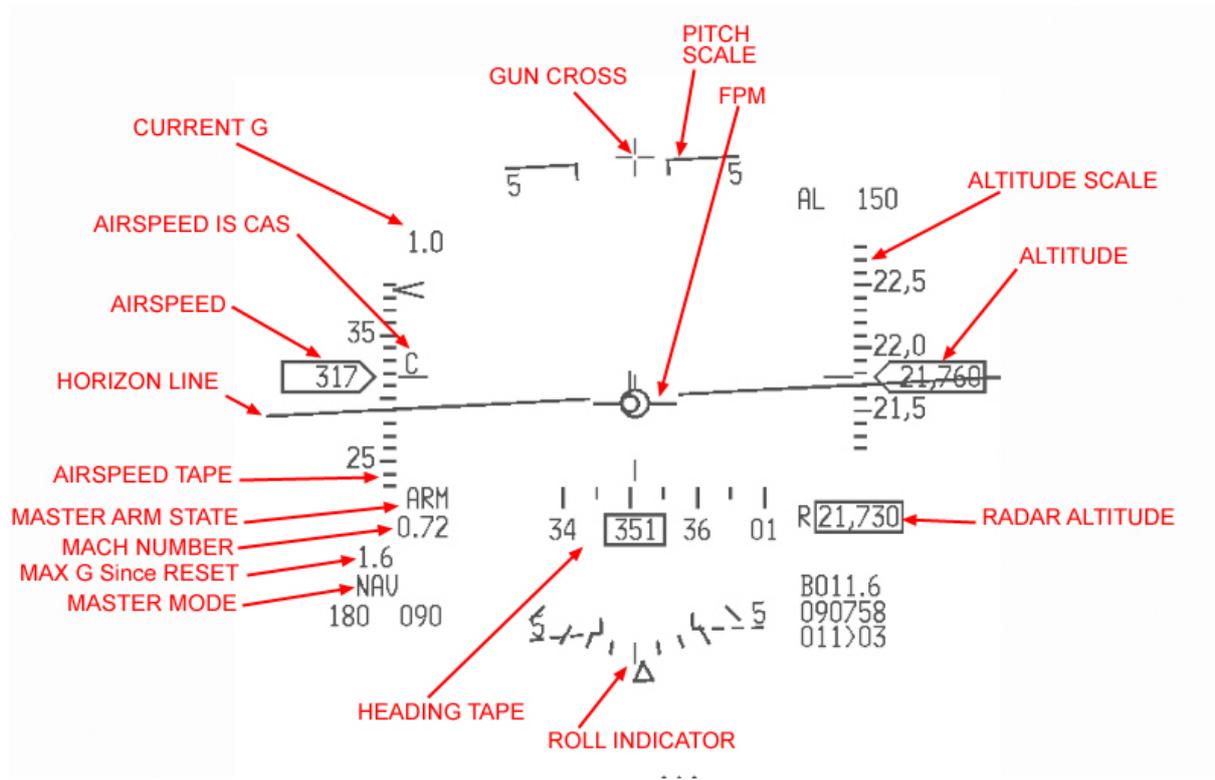
1.5.1. AJUSTES DEL HUD

En todos los Master Mode, la VELOCIDAD o velocidad del aire se muestra a la izquierda, la ALTURA a la derecha y el RUMBO en la parte superior o inferior.

Algunas de las características del HUD se pueden establecer a través del panel HUD en la consola derecha (véase la sección distribución de la cabina: 5.3 panel HUD).

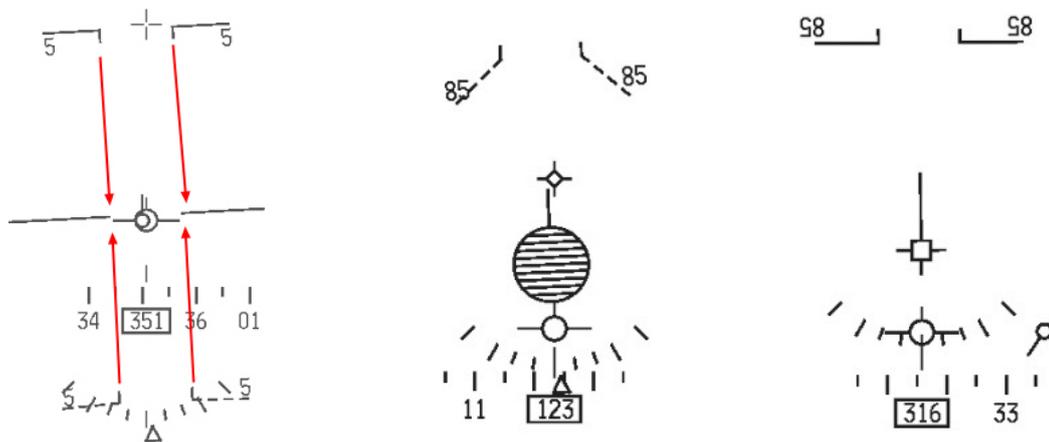


- La cinta de velocidad se puede mostrar como CAS (Calibrada), TAS (True-Verdadera) o Groundspeed
- El FPM y las líneas de la escala de ángulo de inclinación se pueden quitar.
- El DED o el PFL se pueden mostrar en la parte inferior del HUD.
- El brillo se puede autoajustar para día/noche.
- El indicador de velocidad vertical se puede ser mostrado (ver más adelante VV/VAH).
- La escala de altitud puede mostrar altitud barométrica, radar o auto (ver más adelante escala altitud).



El centro del HUD por lo general presenta la línea de horizonte con la escala de inclinación cada 5° hacia arriba (líneas sólidas apuntando al horizonte) y hacia abajo (líneas de guiones señalando el horizonte). Cuando la línea de horizonte está fuera del campo visual del HUD, se sustituye por una línea de horizonte fantasma de guiones.

The pitch bars are also bent incrementally when the aircraft is in a dive. The bend varies between 8 and 45°. There are two specific symbols at +90° (zenith) and at -90° (nadir) pitch as seen on the pictures below:

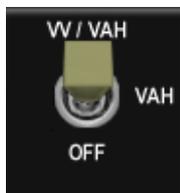


El FPM es un indicador de vuelo de la aeronave muy valioso. Representa su vector instantáneo de trayectoria de vuelo y no se ve afectado por el AOA. Se representa con el símbolo de un avión visto desde atrás. El FPM puede derivar de acuerdo con el viento y en alguna ocasión puede ser empujado fuera del FOV del HUD. En este caso se superpone una cruz se superpone en el FPM para indicar que no se va a utilizar. La deriva del viento puede ser cancelada con el switch DRIFT C/O en el ICP. El FPM se lleva entonces de nuevo al medio de las barras de la escala de inclinación.

En la parte superior del HUD se encuentra la CRUZ del CAÑÓN o cruceta de puntería que representa la línea de referencia del fuselaje. Muestra cero grados de acimut en todos los modos. También es por tanto un indicador del HUD muy importante.

El indicador de alabeo está situado en la parte inferior de la HUD. Cada marca representa 10° de alabeo, excepto las últimas que se fijan en 45°. El indicador de alabeo no se muestra cuando está presentado el DED/PFL, cuando las barras de inclinación están omitidas o si los datos del INS no son válidos.

Escala de Velocidad Vertical (VV/VAH)

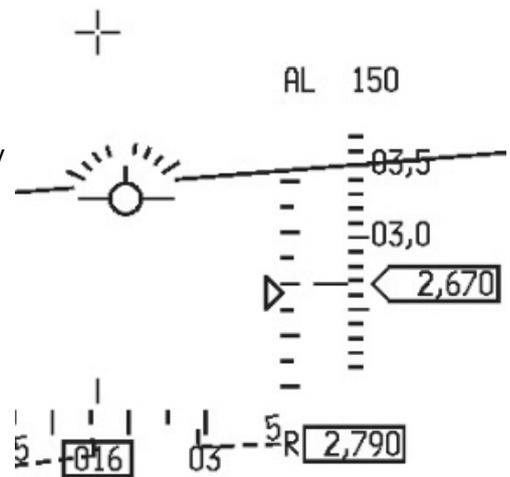


Moviendo el switch superior izquierdo del panel HUD CNTL a VV/VAH se mostrarán en el HUD la Velocidad Vertical, la Velocidad, la Altitud y el Rumbo. La Velocidad Vertical se coloca en el interior de la cinta de velocidad. La escala de VV cuenta con marcas cada 500 pies y un triángulo que indica la velocidad vertical actual (lo mismo

que con VVI).

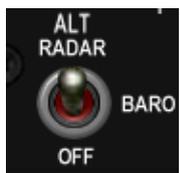
Cuando se muestra la velocidad vertical el indicador de alabeo que se encuentra en la parte inferior del HUD es remplazado por un indicador de alabeo más pequeño justo encima de la FPM.

Cuando el switch se coloca en VAH, el HUD muestra Velocidad, Altitud y Rumbo sólomente. Esta es la presentación por defecto del HUD.



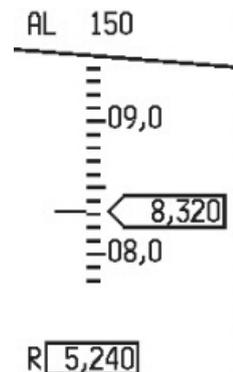
Colocando el switch en OFF se anula la presentación de escalas del HUD. Los valores actuales de altitud, velocidad y rumbo son mostrados en cajas.

Escalas del Altímetro

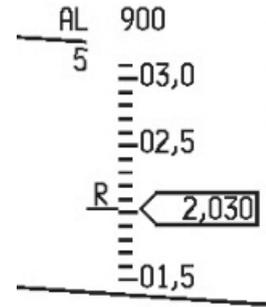


Hay tres posibilidades para la escala del altímetro de acuerdo con la posición del correspondiente switch en el panel HUD: RADAR, BAROMETRIC y OFF (que en realidad debe decir AUTO).

La configuración predeterminada es BAROMETRIC y muestra la altitud barométrica que cambia con el ajuste local del altímetro. Muestra la altitud en cientos de pies con marcas cada 100 pies (marcas cada 20 pies cuando el tren está abajo). La altitud radar (CARA) también se muestra debajo de la escala de altitud en una caja con la letra R delante de ella si el CARA está activo y dentro de los límites operativos.



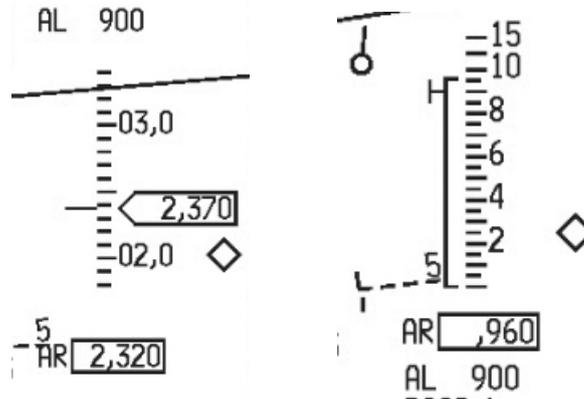
Cuando el switch se coloca en la posición ALT RADAR la escala del altímetro muestra la altitud RADAR. Para evitar confusiones se añade la R junto a la marca índice fijo en la cinta del altímetro. Las marcas son las mismas que en la escala barométrica: intervalos de 100 pies y 20 pies cuando el tren está bajado. Obviamente en este modo no se muestra la caja del radar altímetro que normalmente se presenta debajo de la cinta de velocidad.



La última posición del switch está marcada como OFF, pero en realidad debería llamarse AUTO en la cabina 3D.

Se trata de una escala automática que usa altitud barométrica por encima de 1500 pies y que cambia automáticamente a altitud radar por debajo de 1200 pies.

Por encima de 1500 pies la altitud radar aparece en su caja habitual pero con las letras AR (Automatic Radar) en lugar de la habitual R. Al descender por debajo de 1200 pies la escala radar sustituirá a la altitud barométrica. Una barra en T se muestra junto a la cinta que muestra la configuración de A-LOW. En el siguiente ejemplo, se ha fijado en 900 pies. Observe que la línea AL ha cambiado a la parte inferior del HUD, justo bajo la ventana de AR. Al ascender la escala radar permanece mostrada hasta los 1500 pies AGL, Luego es sustituida por la escala barométrica.



Escalas de Velocidad



En tierra la cinta velocidad no puede mostrar velocidades (CAS) inferiores a 60 nudos.

La velocidad mostrada puede cambiar según la posición de este switch en el panel HUD. En todos los modos la velocidad está marcada cada 10 nudos y etiquetadas cada 50 nudos.

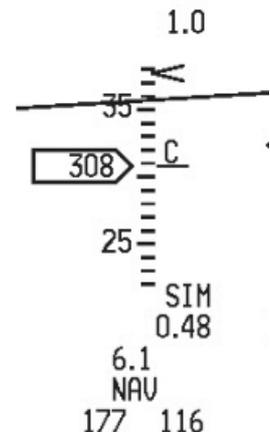
En CAS la cinta de velocidad muestra la Calibrated Airspeed.

La letra C se coloca junto a la cinta de velocidad en el HUD.

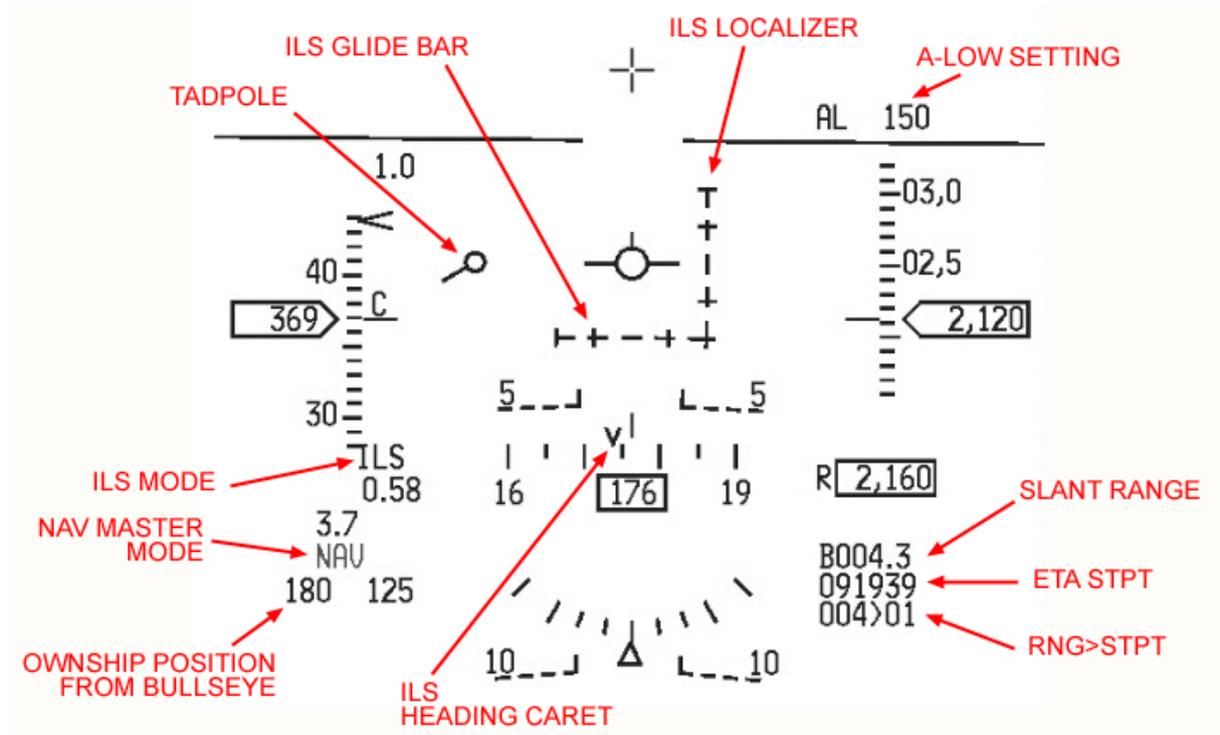
Al colocar el switch en la posición TAS se cambia la cinta de velocidad a velocidad VERDADERA (True AirSpeed). En este caso se muestra la letra T.

La velocidad sobre el terreno (GrouND) también se puede seleccionar y entonces la letra es la G. Cuando se selecciona Ground Speed aparece un marcador de rumbo sobre el terreno en forma de triángulo invertido en la cinta de rumbo.

Cuando el se baja el tren la escala velocidad vuelve automáticamente a CAS cualquiera que sea la posición del switch en el panel HUD. El marcador de rumbo seguirá mostrándose si el interruptor permanece en la posición GND SPD.



1.5.2. El HUD en modo NAV



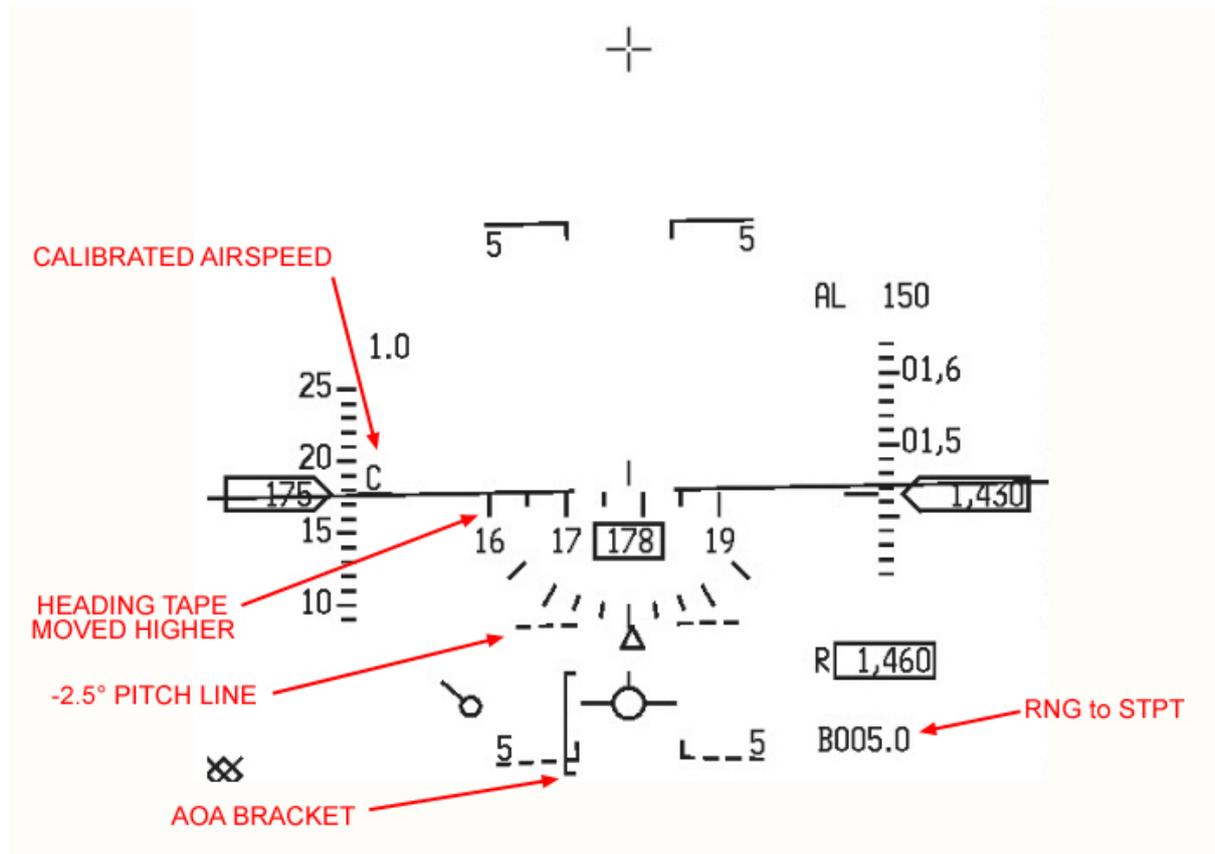
La mayoría de las características mostradas no son específicas del modo NAV pues están activas en todos los Modos Principales.

- El renacuajo (tadpole) apunta al steerpoint actualmente seleccionado. El steerpoint también es mostrado en el HUD con un diamante. Cuando está fuera del FOV del HUD se superpone una cruz en el diamante y el diamante cruzado permanece en los límites del HUD, hacia la dirección del steerpoint (por eso no lo ve en el gráfico de arriba).
- El ajuste A-LOW encima de la escala de altitud se corresponde con la primera línea configurada en la página UFC A-LOW.

Como siempre, la información mostrada varía en función de los diferentes modos de ajustar los subsistemas.

- Si el HSI se cambia a NAV/ILS o TCN/ILS, el HUD presentará el localizador ILS y la senda de planeo y el indicador CMD STRG si se ha activado en la página UFC T-ILS.
- El ETA al steerpoint puede ser remplazado por el ETE (Estimated Time Enroute) en función de los ajustes de la página UFC CRUS TOS.
- Se pueden mostrar distintos marcadores alrededor de las cintas para tener indicaciones visuales para velocidad, altitud y rumbo, de nuevo de acuerdo a los subsistemas UFC.
- La posición propia desde el bullseye se puede presentar o no dependiendo de que Bullseye haya sido Mode Selected en la página UFC LIST MISC 8.
- La altitud Radar desaparecerá si se encuentra fuera de sus límites de actitud y altitud.
- La V invertida en la cinta de rumbo se muestra cuando se selecciona el modo ILS y representa el indicador de rumbo ILS. Es el rumbo corregido por el viento necesario para mantener el rumbo de aproximación ILS seleccionado.

1.5.3. EI HUD con TREN BAJADO

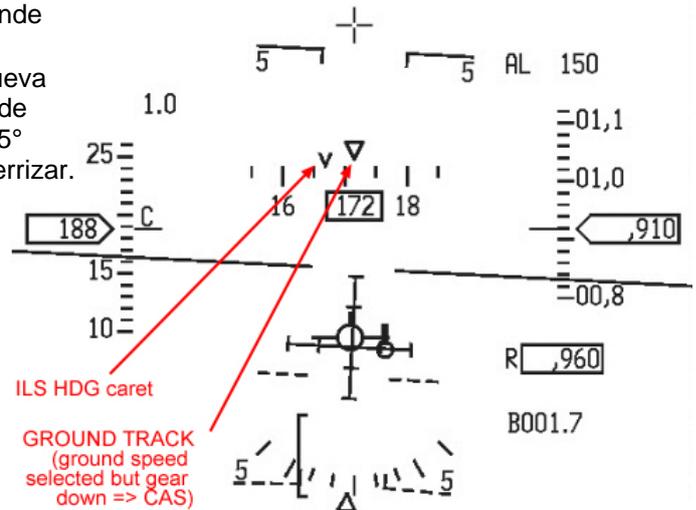


When the gear is lowered some specific items are displayed or changed.

- La cinta de Rumbo es movida más arriba en el HUD. Se irá a 50 miliradianes por encima del FPM o a al parte superior del HUD, lo que sea más bajo.
- El AOA bracket es mostrado y representa el AOA óptimo para aterrizar. La marca superior son 15° AOA y la inferior 11° AOA. Ambas marcas se corresponden con las Vs roja y amarilla del AOA indexer, justo a la izquierda del HUD. En velocidad AOA para el aterrizaje se obtiene colocando el FPM en el centro del AOA bracket como se ilustra arriba manteniendo así una AOA de unos 13° (que se corresponde con el círculo verde del AOA indexer).

- También se muestra una línea de trazos nueva entre la línea de horizonte y la línea de -5° de inclinación. Es la línea de inclinación de -2.5° que representa la senda de planeo para aterrizar.

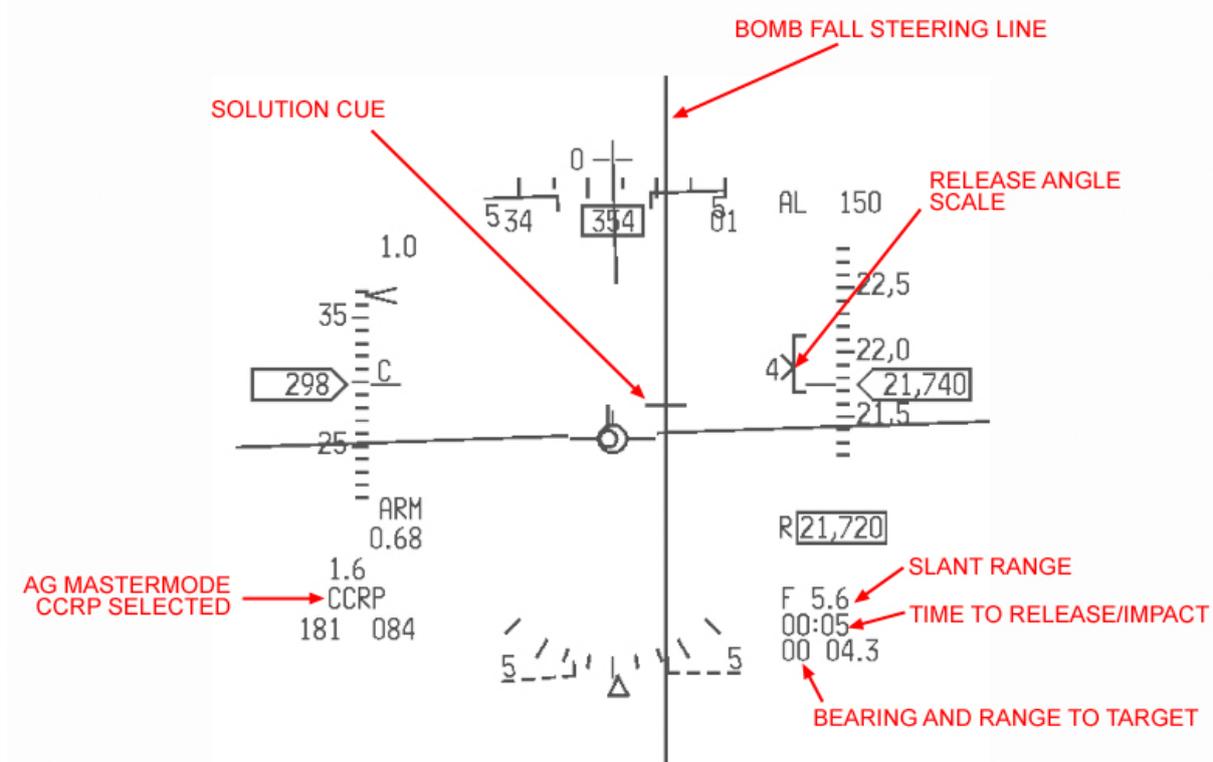
- Cuando el tren está bajado la velocidad mostrada siempre es CAS, aunque el switch Speed en el panel HUD esté en TAS o GS. El rumbo sobre tierra seguido (triángulo invertido en la cinta de rumbo del HUD mostrado con la ground speed) permanece mostrado con el tren bajado. Con el ILS activado puede tener dos marcadores en la cinta de rumbo: la V invertida para el rumbo ILS y el triángulo invertido para el rumbo sobre el suelo.



- algunos bloques de datos normalmente presentados en la parte inferior del HUD son eliminados para permitir una visibilidad más clara de la simbología HUD crítica para el aterrizaje.

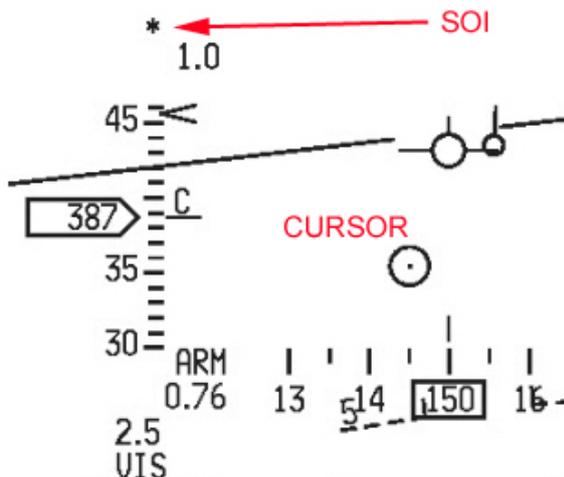
1.5.5. El HUD en modo AIRE-TIERRA

Al igual que en el modo AA, en el Master Mode AG se presentan en el HUD los indicadores de armamento y modo de lanzamiento.



El HUD puede mostrar muchos indicadores diferentes en los modos Aire-Tierra en función de la solución de lanzamiento o incluso armas, incluyendo CCRP, CCIP, DTOS, STRAFE, HARMS y otros misiles AG. Consulte el manual de BMS para obtener información específica de empleo de armas.

1.5.6. El HUD como SENSOR DE INTERÉS (SOI)



Al igual que con los MFDs, el HUD puede ser seleccionado como Sensor de Interés (SOI). Esto se consigue con DMS arriba en el stick. Cuando el HUD es SOI se muestra un asterisco en la esquina superior izquierda del HUD.

El HUD se usa como SOI para los puntos de marca HUD y para el empleo de misiles AG en modo VIS. Cuando el HUD es SOI un cursor desplazable o una caja designadora de blanco es mostrada en el HUD el cual puede ser movido con switch cursor del throttle y estabilizado/designado sobre el terreno con el switch TMS en el stick.

1.5.7. HUD WARNING

Cuando se produce un fallo importante el HUD puede presentar el mensaje intermitente WARN en el centro. El VMS produce un sonido de WARNING - mensaje WARNING. El WARN intermitente del HUD no se puede resetear con el pulsador MASTER CAUTION pero sí con el switch momentáneo ICP WARN RESET.



Otras advertencias menores pueden acompañar al mensaje WARN HUD como el mensaje intermitente FUEL en el centro del HUD, aunque más pequeño y debajo del mensaje WARN o uno fijo TRP FUEL a la izquierda del HUD, por ejemplo, sustituyendo el indicador del modo NAV .

1.5.8. HUD CARA

El Combined Altitude Radar Altimeter proporciona una lectura exacta de la altitud de la aeronave sobre la superficie (AGL).

La altitud Radar se muestra en el HUD debajo de la cinta de altitud, en una caja precedida por la letra R.

El CARA está controlado por el switch radar altimeter en el panel SENSOR, ubicado en la consola derecha. Cuando el switch se coloca en RDR ALT el CARA está operativo. El aviso de Altitud Radar lo da la página A-LOW del UFC que establece el CARA A-LOW (1ª línea).

La altitud ajustada se repite entonces en el HUD encima de la cinta de altitud. Cuando la altitud es inferior a la CARA A-LOW el VMS canta ALTITUDE ALTITUDE y parpadea el HUD A-LOW. Cuando el tren está bajado los avisos de altitud del VMS están inhibidos pero el CARA A-LOW del HUD permanece intermitente.

R 2,160

B004.3
091939
004>01



El CARA tiene limitaciones en función de la altitud y posición del morro (bank angle). Los límites del ángulo de cabeceo o alabeo son de 10° a 50000 pies, 15° a 25000 pies, 25° a 10000 pies, 30° a 5000 ft y 30° en cabeceo y 60° en alabeo a 3000 pies.

Una combinación de ángulos de cabeceo y alabeo reduce aún más la capacidad de altitud CARA. Cuando se está fuera de los límites de altitud de CARA, la presentación de CARA en el HUD aparece en blanco.

CARA es por tanto más útil a baja altitud ¡por debajo de 3000 pies!

R

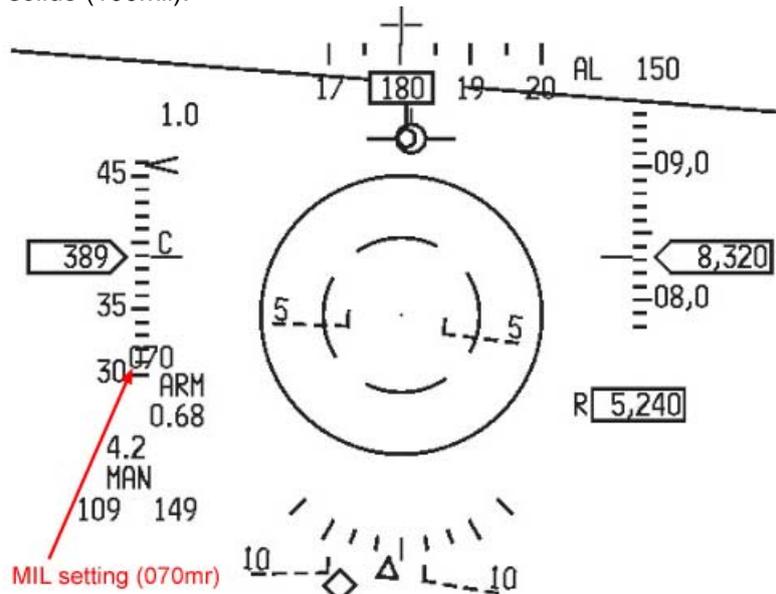
TA 22
F 017
163451

1.5.9. DEPRESSIBLE RETICLE SWITCH

El modo de bombardeo MANUAL seleccionado a través del SMS AG MFD (OSB #16) utiliza una retícula de apoyo que se usa normalmente cuando los sistemas primarios y la aviónica han fallado.

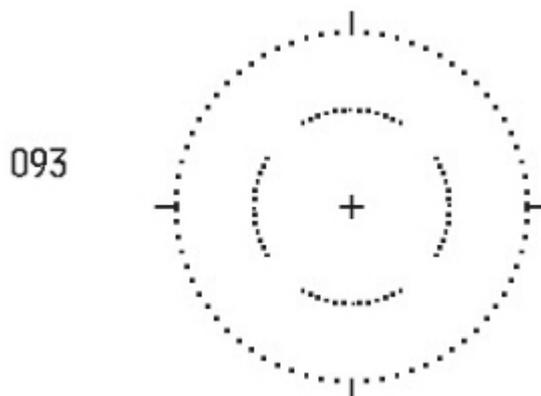
Las retículas de bombardeo manual son controladas por el switch DEPR RET en el panel HUD. El switch tiene tres posiciones y cuenta con una retícula primaria (PRI) y la de espera (STBY). Las retículas son comparables en uso a los viejos dispositivos de puntería de la Segunda Guerra Mundial.

La retícula Primaria no cambia la simbología actual del HUD (excepto los símbolos del modo de bombardeo) y consiste en un pipper central con un círculo interior de trazos (50mil), rodeado por un círculo externo sólido (100mil).



La retícula se puede mover ARRIBA y ABAJO en el HUD mediante la rueda DEPR RET del ICP (rueda superior derecha). La depresión se muestra a la izquierda del HUD en milirradiantes.

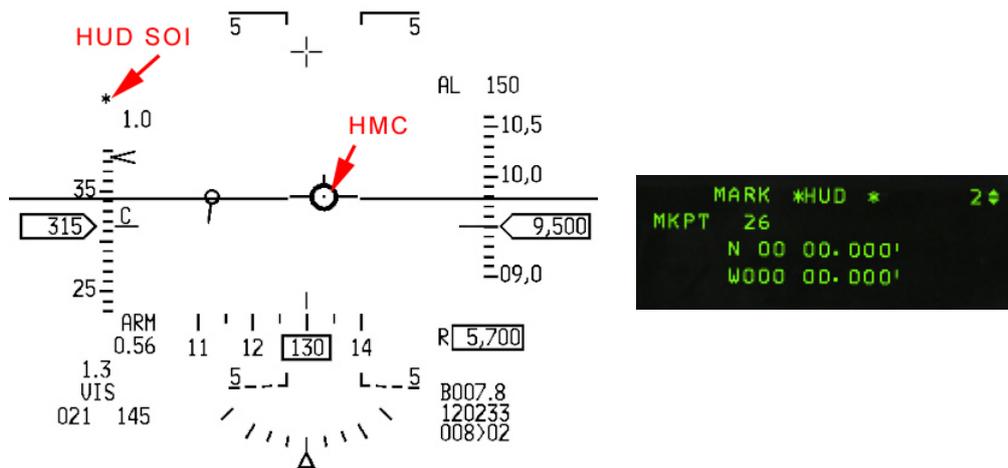
La retícula de espera es una cruz central con un círculo interno de puntos (50 mils) rodeado por otro círculo de puntos (100mil). La retícula STBY elimina todos los símbolos de HUD excepto el ajuste mil fijado por la rueda ICP DEPR RET. La retícula de espera es visible incluso con el HUD dañado.



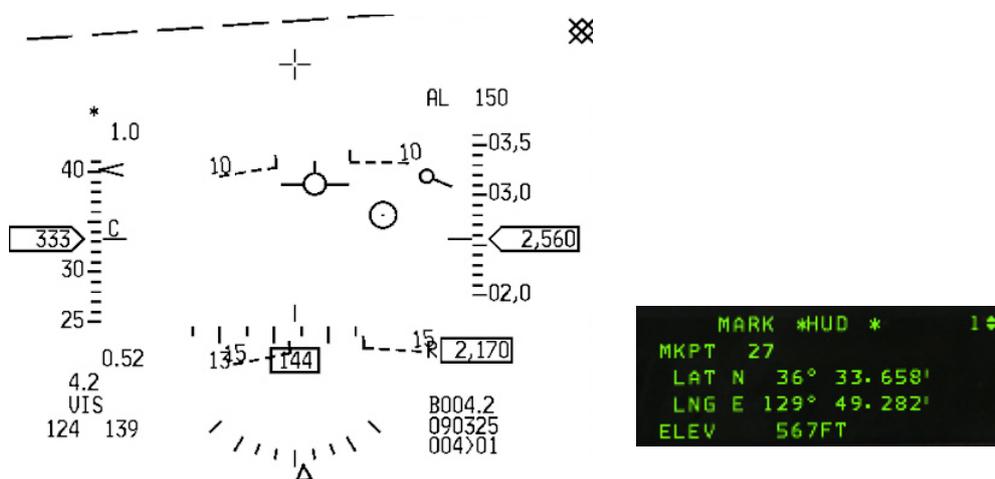
1.5.10. HUD MARK

Se pueden crear markpoints manuales en puntos de referencia dentro del FOV del HUD usando la página HUD Mark. Cada vez que el Master Mode se cambia a AG o NAV y el FCR o el TGP no están en uso o son SOI y están enganchados, pulsando el botón #7 del ICP se activará por defecto el modo markpoint del HUD.

El HUD mostrará un indicador de marca HUD (HMC) consistente en un pequeño pipper de 12 miliradianes con un punto en el centro. Hay 2 estados para el modo Mark HUD, pre-designar y post-designar. En modo pre-designar el pipper se colocará sobre el FPM.



El HUD se convierte automáticamente en SOI y el Pipper se puede mover a cualquier punto de referencia de tierra dentro del FOV del HUD. Un primer TMS arriba estabilizará en tierra el pipper que puede entonces ser movido a su posición. Las coordenadas en la página Mark UFC permanecerá en blanco ya que el markpoint no se ha guardado aún. Presionando TMS abajo en este momento, se cancelará la estabilización sobre el suelo y el indicador HUD Mark volverá a su posición pre-designar.



Una nueva pulsación de TMS arriba guardará el markpoint en el banco de steerpoints. Aparecerá una pequeña cruz en el HSD en la ubicación del markpoint. Al pulsar M-SEL en el nuevo markpoint se seleccionará como steerpoint de interés.

1.6 EL MOTOR

No hay mucho que decir sobre el motor del F-16 en BMS.

Se ha producido un desajuste entre los programadores de BMS. Los sistemas de aviónica se han codificado de acuerdo con el bloque 50 del F-16 con el motor GE129 y el modelo de vuelo ha sido codificado utilizando la documentación que tenían disponible del PW229.

El resultado es un F-16 híbrido específico de BMS con un modelo de vuelo de un F-16 motorizado con un PW229 y aviónica en consonancia con el F-16 equipado con un GE129.

El F-16 de BMS es accionado por una monoturbina turboventiladora con postcombustión. El sistema de control del motor está compuesto por dos componentes principales: el Control de Combustible (ver el capítulo Combustible), y el Control Electrónico Digital del Motor (Digital Electronic Engine Control - DEEC). El motor tiene dos modos de trabajo: Primario (PRI) y Secundario (SEC).

1.6.1. Control Primario (PRI) y Secundario (SEC) del motor

El modo PRI es el modo principal de trabajo y el motor recibe entrada de combustible en respuesta a las señales del throttle y el DEEC controla la ignición, el funcionamiento del motor, del AB y el accionamiento de la tobera. El modo SEC impide el funcionamiento del AB y se usa en caso de fallo o malfuncionamiento del DEEC. SEC se selecciona manualmente con el switch ENG CONT en el PANEL JET START o automáticamente por el DEEC. Durante el funcionamiento SEC, la luz de precaución SEC se enciende y la tobera se mantiene cerrada.

1.6.2. Tobera de escape

La tobera de escape es variable y está controlada por el DEEC en función de las señales del acelerador. En PRI con la palanca del Tren abajo, la tobera está abierta más de un 80% en IDLE. Conforme avanza el throttle, la tobera se cierra. Con la palanca del Tren arriba la tobera está cerca del mínimo excepto cerca de potencial MIL donde la tobera controla la presión del motor en función de la velocidad de la turbina. Cuando se hace avanzar el acelerador hasta el rango de AB la tobera se abre para compensar el aumento del flujo de combustible en After Burner (Post Combustión). En SEC la tobera está cerrada al 0% y el funcionamiento AB está inhibido.

1.6.3. Sistema de Aceite del Motor

La lubricación del motor se realiza con un sistema de aceite autónomo totalmente irrelevante en BMS ya que no está implementado.

1.6.4. Sistema Anti-Hielo del Motor

Ninguno de los componentes de este sistema está implementado actualmente en BMS 4.32. El interruptor Anti ice y la luz de precaución INLET ICING son para recrear la vista.

1.6.5. Jet Fuel Starter (JFS).

El JFS es una turbina de gas que funciona con combustible del avión. El JFS recibe combustible en todo momento, independientemente de la posición del switch FUEL MASTER. El JFS es arrancado desde dos acumuladores usados de forma individual (START 1) o en conjunto (START 2). En BMS sólo tenemos la opción de utilizarlos juntos (opción START).

Si no consigue arrancar el tras la descarga del JFS ya no será capaz de arrancarlo para esa misión. En el futuro START 1 será codificado para permitir al menos un segundo intento usando los acumuladores por separado.

Además de para arrancar el motor en tierra sin ningún tipo de ayuda externa, el JFS se utiliza para ayudar en el arranque del motor en el aire. En vuelo, los acumuladores son cargados automáticamente por el sistema hidráulico B en aproximadamente 60 segundos.

1.6.6. Alarmas del Motor y luces de Aviso

- . La luz de precaución "engine fault" indica uno de los puntos enumerados en el PFL (Pilot Fault List). La luz de precaución se apagará cuando se haya reconocido el fallo.
- . La luz de precaución SEC se enciende cuando el motor está funcionando en modo SEC (Secundario).
- . Las luces de precaución EEC y BUC están desactivadas (pueden aparecer durante los tests) pero no tienen ninguna significación real.
- . La luz de advertencia HYD/OIL PRESS (eyebrow derecho) se utiliza para controlar el aceite del motor y la presión del sistema hidráulico. Para la presión de aceite motor, la luz se enciende cuando la presión ha sido inferior a 10 psi durante 30 segundos (este retraso reduce falsas alarmas debido a maniobras). La luz se apaga cuando la presión es superior a 2 PSI. Para la presión hidráulica, la luz se enciende cuando cualquiera de los sistemas A o B desciende de los 1000 PSI. En rampa de inicio la luz por lo general se apaga antes de llegar a las RPM de ralentí pero está dentro de los límites aceptables si la luz se apaga antes de exceder el 70% de RPM.
- . La luz de advertencia "engine" se enciende cuando RPM y FTIT indican un sobrecalentamiento del motor o se ha producido una parada. También se podría encender en el caso de fallo del indicador de RPM y/o FTIT. La luz de aviso se enciende cuando las RPM disminuyen por debajo del 55% o aproximadamente 2 segundos después de que FTIT exceda los 1100°C.

1.6.7. Instrumentos del Motor

- El indicador de RPM expresa las RPM en porcentaje y es alimentado por el bus de batería.
- El indicador NOZ POS da la posición de la tobera de escape en tanto por ciento (0%=cerrado - 100%=abierto). Este indicador es alimentado por el bus de emergencia.
- El indicador FTIT muestra la temperatura media del FTIT en grados Celsius de 200 a 1200°C. Es alimentado por el bus de batería.
- El indicador de flujo de combustible muestra el flujo total de combustible al motor, incluyendo AB. Este indicador tiene un rango de 0 a 80.000 pph (libras (pounds) por hora). Es alimentado por los buses de emergencia.
- El indicador de presión de Aceite muestra la presión del aceite de 0 a 100 psi y también está alimentado por los buses de emergencia.

1.6.8. Throttle

- El motor es controlado por el acelerador (throttle) con retenes en OFF, IDLE, MIL y AB.
- La posición OFF (corte) finaliza el encendido del motor y el flujo de combustible.
- La posición IDLE ordena el empuje mínimo (que puede ser suficiente para mover un avión con carga ligera).
- De IDLE (o ralentí) a MIL (potencia militar) el throttle controla la salida del motor.
- Pasada la posición MIL el acelerador modula el uso de la postcombustión.

Normalmente, en el jet real no es necesario pulsar el retén de ralentí (idle detent) para arrancar o parar. En el apagado, el acelerador se coloca verticalmente y avanzando y bajando la palanca hasta el punto de ralentí es suficiente para arrancar el motor, una vez que el JFS ha aumentado las RPM al 20%. El idle detent se inventó en Falcon para superar la falta de la posición de corte en el falcon y la mayoría de hotas. Para apagar el motor, la palanca se pasa simplemente por idle detent hasta la posición vertical, cortando la ignición y vaciando de combustible el motor.

1.6.9. Operaciones en tierra

- Ground idle proporciona el nivel más bajo de empuje de ralentí. Tenga en cuenta que puede ser suficiente para mover un avión poco cargado así que asegúrese de usar los calzos (pídale a torre ponerlos en las ruedas y quitarlos (menú ATC torre) o active los frenos de estacionamiento. Con los calzos se pueden aumentar las RPM hasta un 80-85% pero saltar los calzos es una posibilidad real así que tenga cuidado mientras ejecuta sus listas de comprobación (checklists) durante el arranque. Apoye siempre los calzos con los frenos de pie ejecutando comprobaciones que necesiten ajustes de mayor potencia (EPU, SEC, etc.).
- Los frenos de estacionamiento por lo general se desactivan automáticamente alrededor del 83-85% de RPM. (El valor real es cuando el throttle pasa más de una pulgada más allá del punto de ralentí, pero eso es difícilmente cuantificable en el simulador).
- No superar el 80% de RPM durante el rodaje. Un pequeño incremento de RPMs suele ser suficiente para empezar a rodar y luego ya se pueden bajar las RPM para mantener una velocidad constante sobre la pista. Tenga cuidado de no superar los 25 nudos y los 15-10 nudos en los giros. Puede ver su velocidad sobre el suelo en la página INS UFC (LIST - #6).

1.7 SISTEMA DE COMBUSTIBLE

ACLARACIÓN: Este capítulo se refiere sólo al F-16 Block 50/52 de un asiento en BMS. Las variantes Block 52+ con sus tanques de combustible estructurales y el F16D de dos asientos del bloque 50 y 52 no están documentadas en este manual. La razón es que el sistema de combustible en BMS no se ha programado para esas variantes, aunque las podamos volar.

El indicador de Combustible y el mando FUEL QTY no tienen en cuenta el CFT y el F16D tiene una capacidad diferente en el depósito de fuselaje y por tanto crea falsos problemas de equilibrado en el indicador de Cantidad de Combustible.

Los bloques 50 y 52 del F-16 en BMS son capaces de llevar 7162 libras de JP5/8 de combustible internamente.

La cantidad de combustible transportado externamente difiere de una variante a otra.

Los tanques de ala pueden ser de 370 o 600 galones, éste último muy usado. Trabajaremos con el supuesto de que la carga externa normal de combustible es de dos tanques alares de 370 galones (2516 libras cada uno) y un tanque central de 300 galones (capacidad de 2040 lbs)

En este escenario, la carga máxima externa de combustible es de 7072 libras.

La carga máxima de combustible es, pues, $7162 + 7072 = 14134$ libras.

El sistema de combustible interno está formado por 6 tanques:

Tanque de ala izquierda con capacidad para 550 ± 100 lbs.

Tanque trasero de fuselaje + tanque reserva trasero de fuselaje con capacidad para 2810 ± 100 lbs.

Tanques delanteros de fuselaje 1 y 2 (convertidos en un depósito único en BMS) + tanque reserva delantero de fuselaje con capacidad para 3250 ± 100 libras.

Tanque de ala derecha con capacidad para 550 ± 100 libras.

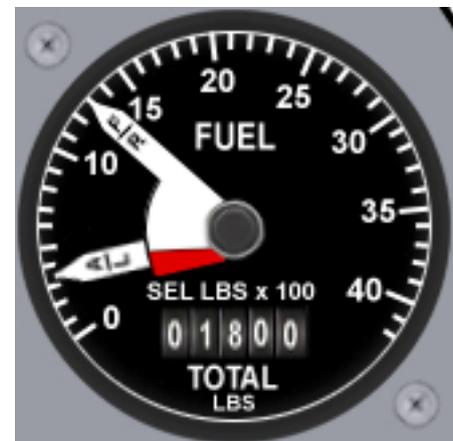
El total del sistema de combustible se divide en dos partes:

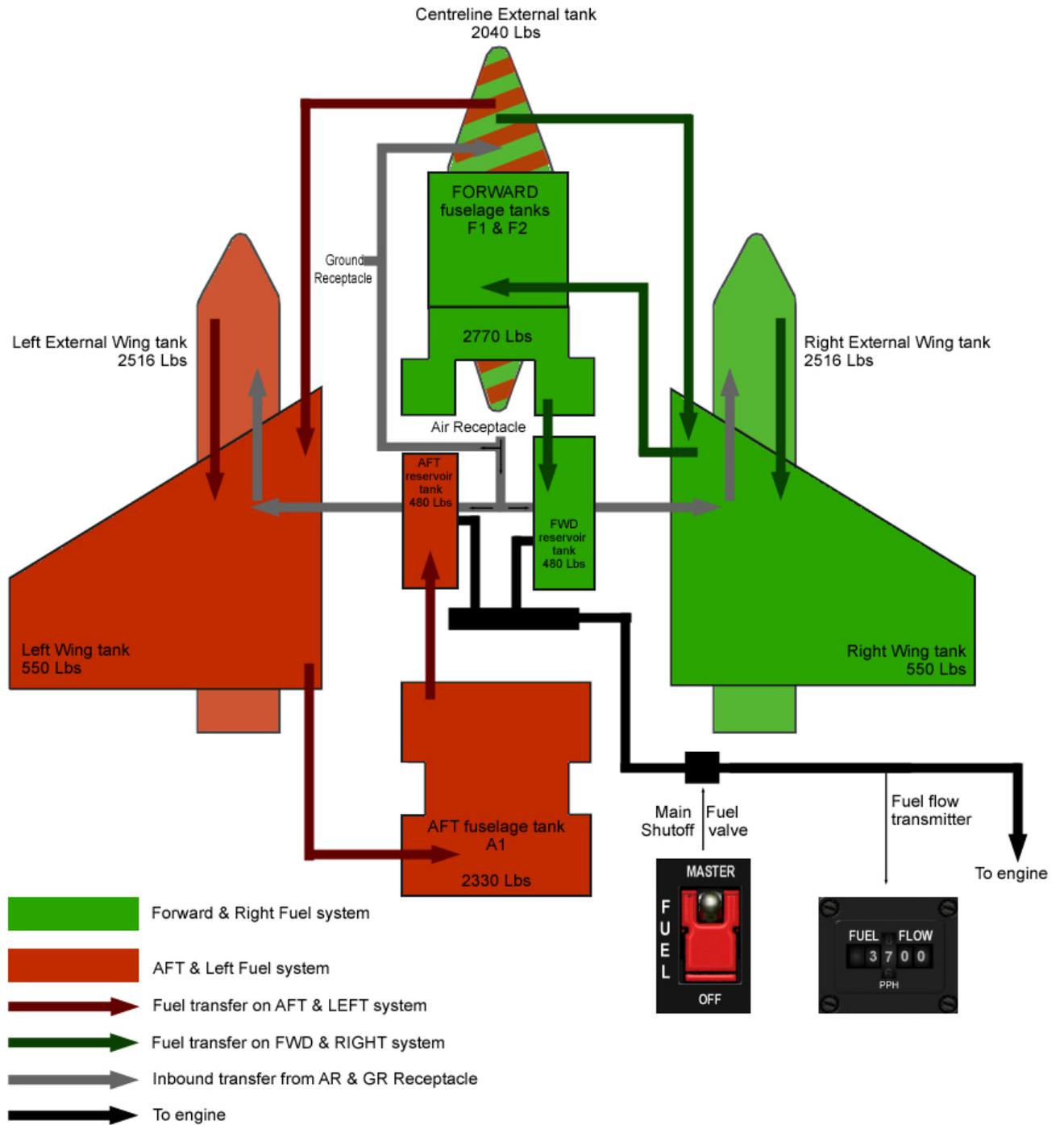
- Tanques AFT & LEFT (A/L) en rojo en la imagen inferior.
- Tanques FORWARD & RIGHT (F/R) en verde en la imagen inferior.

Por eso puede ver dos agujas diferentes en el indicador de cantidad de combustible en la consola derecha auxiliar. Una para el sistema de combustible A/L, y otra para el sistema de combustible F/R.

Hablaremos de este indicador más adelante.

Tenga en cuenta que el tanque externo central forma parte de ambos sistemas ya que transfiere a los dos sistemas F/R y A/L.





La ruta normal de una gota de combustible en cualquiera de los sistemas A/L o F/R sería: Del tanque externo al tanque de ala, al tanque de fuselaje, al tanque reserva de fuselaje y de ahí al motor.

Esta ruta se ilustra en la imagen de arriba con las flechas rojo oscuro o verde oscuro.

Por tanto los tanques externos siempre se vacían primero en el tanque interno de ala relevante.

El tanque de alar transfiere al tanque de fuselaje correspondiente: ala Derecha a fuselaje Delantero y ala Izquierda va al tanque de fuselaje Trasero.

Y cada tanque fuselaje transfiere a su tanque reserva correspondiente antes de ser enviado al motor.

La única excepción como se puede ver arriba, es el tanque central externo que alimenta a ambos tanques alares al mismo tiempo.

El camino normal de una gota de combustible en el llenado (en tierra para relleno en caliente - o en el aire durante reabastecimiento A/A) sería la siguiente:

Del receptáculo al depósito central (si lo hubiere), al tanque de ala y a los tanques externos de ala si se llevan. Este camino se ilustra en la imagen anterior con las flechas grises.

1.7.1. Válvula de CORTE de combustible.

La válvula de cierre de combustible mostrada en la imagen anterior permite que el motor sea vaciado de combustible. La válvula es accionada por el switch MASTER FUEL en el panel FUEL de la consola izquierda.



El switch tiene dos posiciones, MASTER y OFF y está protegido en la posición MASTER. En algunas fuerzas aéreas se asegura incluso con un cable y no puede ser movido por el piloto salvo en emergencia. En BMS este switch está siempre en MASTER, sobre todo al inicio en rampa. Nunca debería apagar el motor cerrando la válvula de combustible. Sólo debería cerrarla en caso de emergencia para evitar un incendio cuando se haga un aterrizaje forzoso, por ejemplo.

1.7.2. Bombas de combustible

El sistema primario de transferencia de combustible a través de los tanques y al motor es por gravedad y sifón pero también está apoyado por bombas puesto que la gravedad no podría vaciar completamente un tanque y no trabajaría correctamente en situaciones de Gs negativas. Las bombas de combustible por tanto, funcionan al mismo tiempo e independientemente de la alimentación por gravedad.

El combustible es bombeado desde ambos tanques reserva del fuselaje al Dosificador de Fluo de Combustible (Fuel Flow Proportioner - FFP) que ajusta las tasas de flujo tanto del sistema F/R como del A/L para mantener el equilibrio de combustible y optimizar el CG (Centro de Gravedad). El FFP está impulsado por el sistema hidráulico A.

Por tanto, es posible tener problemas de desequilibrio de combustible aun con las bombas en funcionamiento si hay un fallo en BUS hidráulico A, que impulsa el FFP.

Las bombas de combustible de los tanques de combustible al FFP son operados con el mando ENG FEED localizado en el panel FUEL de la consola izquierda. Funciona como sigue:

- Cuando el mando está en OFF ninguna de las bombas funciona y la transferencia de combustible se produce sólo por gravedad y el efecto sifón. En caso de fuertes maniobras o Gs negativas el motor puede apagarse.
- La posición NORM activa las bombas para ambos sistemas (F/R y A/L) y mantiene la posición del CG automáticamente.
- Cuando el mando está en AFT sólo funciona la bomba AFT y bombea combustible del tanque reserva AFTerward (trasero) al motor. El CG se desplaza hacia delante.
- Cuando el mando está en FWD sólo funciona la bomba FWD y bombea combustible del tanque reserva ForWarD (delantero) al motor. El CG se desplaza hacia atrás.

1.7.3. Presurización del combustible

La presurización del combustible sólo se ha implementado parcialmente en BMS.

Para que el combustible pueda ser transferido desde los tanques externos, éstos tienen que estar presurizados. Esto se consigue con el mando AIR SOURCE en el panel AIR COND en la consola derecha:



Este mando controla el sistema ECS y por tanto la presurización de la cabina y los tanques de combustible. Los tanques de combustible sólo están presurizados en las posiciones NORM y DUMP. En NORM, tanto cabina como tanques de combustible están presurizados; en DUMP sólo los tanques de combustible están presurizados.

Esto está implementado y un fallo en la presurización de los tanques con el mando AIR SOURCE puede desencadenar condiciones TRP FUEL.

Por otro lado, cuando se reposta en el aire, el combustible va desde el receptáculo AR a los tanques alares y a los tanques externos si se llevan. Normalmente, para permitir que el combustible se transfiera a los tanques exteriores la presurización tiene que ser disminuida.

Esto normalmente se realiza con el switch TANK INERTING del panel FUEL en la consola izquierda.

Desgraciadamente esta función no está implementada en BMS y como consecuencia el repostaje en vuelo y en tierra no requieren tener, si se llevan, los depósitos externos inertes.

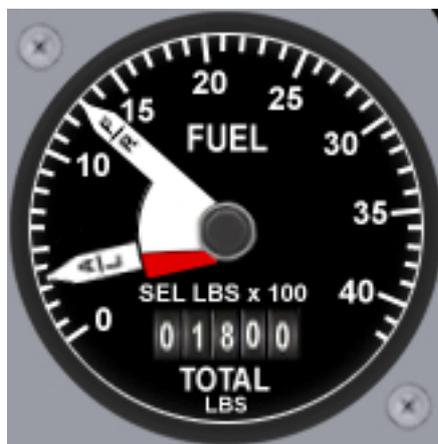
Dicho esto, alguna despresurización es simulada en el código actual al abrir la compuerta de AR.

Esto impide que el combustible fluya desde el tanque externo al tanque alar interno cuando se abre la compuerta AR.

1.7.4. Sistema indicador de cantidad de combustible.



El indicador principal de cantidad de combustible se encuentra en la consola AUX derecha e indica muchas cosas distintas dependiendo de la posición del mando FUEL QTY SEL situado en el pedestal central (a la derecha del HSI).



1. El combustible total utilizable que queda a bordo aparece en la parte inferior del reloj en libras de combustible (valor numérico) (excepto en TEST).
2. La aguja F/R apunta a la cantidad de combustible en libras que queda en el sistema de combustible adelante/derecha de acuerdo con la posición del mando FUEL QTY SEL.
3. La aguja A/L apunta a la cantidad de combustible en libras que queda en el sistema de combustible detrás/izquierda de acuerdo con la posición del mando FUEL QTY SEL.

La siguiente tabla explica la interacción entre los dos instrumentos:

Fuel QTY SEL	Totalizador Fuel (lbs)	aguja A/L (en cientos de libras)	aguja F/R (en cientos de libras)
TEST	6000	20	20
NORM	Total lbs Fuel a bordo	Total lbs fuel AFT FUSELAJE (max=28)	Total lbs fuel FWD FUSELAJE (max=32)
RSVR	Total lbs Fuel a bordo	Total lbs fuel AFT RSVR (max=4.8)	Total lbs fuel FWD RSVR (max=4.8)
INT WING	Total lbs Fuel a bordo	Total lbs fuel LEFT alar interno (max =5.5)	Total lbs fuel RIGHT alar interno (max =5.5)
EXT WING	Total lbs Fuel a bordo	Total lbs fuel LEFT alar externo (max =25 para 370 Gal)	Total lbs fuel RIGHT alar externo (max =25 para 370 Gal)
EXT CTR	Total lbs Fuel a bordo	0	Total lbs Fuel tanq. externo (max 2.0)

Es muy importante saber que la posición NORM es la única posición que asegura una transferencia de combustible automática, aviso de combustible retenido y el cálculo de Bingo de combustible basado en el combustible del fuselaje.

Como consecuencia, si este mando está en cualquier otra posición que no sea NORM, puede que NO obtenga un BINGO preciso o las advertencias de TRP FUEL.

1.7.5. External Fuel Transfer switch

El switch de dos posiciones que se encuentra bajo el mando de selección de cantidad de combustible se utiliza para invertir la forma en que los tanques externos alimentan a los alares internos. Obviamente sólo se utiliza cuando se llevan ambos, externos alares y central.

Normalmente primero se vacía el tanque central en ambos tanques alares internos. Es por tanto el primer tanque que se vacía. Esto es lo que sucede cuando el interruptor está en posición NORM.

Pero en algunos casos la misión puede dictar que se vacíen primero los tanques de las alas para que puedan ser eyectados (piense CAT I). En este caso, el interruptor tiene que colocarse en la posición WING FIRST por lo que los tanques alares externos se vaciarán primero en los tanques alares internos y luego serán desechados. El tanque central empezaría entonces, a vaciarse en los tanques alares internos.

1.7.6. Comprobaciones del combustible

Mantener una estrecha vigilancia sobre su sistema de combustible es de suma importancia para el éxito de la misión. Los Líderes de vuelo le solicitarán con frecuencia su estado de combustible o una comprobación ops para asegurarse que nadie en su vuelo se quede sin combustible o tiene un problema de desequilibrio. Pero usted es el piloto y su combustible es su responsabilidad, así que no espere a su Líder para comprobarlo. Compruébelo tan a menudo como sea posible y no sólo el indicador de combustible, sino también el combustible restante en los distintos steerpoints de su ruta, especialmente para volver a casa.

Hay tres tipo de control que puede pedirle su líder:

1. Fuel state
2. Ops check
3. FOS (Fuel Onboard at Station)

Fuel state es simplemente el total de combustible que queda a bordo. Lo encontrará en el indicador de cantidad de combustible, en la parte inferior del instrumento de lectura digital.

- Mamba flight, fuel state when able Lead is 9.6
- 2 is 9.4

Los Ops checks son mucho más completos.

Primeramente, la llamada tiene que ser confirmada:

- Mamba flight, Ops check
- 2
- One is 28-32 10.4 feeding
- Two is 28-32 10.2 feeding

El formato es:

Distintivo de llamada (Call sign (Número en el vuelo), valor de la aguja A/L, valor de la aguja F/R, Combustible Total, ALIMENTANDO (FEEDING) si se llevan tanques externos y están alimentado los tanques alares internos SECO (DRY) si los tanques externos están vacíos.

Una vez que se ha dicho DRY no hace falta repetirlo.

En el indicador de cantidad de combustible se muestra una condición de desequilibrio cuando es visible la porción roja de las agujas. De esa forma el piloto puede comprobarlo de un solo vistazo. Por otro lado el Líder tiene que asegurarse de que la diferencia entre los valores de las agujas A/L y F/R no exceda de 600 libras en cada banda.

El FOS check es una solicitud de comprobación de combustible al llegar a un punto de referencia concreto (normalmente Base) y se responde dando el estado del combustible de la página CRUS HOME, asegurándose que el steerpoint correcto está seleccionado.

1.7.7. Desequilibrado del combustible

Como es sabido, el comportamiento de los aviones en el aire depende en gran medida la posición del centro de gravedad. Y obviamente el CG se desplaza de acuerdo a la forma en que se ha cargado el avión. De este modo la carga de fuel y su transferencia influirá mucho en la posición del CG. El centro de gravedad se mueve a lo largo de dos ejes en función de la carga y debe permanecer dentro de los límites para que la aeronave permanezca controlable.

De la misma manera cargas externas asimétricas de armamento inducen a las alas pesadas a bajar, al igual que un ala pesada con gran carga de combustible.

Pero la transferencia de fuel también puede inducir un desplazamiento hacia adelante o atrás del CG si sólo hay uno de los dos tanques de fuselaje que está alimentando al motor. En ese caso, la carga de fuel del fuselaje no disminuye uniformemente en la parte trasera y delantera de la aeronave y el GC se moverá en consecuencia. Este cambio longitudinal del CG es mucho más sutil que el movimiento a izquierda y derecha porque a menudo pasa desapercibido y puede inducir a una salida más rápida a mayor AOA, especialmente peligroso para acrobacias, aproximación y aterrizaje.

Por tanto, podemos definir dos tipos de desequilibrio y, afortunadamente, el menos peligroso probablemente ocurrirá antes que el más peligroso, lo que le ayudará a corregirlo antes de que se vuelva más grave.

Como el lado izquierdo y derecho se vacían primero en el fuselaje, cualquier tipo de desequilibrio sucede pronto tras el despegue y probablemente inducirá un cambio de CG a la izquierda o derecha, provocando un alabeo que puede ser neutralizado con el trimado de alerón al igual que con las cargas asimétricas. Ese alabeo se notará antes de que los tanques alares externos se vacíen y si consigue superar la tentación de ver la posibilidad de compensar el joystick, probablemente se dará cuenta de que algo anda mal con su carga. Puesto que el armamento todavía no ha sido lanzado, debe pensar en un potencial problema de desequilibrio del combustible.

Además, como se dijo anteriormente, cuando uno de los tanques alares empieza a vaciarse es posible obtener una advertencia de TRP Fuel indicándole que algo de combustible ha quedado atrapado en el tanque externo. Esa es su segunda pista. (Si necesita una tercera pista, debería considerar jugar a los juegos de PS3 ☺)

El segundo tipo de desequilibrio sucederá cuando los tanques alares estén vacíos (externos e internos) y afecte únicamente a los tanques internos de fuselaje internos. Si se vacían en el FFP de manera desigual la diferencia de peso producirá un desplazamiento del centro de gravedad hacia adelante o hacia atrás. Este desequilibrio es mucho más difícil de detectar simplemente volando la aeronave y puede producir graves problemas en algunos aspectos del modelo de vuelo: el avión se vuelve más propenso a salirse del vuelo controlado bajo ciertos AOA.

La única manera de detectar cada condición con tiempo es comprobar las agujas del indicador de combustible tan a menudo como sea posible. Mientras no vea la porción roja de las agujas, no hay ningún problema de desequilibrio de combustible. La parte roja de las agujas se hace visible cuando la diferencia entre las dos agujas es más de 600 lbs.



Recuerde que puede que no sienta este tipo de desequilibrio hasta que sea demasiado tarde.

Por eso los Ops checks son tan importantes.

CG Atrás ahorra combustible – pero delante hace que el avión tenga mayor respuesta a las peticiones del piloto.

Cuando se mantenga dentro del % Mac CG establecido para la carga, por supuesto.

1.7.8. Análisis de las luces de aviso y mensajes HUD concernientes al sistema de combustible:

A parte de las agujas y el totalizador de combustible no hay muchas luces de aviso para el sistema de fuel.



Los dos principales se encuentran en el panel de avisos y se encenderán cuando el nivel de combustible en los tanques reserva del fuselaje lleguen a las 400 libras para la reserva FWD y 250 libras para la reserva AFT.



Obviamente, la luz de precaución FWD se refiere al sistema de fuel F/R (tanque reserva Delantero) y la lámpara AFT al sistema de combustible A/L y más concretamente al tanque reserva Trasero. La lámpara MASTER CAUTION también se encenderá. Estas luces están alimentadas por el bus DC nº1 de emergencia y son independientes del totalizador de combustible.

Por lo general, cuando se encienden éstas dos es que tiene problemas, ya que sólo tiene unos pocos segundos de potencia de motor y debe aterrizar de inmediato.

También ha consumido el combustible mínimo necesario a bordo para aterrizar, que son 800 libras.

La gestión del combustible exige el ajuste de Joker y Bingo en el UFC. Esto a su vez hará que Betty avise con un Bingo - Bingo cuando se alcance ese estado de combustible (si el mando FUEL QTY SEL está en NORM). Una indicación intermitente de FUEL también aparecerá en el HUD. Ese mensaje de advertencia se puede anular con el interruptor de HUD WARN RESET del ICP.



Otro mensaje HUD concerniente al sistema de combustible es el TRP FUEL, lo que significa que se ha producido una condición de TRAPPED FUEL. Una vez más, se puede resetear con el switch WARN RESET (TRP FUEL seguirá mostrándose a la izquierda del HUD), pero es mucho mejor resolver el problema en su origen.



La condición de fuel atrapado o retenido puede ocurrir en situaciones anormales tales como:

- Situación de desequilibrio.** Por ejemplo si sólo el sistema A/L alimenta al motor (ENG FEED a AFT) y el avión lleva dos tanques alares externos; el alar izquierdo se vaciará en el tanque alar interno izquierdo pero el alar externo derecho seguirá lleno. Cuando el alar externo izquierdo está vacío y el alar interno izquierdo empieza a vaciarse en el tanque de fuselaje trasero, se presentará en el HUD un mensaje de trapped fuel, notificando al piloto que hay fuel retenido en los tanques externos. En este caso en el depósito alar externo derecho. Recibirá un aviso de TRP FUEL cuando queda combustible en los tanques externos y el combustible de cualquier depósito interno comience a disminuir.
- Compuerta AR abierta mucho tiempo.** Cuando la compuerta AR está abierta los tanques externos se despresurizan un poco para permitir que el fuel procedente de la puerta AR pueda transferirse a los tanques externos (si se llevan). En este caso, los tanques externos ya no transfieren fuel a los tanques internos debido a la caída de presión. Si los tanques externos se mantienen despresurizados demasiado tiempo es posible que el fuel que contienen no pueda llegar a los alares internos. En este caso se puede dar una condición TRP FUEL.
- AIR SOURCE en OFF o RAM.** Lo mismo es válido si el mando AIR SOURCE se coloca en cualquier otra posición que no sea NORM o DUMP. Ambas posiciones además de activar el ECS, presurizan los tanques de fuel. Si no están presurizados, el fuel puede que no se transfiera correctamente. Dicho esto, si deja el mando AIR SOURCE en posición incorrecta los problemas inducidos en el sistema ECS se producirán mucho más rápido que los problemas de presurización de los tanques. Las opciones son que se de cuenta enseguida y lo solucione antes de que ocurran problemas de presurización.

Se tienen que dar cinco condiciones para que se produzca un aviso de TRP FUEL:

- Mando FUEL QTY SEL en NORM.
- En los 30 - 90 segundos previos no se ha producido un reabastecimiento en vuelo.
- Durante 30 segundos el fuel del fuselaje ha sido al menos 500 lbs inferior a la capacidad del fuselaje.
- Durante 30 segundos el total de fuel ha sido al menos 500 lbs mayor que el fuel del fuselaje.
- El flujo de fuel ha sido inferior a 18,000 pph durante 30 segundos.

Una advertencia TRP FUEL también puede ocurrir con el uso prolongado del AB si el flujo de combustible hacia el motor excede la tasa máxima de transferencia desde los tanques externos. Esto no es realmente un verdadero TRP fuel y desaparecerá tan pronto como cese el AB o cuando la velocidad de transferencia de combustible disminuya dentro de la tasa de transferencia máxima posible de los tanques externos.

1.7.9. Gestión de combustible: Joker y Bingo

Como Líder de Vuelo, puede que tenga que establecer un nivel de Joker/Bingo para todo el vuelo. Pero primero vamos a definir BINGO y JOKER.

BINGO FUEL es la cantidad de combustible que una vez alcanzada requiere automáticamente dar media vuelta y regresar a base.

Para ello se tiene en cuenta el combustible necesario para volar el tramo de vuelta, el combustible necesario para la aproximación planeada, el combustible para ir al aeródromo alternativo y el combustible de emergencia que se supone no debe ser utilizado salvo en caso de emergencia. Ese combustible de emergencia es de 1200 libras para el bloque 40-52 del F-16 y 800 libras para los bloques anteriores.

JOKER fuel normalmente se establece por encima de Bingo como una advertencia de que el bingo se está acercando. Normalmente lo establecemos 1000 libras por encima de Bingo para permitir un minuto de tiempo de combate en AB. Sin embargo, esa norma no está grabada en piedra y puede variar.

Como puede intuir a estas alturas el BINGO planeado depende de muchos factores que deben o no ser tomados en consideración.

¿Cuál es el meteo? ¿Qué posibilidades hay de ser redirigido al alternativo? ¿Cuál es el tipo de misión? ¿Patrulla a toda velocidad o bombardeo o escolta o tácticas SEAD bajo múltiples amenazas? ¿Cuál es la oposición esperada durante el regreso? ¿Posibilidad de interceptaciones Aire-Aire? ¿Debemos volar en incursiones bajo o alto nivel? ¿Hay cisterna disponible?

Todo esto hace del cálculo de BINGO una parte específica de la misión, pero esta es una forma (entre otras) para calcular un Bingo de manera conservadora.

1. Min COMBUSTIBLE al aterrizaje para el F-16 Block 50/52: 1200 lbs (800 lbs para blocks anteriores).
- 2a. Si VMC (Condiciones Meteorológicas Visuales): un patrón = 400 lbs - añade otras 400 lbs por si tiene que abortar y hacer otro patrón.
- 2b. Si IMC (Condiciones Meteorológicas Instrumentales): 1 STAR = 800 lbs - añade otras 800 lbs por si tiene que hacer una aproximación frustrada y volver a hacer la STAR.
3. Calcular el combustible necesario para ir al alternativo. Si el alternativo está a 70Nm de la base, se multiplica por 10 = 700 lbs para llegar allí.
4. El cálculo final es desde el steerpoint más lejano del plan de vuelo. Tenga la distancia del tramo de vuelta (a lo largo de la ruta, no en línea recta) en cuenta y multiplíquelo por 15 para calcular el combustible necesario: (15 lbs/Nm para media altitud - x20 para incursión a baja altitud). Así, si el punto más alejado está a 200 Nm de la base calcular $200 \times 15 = 3000$ lbs.

Por tanto, BINGO es la suma de todos ellos:

$1200+400+700+3000= 5300$ para VMC

$1200+800+700+3000= 5700$ para IMC.

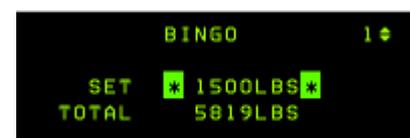
Joker son 1000 más: 6300 y 6700.

Como puede ver, BINGO está vinculado a un steerpoint. Si no alcanza el nivel de Joker o Bingo calculado para ese steerpoint y comenzó su incursión, no hay ninguna razón para informar su fuel state por radio. Pero la situación es dinámica y si sucede algo en el tramo de vuelta puede que tenga que recalcular un Bingo. Hacer esto es muy sencillo, seleccione en cualquier momento del vuelo la página CRUS y la subpágina HOME y compruebe su fuel state a la base. Asegúrese de que el combustible está por encima del mínimo (emergencia + aproximación + alternativo = $1200 + 400$ (o 800) + $700 = 2300$ (o 2700)) y tan pronto como el fuel restante en la base sea igual a este valor, estará en BINGO. Añada 1000 y estará en Joker.

BINGO y JOKER se introducen en el mismo spot en el UFC:

LIST – 2 página (BINGO).

Obiamente primero introduce JOKER y cuando lo alcanza resetea los números a BINGO.



Cuando se alcanza el fuel state introducido en el UFC, el piloto recibirá un aviso visual (HUD) y advertencias de audio (BETTY).

El aviso de Bingo fuel se basa o en el combustible del fuselaje con el mando FUEL QTY SEL en NORM o en el total de combustible con el mando FUEL QTY SEL en posición distinta a NORM. Con el mando FUEL QTY SEL en NORM el cálculo del Bingo se basa en el menor peso del combustible del fuselaje o del peso total del combustible.

En otras palabras, con el mando FUEL QTY SEL en NORM el aviso de Bingo se activará tan pronto como el combustible del fuselaje o el total descieran por debajo del valor de Bingo fuel. Con el mando FUEL QTY SEL fuera de NORM, la advertencia sólo se activará cuando el total de combustible descienda por debajo del valor de Bingo. Con combustible externo atrapado se podría llegar a un corte en el suministro antes de que se dispare el aviso de Bingo.

Por eso es muy importante que el mando FUEL QTY SEL esté en NORM

1.8 SISTEMA DE CONTROL AMBIENTAL (ECS)

El ECS (Environmental Control System) proporciona aire acondicionado y presurización impulsados por el aire comprimido del motor.

Actualmente, en BMS, no hay mucho implementado de estos dos sistemas.

En BMS el sistema de aire acondicionado proporciona refrigeración a la aviónica (el aire fresco para el piloto virtual no se necesita aquí) y el sistema de presurización proporciona el sellado de la capota, pseudo presurización de la cabina, presurización de los tanques de combustible y OBOGS simulado (respirador).

Todas estas funciones se pierden cuando el mando AIR source se coloca en la posición OFF.

Diríjase a la sección disposición de la cabina de este manual para un vistazo del mando AIR source.

En BMS, utilizamos básicamente dos posiciones: OFF (se apagan los sistemas de aire acondicionado y de presurización) y NORM (ambos sistemas funcionan automáticamente).

El mando Temp se utiliza básicamente para el aire acondicionado de cabina y no está implementado.

Lo mismo es cierto para la palanca de desempañado (fuera de la consola izquierda hacia la parte trasera de la cabina) y, obviamente, el sistema Anti-G.

1.8.1. Lámparas ECS Caution/Warning

Dos luces de precaución hacen referencia al ECS: EQUIP HOT y CABIN PRESS. Equip Hot se enciende cuando la refrigeración de los sistemas de aviónica es insuficiente, lo que sucede muy rápidamente si se le olvida poner el Air source en NORM. La luz de Cabin Press se enciende cuando la presión de altitud de la cabina está por encima de 27000 pies.

También hay una luz de alarma referente al ECS, la de Canopy warning en el eyebrow derecho. Se enciende cuando la capota no está bloqueada firmemente.

1.9 SISTEMA ELÉCTRICO

El sistema eléctrico real en el F-16 es extremadamente complicado con múltiples buses de CA y CC. BMS ha simplificado las cosas manteniendo un comportamiento correcto para el arranque, vuelo y apagado pero sin los posibles fallos. El trabajo en el sistema eléctrico sigue progresando; this will get simpler in the future. Pero por ahora el sistema eléctrico de BMS podría ser aún más difícil de entender que el real.

La mayor diferencia es que BMS no distingue entre corriente AC y DC. La siguiente diferencia es que BMS no modela el encaminamiento físico real para el cableado de bus. Por ejemplo, el F-16 real tiene múltiples buses esenciales y no esenciales esparcidos en diferentes sitios. BMS sólo tiene uno de cada bus eléctrico. Finalmente, el FLCS real tiene cuatro ramales de suministro de potencia (ABDC) pero BMS los considera como una sola unidad.

Así que básicamente lo que tenemos en BMS es un conjunto de generadores (MAIN GEN, STBY GEN, EPU GEN) que están vinculados a la potencia del motor y las reservas de hidracina. Estos modelos de alimentación de los diversos buses eléctricos (batería, emergencia, esenciales y no esenciales).

El MAIN GEN (generador principal) suministra energía a los buses no esenciales, esenciales y de emergencia. El STBY GEN (generador en espera) suministra energía a los buses esenciales y de emergencia y entra en funcionamiento siempre que el MAIN GEN no está suministrando energía y siempre que el switch MAIN PWR esté en MAIN PWR.

El EPU GEN (generador EPU) se activa cuando los dos anteriores fallan, proporcionando energía a los buses de emergencia.

1.9.1 Funcionamiento Normal del Sistema Eléctrico:

Antes de arrancar el motor el switch MAIN PWR se coloca en BATT para permitir un chequeo de la batería. Las lámparas ELEC SYS, MAIN GEN, STBY GEN, y FLCS RLY se encienden.

La luz FLCS RLY se enciende porque los relés del FLCS están abiertos y el FLCC no está conectado a la batería del avión.

La luz FLCS PMG no se enciende ya que requiere de energía del FLCS.

La lámpara ACFT BATT TO FLCS no se ilumina ya que los relés del FLCS están abiertos.

Con el interruptor FLCS PWR TEST mantenido en TEST los relés del FLCS se cierran pero no se traban.

Las luces FLCS PMG y ACFT BATT TO FLCS se encienden y la luz FLCS RLY se apaga.

Las luces FLCS PWR en el panel del switch TEST se encienden, indicando que la potencia de salida del FLCC es buena. Con el switch FLCS PWR TEST en NORM y el switch MAIN PWR pasado de BATT a MAIN PWR no cambian las luces.

Cuando el interruptor JFS se mueve a cualquiera de las posiciones de arranque, la luz FLCS PMG (y ACFT BATT TO FLCS si el motor se arranca con la batería) se enciende y la luz FLCS RLY luz se apaga, indicando que los relés del FLCS se han cerrado.

Durante el arranque del motor, la luz FLCS PMG (y ACFT BATT TO FLCS si el motor se arranca con la batería) se apaga aproximadamente al 30% de rpm del motor.

La luz STBY GEN se apagará aproximadamente al 60% de rpm del motor.

La luz MAIN GEN se apaga aproximadamente 5-10 segundos más tarde si ambos generadores están funcionando normalmente.

En cualquier momento tras seleccionar MAIN PWR, incluso en vuelo, se puede mantener momentáneamente el switch FLCS PWR TEST en TEST para comprobar la potencia de salida del FLCC. Durante el test de la EPU, las luces FLCS PWR se encienden para indicar que el suministro de EPU PMG está disponible para el FLCS. Durante el apagado del motor, la luz de precaución ELEC SYS y las luces FLCS PMG, MAIN GEN y STBY GEN se activan en cuanto el motor se queda sin fuerza. La luz ACFT BATT TO FLCS también se enciende.



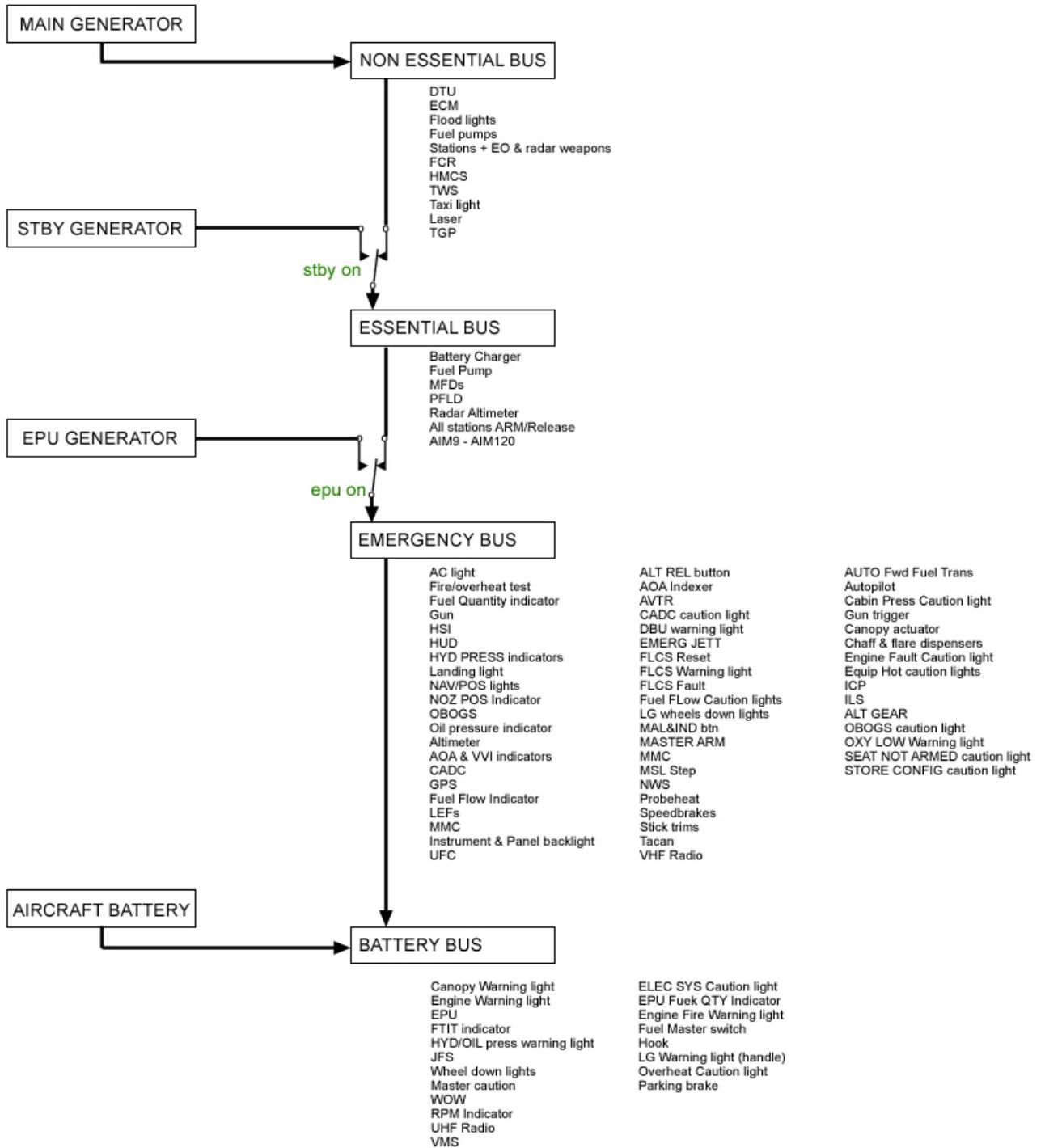
1.9.2. Luces Electrical Caution/Warning

- . FLCS PMG: Esta luz se enciende cuando el FLCS PMG no recibe energía
 - . MAIN GEN: Se enciende siempre que el generador principal esté desconectado.
 - . STBY GEN: Se enciende siempre que el generador en espera esté desconectado.
 - . EPU GEN: Indica que se ha dado la orden de arrancar la EPU pero el generador de la EPU no está proporcionando energía a los buses de emergencia. (no puede funcionar cuando el switch EPU está en OFF).
 - . EPU PMG: Indica que se ha dado la orden de arrancar la EPU pero el alimentador EPU PMG no está proporcionando energía al FLCS.
 - . ACFT BATT FAIL: Indica un fallo de la batería del avión o fallo en la carga.
 - . ACFT BATT TO FLCS: Indica que la batería está alimentando el FLCS.
 - . ACFT BATT FLCS RLY: Indica que la batería no está conectada al FLCS.
- . La luz de precaución ELEC SYS (panel CAUTION) se enciende con cualquiera de las luces anteriores.
- . FLCS PWR (panel TEST): ABDC - una sola luz en BMS, ya que los 4 ramales del FLCS se consideran como uno sólo: Se enciende para indicar la potencia de salida adecuada del FLCC durante la prueba de alimentación del FLCS.

El pulsador blanco etiquetado CAUTION RESET del panel ELEC está completamente implementado en BMS y resetea la luz ELEC SYS CAUTION y anula la luz MASTER CAUTION para permitir futuros avisos. También resetea los generadores principal y en espera.

Aunque un fallo severo del sistema eléctrico estando en vuelo no ocurre casi nunca, la única manera de utilizarlo correctamente es alterando realmente la secuencia de arranque.

BMS F-16C Block 50/52 Power Distribution



1.10 SISTEMA HIDRÁULICO

La presión hidráulica es proporcionada por dos motobombas independientes A y B trabajando simultáneamente. En caso de que uno de los sistemas falle el otro proporciona la presión hidráulica necesaria. Esto casi nunca sucede en la actualidad en BMS.

De hecho, es mucho más común ver los dos sistemas A y B fallar juntos en BMS. En ese caso una tercera bomba hidráulica situada en la EPU proporciona presión hidráulica de emergencia por un tiempo limitado al sistema A.

Indicadores HYD PRESS.

Hay dos indicadores de presión hidráulica situados en la consola auxiliar derecha. Uno para cada sistema A y B. Están alimentados por el bus de emergencia. En vuelo, la posición normal de las agujas debería ser a las 12 en punto (aproximadamente 3100 psi).

Luz HYD/OIL PRESS Warning.

Situada en el glareshield derecho, la luz HYD/OIL press se enciende siempre que la presión del sistema A o B descienda por debajo de 1000 PSI o cuando la presión del aceite del motor caiga por debajo de 10 PSI. La luz es alimentada por el bus de batería.

1.11 EMERGENCY POWER UNIT (EPU)

La EPU (Unidad de Potencia de Emergencia) es un sistema autónomo cuya finalidad es proporcionar energía eléctrica y presión hidráulica de emergencia. La EPU se activa automáticamente (si el switch EPU está en NORM) cada vez que los dos generadores, MAIN y STBY GEN se desconectan y/o cuando la presión de ambos sistemas hidráulicos caen por debajo de 1000 psi.

La EPU también se puede activar manualmente colocando el interruptor EPU en ON.

Cuando la EPU está funcionando se suministra energía al bus de emergencia (los buses esenciales y no esenciales no son alimentados). El sistema hidráulico A también está apoyado con la presión hidráulica de la EPU.

La EPU utiliza el aire comprimido del motor para funcionar si las RPM de éste son suficientes. Cuando el aire comprimido es insuficiente, la EPU utiliza hidracina para operar. La hidracina es un gas altamente tóxico y se encuentra en un depósito específico permitiendo unos 10 minutos de funcionamiento de la EPU.

Luces EPU

- . La luz EPU RUN del panel EPU, se enciende cada vez que la EPU está funcionando.
- . La luz HYDRAZN se enciende cada vez que la EPU utiliza hidracina.
- . La luz Air se enciende cada vez que la EPU está funcionando sólo con el aire comprimido del motor. Esta luz permanece encendida incluso cuando la EPU utiliza hidracina.

Indicadores EPU

. El Indicador EPU Fuel Quantity situado en la consola AUX derecha está graduado de 0 a 100% e indica la hidracina que queda en el depósito. Cuando la hidracina se agota y el aire comprimido del motor no es suficiente para mantener la EPU operativa, la aeronave no recibe energía ni presión hidráulica y no puede ser salvada. La única opción es la eyeción. Cuando la EPU se activa debe tomar tierra lo antes posible, especialmente si el aire comprimido del motor no es suficiente para activar la EPU. Recuerde que una vez se empieza a usar la hidracina, le quedan unos diez minutos de energía y presión hidráulica.

Lamentablemente, cuando en BMS se arranca la EPU, es muy poco probable que el motor siga funcionando y por tanto la EPU no será capaz funcionar sólo con el aire comprimido del motor.

1.12 SISTEMA CONTROL DE VUELO (FLCS)

El FLCS (FLight Control System) es un sistema digital fly-by-wire que controla las superficies hidráulicas de vuelo. El componente principal del FLCS es el Flight Control Computer (FLCC) que traduce las señales eléctricas generadas en los controles de vuelo en presión hidráulica para mover todos los controles de vuelo primarios y secundarios, teniendo en cuenta otras fuentes de datos como el AOA, datos de las aero sondas, INS, etc. El movimiento de cabeceo lo produce el movimiento simétrico de los planos de cola horizontales; el alabeo es controlado por el movimiento diferencial de las flaperones y planos de cola horizontales y la guiñada es controlada por el timón de cola.

El FLCS proporciona coordinación de alabeo de forma automática a través del sistema de ARI (Aileron Rudder Interconnect - Interconexión Alerón Timón) que no está activado con WOW y hasta unos segundos después de la retracción del tren.

El FLCS está meticulosamente codificado en BMS, ya que es uno de los principales componentes del avanzado modelo de vuelo de BMS. Es una combinación de tres módulos:

- Cabeceo FLCS
- Alabeo FLCS
- Guiñada FLCS

El FLCS proporciona limitadores en los tres ejes para ayudar a prevenir salidas/giros.

El FLCS tiene tres modos de funcionamiento llamados GANANCIAS:

- Ganancias en Espera
- Ganancias al Despegue y Aterrizaje
- Ganancias de Crucero (modo de funcionamiento normal)

El modo normal de funcionamiento es ganancias de crucero. Las ganancias de despegue y aterrizaje se activan siempre que se cumplan las siguientes condiciones:

1. Palanca del Tren de Aterrizaje en posición Bajada.
2. Switch ALT FLAPS en posición Extend y velocidad inferior a 400 nudos.
3. El switch de la compuerta de reabastecimiento aéreo está abierto y la velocidad inferior a 400 nudos.

Las ganancias de espera están codificadas en BMS pero son relativamente transparentes para el usuario. Entran en juego automáticamente cuando el FLCC detecta un fallo del FLCS indicado por la luz FLCS FAULT.

1.12.1 GANANCIAS DE CRUCERO

1.12.1.1 Cabeceo FLCS

El propósito del Cabeceo (Pitch) FLCS es limitar la G solicitada para controlar la inestabilidad natural en cabeceo del F-16. Es importante entender que cuando el piloto aplica presión sobre el stick en el eje de cabeceo, manda un número de Gs. El FLCS las traduce en movimiento de las superficies de control de vuelo para entregar el número G previsto, teniendo en cuenta otros parámetros de vuelo como el AOA.

Con AOA bajo (inferior a 15°) la G positiva máxima es 9G, pero a medida que aumenta el AOA disminuye la G máxima. El límite depende también del switch STORES CONFIG. Dos ajustes son posibles: CAT I y CAT III. CAT I es la posición al menos restrictiva y destinada a una configuración limpia (se pueden llevar armas AA y en la línea central). CAT III es la posición más restrictiva para evitar el estrés del fuselaje, cuando se llevan cargas en las estaciones de las alas (depósitos de combustible, bombas AG, et.).

En CAT I, el piloto puede solicitar de -3G a +9G. El AOA sigue siendo un factor en el máximo de Gs posible. A 20° AOA alcanzará 7,3G, y a 25° de AOA la máxima G alcanzable es 1G (nivel de vuelo).

En CAT III el AOA está limitado a un cierto ángulo para evitar que se puedan alcanzar mayores Gs. Este límite es de alrededor de 15.5 – 15.8° AOA. Esto significa que en CAT III por debajo de 15° AOA, el fuselaje podría ser capaz de aguantar 9G pero tan pronto como el AOA se acercara a 15° de los límites, CAT III limita aumentos adicionales de AOA limitando por tanto el número de G disponible.

La configuración de CAT no limita la G, limita el AOA que como consecuencia limita la G máxima disponible.

1.12.1.2. Alabeo FLCS

El propósito principal del Alabeo (Roll) FLCS es impedir las roll coupled departures limitando la tasa de alabeo.

Cuatro parámetros contribuyen a una roll coupled departure:

- . AOA (cuanto más alto es, más crítico)
- . Posición del elevador (más alto, más crítico)
- . Presión dinámica (más baja, más crítico - la presión dinámica es menor a gran altura.)
- . Posición del timón ordenada por el módulo de Guiñada FLCS

Como consecuencia, los pilotos deben estar muy pendientes del roll coupled departure al realizar toneles a baja velocidad y a gran altura, lo que activará dos limitadores al mismo tiempo (alabeo y cabeceo).

El switch CAT también desempeña un papel en Roll FLCS al limitar la tasa de alabeo. En CAT III la aeronave es más propensa a roll coupled departure debido a un mayor peso bruto y a la posición del centro de gravedad. La tasa máxima de alabeo ordenada se verá reducida en más de un 40% de la tasa máxima de alabeo ordenada en CAT I.

1.12.1.3. Guiñada FLCS

Puesto que el timón está mayormente controlado en vuelo por el FLCS mediante el ARI (Interconexión Alerón Timón) el piloto no debería, en teoría, usar el timón durante el vuelo. Para evitar el movimiento del timón inducido por el piloto, lo que puede originar efectos adversos, el FLCS limita su uso automáticamente.

La actuación del timón se reduce en función del AOA, tasa de alabeo y configuración CAT para evitar departure desde vuelo controlado.

En CAT I la deflexión máxima comienza a ser limitada en torno a los 14° AOA y llega a la deflexión cero a 26° AOA.

En CAT III la deflexión máxima comienza a ser limitada a 3° AOA y llega a deflexión cero a 15° AOA.

El ARI proporciona virajes coordinados automáticamente moviendo el timón junto con los alerones para compensar el efecto de guiñada inducido por el alerón.

Sin embargo, en una situación de despegue/aterrizaje con viento cruzado, el piloto puede necesitar poner el timón y los alerones en la misma dirección para compensar el viento. Para permitir esto, el ARI se desactiva cuando la velocidad del tren principal mayor de 60 nudos o si el AOA supera los 35°.

Cuando se recoge el tren, la velocidad de las ruedas disminuye y entonces el ARI se activa de nuevo (generalmente 2 segundos después de que el tren esté arriba). Si el tren mantiene bajado, el ARI puede tardar más en reactivarse, a menos que el piloto frene las ruedas con los pedales.

1.12.2. Ganancias de DESPEGUE Y ATERRIZAJE

El FLCS cambia automáticamente a ganancias de despegue y aterrizaje cada vez que se cumplan las siguientes condiciones:

- Tren de Aterrizaje en posición bajada, o
- Switch ALT FLAPS en EXTEND y por debajo de 400 nudos, o
- Compuerta de reabastecimiento en vuelo abierta y por debajo de 400 nudos.

1.12.2.1 Cabeceo FLCS

El cabeceo FLCS funciona como orden de tasa de cabeceo hasta 10° AOA. Esto significa que el piloto ordena una tasa de cabeceo y no un valor de G como en las ganancias de crucero. Como consecuencia, cuando no se aplica presión el FLCS mantiene una tasa de cabeceo de 0°, el morro se mantendrá recto y el FPM se moverá arriba y abajo en función del AOA.

Por encima de 10° AOA el FLCS controla el cabeceo en una especie de modo mixto de tasa de cabeceo y orden de AOA. Esto se creó para darle más sensaciones al piloto durante el aterrizaje - de hecho se requerirá una contrapresión constante para que el morro mantenga su actitud, proporcionando las clásicas sensaciones de una aeronave no fly-by-wire durante el aterrizaje.

1.12.2.2. Alabeo FLCS

La tasa de alabeo está limitada a la mitad del valor de ganancias de Crucero. Es totalmente independiente del AOA, velocidad y posición de los planos horizontales de cola.

1.12.3. Ganancias STANDBY

Las ganancias en Espera del FLCS es un modo de respaldo que se activa automáticamente cada vez que se detecta un fallo de FLCS (p.ej. cuando se enciende la luz de emergencia FLCS y la de precaución FLCS FAULT). Entonces, el control de respuesta se adapta a una velocidad y altitud fijas (alrededor de 600 nudos para tren arriba y 230 nudos con tren bajado). Si se puede resetear el FLCS Fault con el switch FLCS reset, el FLCC volverá a las ganancias previas, anulando las de espera.

Acción de los limitadores FLCS en los tres ejes FLCS (ganancias Crucero y LG)

	PITCH AXIS	ROLL AXIS	YAW AXIS
CAT I	Maximum AOA=25°	Maximum roll rate command decreases with: <ul style="list-style-type: none"> • AOA above 15° • Airspeed less than 250 knots • Horizontal tail deflection more than 5° trailing edge down • Total rudder command (from pilot and FLCS) exceeding 20° • Combination of horizontal tail greater than 15° trailing edge down and AOA above 22° 	Maximum deflection (pedal command) reduced for: <ul style="list-style-type: none"> • AOA>14° (zero roll rate) • Roll rate>20°/sec NOTE: Zero rudder authority available at 26° AOA
	g command system until 15° AOA		
	g/AOA command system above 15° AOA		
CAT III	Maximum AOA=16°-18° (depending on GW)	Maximum roll rate command reduced by approximately 40 percent of CAT I authority. Additional decreases as function of AOA, airspeed, horizontal tail position, and total rudder command	Maximum deflection (pedal command) reduced for: <ul style="list-style-type: none"> • AOA>3° (zero roll rate) • Roll rate>20°/sec NOTE: Zero rudder authority available at 15° AOA
	g command system until 7° AOA at 100 knots to 15° AOA at 420 knots and above		
	g/AOA command system above these values		
NOTES	<ol style="list-style-type: none"> 1. In takeoff/landing gains, the FLCS operates as a pitch rate command system until 10° AOA and a pitch rate/AOA command system above 10° AOA 2. +9g available until 15° AOA. Maximum g decreases as a function of AOA and airspeed 	<ol style="list-style-type: none"> 1. In takeoff/landing gains, maximum roll rate is fixed at approximately one-half the maximum roll rate available in cruise gains, regardless of AOA, airspeed, or horizontal tail deflection 2. Above 35° AOA, the yaw rate limiter cuts out stick roll commands and provides roll axis antispin control inputs 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Above 35° AOA, the yaw rate limiter provides yaw axis antispin control inputs 2. Below -5° AOA and less than 170 knots, the yaw rate limiter provides antispin rudder inputs; pilot roll and rudder commands are cut out only when MPO is engaged 3. Maximum deflection (30°) always available thru ARI and stability augmentation

1.12.4. Compensación del Cañón:

El FLCS compensa automáticamente el descentrado del fuego de cañón y las emisiones de gases durante los disparos moviendo el timón y los flaperones. La compensación del cañón está optimizada para Mach 0,7 a 0,9. Disparar fuera de este rango de velocidades puede crear efectos adversos. Además si el FLCS está dañado, disparar el cañón puede ser totalmente imposible debido a la falta de compensación.

1.12.5. Leading Edge Flaps (LEF) y Trailing Edge Flaps (TEF)

BMS también modela el impacto de los LEF y TEF y comportamiento del movimiento. Normalmente, estos controles de vuelo están totalmente controlados por el FLCS pero pueden ser bloqueados en su lugar a través de los interruptores FLCP (panel FLCS) o por malfuncionamiento/daño.

Los LEF están controlados por el FLCS como una función de MACH y AOA.

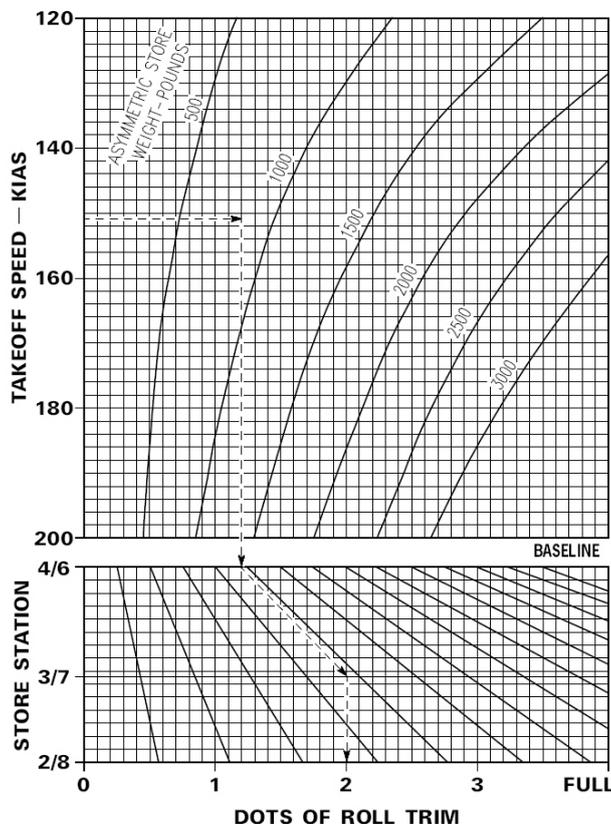
Los TEF están controlados por el FLCS como una función de la posición de la palanca del Tren de Aterrizaje, switch ALT FLAPS y velocidad.

1.12.6. Digital Backup (DBU).

El DBU proporciona un software de respaldo en caso de problemas con el FLCS. Se activa automáticamente cuando el FLCC detecta la mayoría de líneas del FLCS es estado de fallo. El funcionamiento del DBU no tiene un impacto significativo en la operatividad normal de crucero o aterrizaje y como tal no está codificada en BMS. La luz y el switch del DBU en el FLCP son adornos pero sin embargo desactivará el autopilot si se activa.

1.12.7. Carga asimétrica

El FLCS no proporciona la función de trimado automático del alabeo para compensar la carga asimétrica de las alas (combustible o armas). Como consecuencia el piloto tendrá que ajustar constantemente el trimado de alabeo del F-16 con carga asimétrica o cuando el fuel se consume de forma desigual en los tanques alares. Esto normalmente se debe hacer antes del despegue (si se dan las condiciones) o durante el vuelo después de soltar el armamento (si se da la condición).



1.12.8. FLCS BIT

El FLCS se puede chequear durante el arranque en plataforma (ramp start) con el switch FLCS BIT, aunque no tiene ninguna relevancia en BMS. En la vida real es un switch de 2 posiciones con resorte magnético. Cuando se activa el FLCS BIT la luz verde RUN se enciende y el FLCS pasa por una batería completa de pruebas que dura aproximadamente 45 segundos. Durante las pruebas, los controles de vuelo se mueven y este movimiento será visible en la red multijugador.

La prueba puede fallar y el fallo se indica mediante el encendido de la luz FAIL en el panel FLCS. La luz de advertencia FLCS y mensajes WARN en el HUD también aparecen. Una prueba fallida sólo se puede restablecer volviendo a ejecutar la prueba hasta que se complete con éxito.

Una prueba satisfactoria se indica con el apagado de la luz verde RUN y porque el switch FLCS BIT salta a la posición OFF de nuevo. No tenemos la página MFD FLCS implementada, por lo que actualmente no se puede realizar un seguimiento de la prueba en los MFDs.

1.12.9. Luces de alarma/precaución del FLCS

Hay muchas luces de precaución y alarma referentes al FLCS dispersas en TEST, FLCS, panel de alarmas, panel ELEC, etc.

. La luz de alarma FLCS situado en el glareshield derecho se enciende para indicar un fallo del FLCS. También se enciende para indicar si los LEF están bloqueados o ha fallado el FLCS BIT.

. La luz de alarma DBU se enciende cada vez que el FLCC activa el software de respaldo para reemplazar el sistema primario FLCS. En BMS se enciende sólo cuando el switch DBU del FLCP se pone en ON. (Sólo es de adorno).

. La luz de precaución FLCS Fault se enciende cuando se lista un fallo FLCS PFL. Se apaga cada vez que el fallo PFL se reconoce o si la condición de precaución se ha restablecido.

. La luz de precaución STORE CONFIG se enciende cuando el interruptor CAT se coloca en lo opuesto a lo que el FLCS detecta para la carga CAT. La luz se restablece siempre que el switch y el FLCS se sincronizan de nuevo.

1.13 TREN DE ATERRIZAJE Y FRENOS

El Tren de Aterrizaje es operado por el sistema hidráulico B y se compone de dos trenes principales (MLG) y una rueda de morro (NLG). Cuando el sistema hidráulico B no funciona el tren se puede bajar una vez neumáticamente con la palanca de tren alternativa situada por fuera de la consola auxiliar izquierda. Una vez desplegado, la presión neumática no se pueden reponer pero el botón reset permite retraer el tren después de una desplegado alternativo si vuelvbe a estar disponible el sistema hidráulico B.

La palanca del tren principal es el control primario para extender y retraer el tren. Una luz roja de alarma se encuentra en el lollipop y se enciende cada vez que el tren y las compuertas están en tránsito o cuando el tren ha fallado (abierto o cerrado). La luz de alarma del lollipop también se enciende cuando la luz de alarma TO/DLG CONFIG se activa (eyebrow derecho). Las condiciones son velocidad inferior a 190 nudos, tasa de descenso superior a 250ft/min, altitud inferior a 10000 pies y cualquiera de las patas del tren no está bajada y bloqueada. El límite de velocidad para manejar el tren es de 305 nudos. Todas las patas del tren deben estar recogidas antes de alcanzar esa velocidad para evitar daños en el tren o fallos en vuelo.

En tierra, el tren está bloqueado en su lugar mecánicamente y no puede retraerse (a menos que utilice el botón DN LOCK antes de levantar la palanca, pero no está implementado en BMS).

Cuando hay peso sobre las ruedas (Weight On Wheels - WOW) se activa un switch que activa o desactiva sistemas del avión dependiendo de si la aeronave está en tierra o en vuelo.

1.13.1. Rueda de Morro Dirigible

La rueda de morro se puede dirigir en tierra cuando el sistema NWS (Nose wheel steering) está activo. Es accionado por sistema hidráulico B y como tal no está disponible tras un desplegado alternativo.

El botón NWS A/R MSL STEP del stick, alterna entre NWS ON y OFF cuando hay WOW (peso sobre las ruedas). La luz verde NWS se enciende en el indexador derecho cuando el NWS está activado. La rueda de morro dirigible se desactiva automáticamente cuando el puntal del tren delantero se extiende pero tiene que ser desactivado manualmente por encima de 70 nudos para evitar la rotación incontrolada de la rueda de morro en el despegue y aterrizaje. El fallo del NWS se indica con la luz de precaución NWS FAIL.

1.13.2. Frenos de ruedas

BMS cuenta con dos tipos de frenos de ruedas para usuarios con o sin frenos de pie equipados con timón. Los usuarios sin frenos de pie (o que no usen el timón) tienen un freno de rueda implementado por una pulsación de tecla que frenar las dos ruedas del tren principal al mismo tiempo.

Los usuarios que usen el timón con los frenos de pie, pueden programar los frenos diferenciales como ejes en la configuración del controlador de UI. En este caso, cada rueda del tren principal puede frenar por separado permitiendo la dirección en tierra. La potencia hidráulica del freno la suministra el sistema B. No hay freno de emergencia implementado en BMS. En el jet real, el acumulador JFS es capaz de alimentar los frenos en caso de aterrizaje con stick muerto. Para superar el problema, los frenos de pie BMS permanecen activos incluso cuando la aeronave funciona bajo EPU.

BMS implementa con precisión los límites de la energía de frenado en función del peso bruto, temperatura, presión de altitud y velocidad. Los frenos generan una gran cantidad de calor y la acumulación incontrolada de calor puede llevar a la fundición del freno, reventones de neumáticos, fallos de presión hidráulica del freno e incluso el fallo del tren de aterrizaje. Como consecuencia, en BMS es importante usar los frenos correctamente.

Los frenos no se calientan sólo en el aborto del despegue y en el aterrizaje, sino también en el rodaje. Un F-16 con poco peso bruto puede empezar a moverse e incluso acelerar en ralentí y se necesitarán los frenos para controlar la velocidad de rodaje. El uso intensivo de los frenos durante el rodaje aumentará el sobrecalentamiento. Un F-16 con mayor peso bruto no se moverá en ralentí, lo que requiere menos frenado para controlar la velocidad de rodaje.

A modo de comparación un F-16 con 20000 lbs de GW F-16 carreteando a 10 nudos unos 20000 pies desarrollará una energía de alrededor de 4,3 millones de ft-lbs necesita ser absorbida por los frenos. La zona amarilla de precaución del siguiente gráfico empieza en 11,5 millones de ft-lbs de energía. Si a un abortaje de despegue sigue un rodaje de fuertes frenadas, es muy probable tener problemas con los frenos.

Se tardan unos 5 a 9 minutos en que la energía de frenado aumente tras el frenado; ahí es cuando pueden ocurrir los problemas. Para evitarlos se deben ejecutar procedimientos de rodaje reales:

- Velocidad máxima de rodaje (taxi): 25 nudos y 10 nudos en los giros
- No castigue los frenos, deje que la velocidad aumente hasta 25 nudos y luego reduzca suavemente hasta 15 nudos permitiendo que la velocidad vuelva a subir de nuevo hasta los 25 nudos.
- La velocidad de rodaje aparece en la subpágina UFC LIST #6 INS.

La forma en que se utilizan los frenos durante la carrera de aterrizaje afecta en gran medida a la posibilidad de un fallo en los frenos. Es mejor aplicar los frenos con fuerza durante poco tiempo que frenar pronto pero mucho tiempo pues su velocidad será alta y el freno generará más energía calorífica haciendo eso.

Use el freno aerodinámico hasta que el tren de morro toque el suelo y use entonces los frenos en torno a los 90-80 nudos hasta llegar a la velocidad de rodaje o llegar a una parada completa.

No empiece a frenar alrededor de los 110-120 nudos; el calor acumulado será mucho mayor.

Brake Energy Limits – Max Effort Braking

DATA BASIS ESTIMATED

ENGINE F110-GE-129

CONFIGURATION:

- ALL DRAG INDEXES
- SPEEDBRAKES – OPEN
- TEF'S DOWN

CONDITIONS:

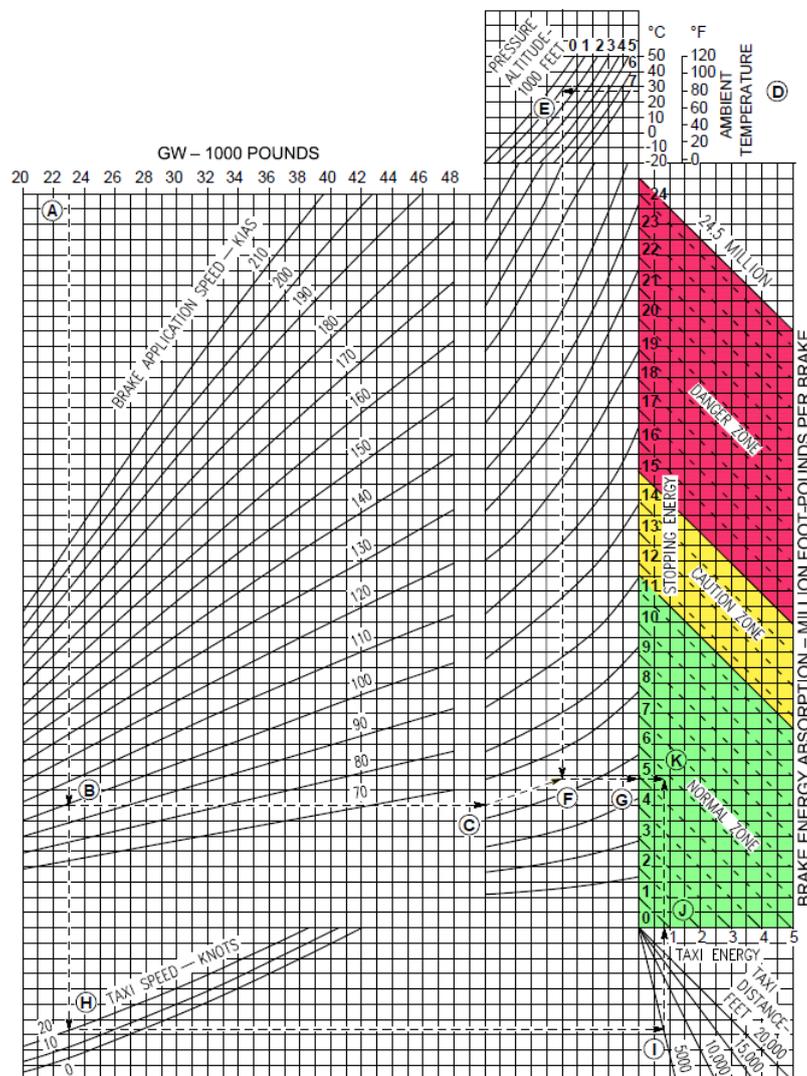
- NORMAL IDLE THRUST

CAUTION

- EXCEEDING 24.5 MILLION FOOT-POUNDS PER BRAKE CUMULATIVE TOTAL ENERGY MAY RESULT IN LOSS OF BRAKING.

NOTES:

- ADD TAILWIND COMPONENT OR SUBTRACT ONE-HALF HEADWIND COMPONENT FROM AIRSPEED WHEN BRAKES ARE APPLIED.
- FOR ABORTED TAKEOFF AT AIRSPEED GREATER THAN 100 KNOTS, ADD 2 MILLION FOOT-POUNDS PER BRAKE IF BRAKES ARE APPLIED SOONER THAN 4 SECONDS AFTER THROTTLE IS RETARDED TO IDLE.
- IF LANDING WITH ASYMMETRICAL WING LOADING, TAKE ACTION AS APPLICABLE FOR NEXT HIGHER ENERGY ZONE TO ALLOW FOR UNEQUAL BRAKE ENERGY DISTRIBUTION.



- Zona 1 : Verde: Zona normal 0 - 11.5 millones ft-lbs, no pasa nada
- Zona 2: Amarillo: Zona de precaución 11.5 - 15 millones ft-lbs, 30% posibilidades de problemas de frenos
- Zona 3 : Rojo: Zona peligrosa 15 - 24.5 millones ft-lbs, 90% posibilidades de problemas
- Zona 4 : Más de 24.5 millones lbs: Zona peligrosa + fallo de frenado inminente

1.13.3. Frenos de Parking y Calzos

Para superar el comportamiento correcto de la AFM (Advanced Flight Model - Modelo Avanzado de vuelo) del F-16 BMS, el piloto virtual tendrá que utilizar las cuñas o calzos implementados recientemente durante el arranque y apagado desde plataforma y el freno de estacionamiento si es necesaria una parada completa en la calle de rodaje o en pruebas EOR (End Of Runway - Final de Pista), por ejemplo.

El freno de estacionamiento se activa con el interruptor antiskid/parking brake en el panel del Tren. El sistema anti-skid no está implementado en BMS. El freno de estacionamiento es un switch magnético mantenido automáticamente en posición mientras el acelerador no se empuje más de una pulgada pasado el punto de ralentí (en BMS, esto se traduce en 83-85% RPM). Una vez que el freno de parking no es capaz de mantenerse en contra de las RPM del motor, el switch se suelta y se desactiva el freno de estacionamiento. El freno de estacionamiento es alimentado por el bus de la batería y el sistema hidráulico B.

Ahora, los calzos están activados por defecto en el arranque en plataforma y tienen que ser quitados antes del rodaje. Normalmente esto lo hace el jefe de equipo, pero en BMS no los tenemos, por lo que la solicitud se hace a través del menú ATC torre. Tenga en cuenta que necesita tener la frecuencia de torre correcta en su radio. Del mismo modo, hay que solicitar los calzos durante el apagado desde el mismo menú de ATC torre. Aunque los calzos evitarán que el avión se mueva durante el arranque, es posible saltarlos si se utiliza una potencia suficientemente alta (más del 85%). Tenga cuidado por tanto durante las pruebas SEC y EPU que requieren mayores niveles de potencia. Apoye siempre los calzos con los frenos de pie. No se puede apoyar estos controles con el freno de estacionamiento ya que se desactiva con cualquier ajuste de potencia.

1.13.4. Sistema de Aerofrenos

El sistema de aerofrenos consta de dos pares de superficies elevables situadas a cada lado de la tobera del motor y hacia el interior de la cola horizontal y es alimentado por el sistema hidráulico A. Los aerofrenos se abren hasta 60 grados con el tren no bajado y bloqueado. Con el tren bajado y bloqueado la apertura del aerofreno se limita a 43 grados para evitar que las superficies inferiores golpeen la pista durante el aterrizaje. Este límite puede ser anulado manteniendo pulsado el switch SPD BRK en la posición "open" (aft). Cuando el amortiguador del NLG se comprime en el aterrizaje, los aerofrenos se pueden abrir completamente y permanecer así sin sostener el interruptor SPD BRK.

El switch Aerofreno

El interruptor SPD BRK, situado en el throttle, es un interruptor de tres posiciones activado con el pulgar. La posición abierto (aft) is spring loaded to off (centro) y permite abrir los aerofrenos gradualmente. La posición cerrada (forward) encaja en su sitio, permitiendo con un solo movimiento cerrar los aerofrenos.

El indicador de posición de los aerofrenos

Se puede localizar el indicador de tres posiciones a la izquierda del panel de control LG.

Las posiciones son:

- CERRADO
- Símbolo de 9 puntos: Los aerofrenos no están cerrados (por tanto están abiertos pero no es posible decir cuan abiertos están)
- Líneas diagonales: El indicador no recibe energía eléctrica.

1.14 MANEJO DEL AUTOPILOT

El F-16 está equipado con un sistema de piloto automático manejable a través de los dos interruptores de tres posiciones situados en la parte inferior del panel MISC.

El de la izquierda, etiquetado ROLL, es un switch estándar de 3 posiciones; el de la derecha, PITCH es el switch principal del autopilot. Es un switch magnético que se mantiene arriba y abajo en posición. Salta y se vuelve al centro cuando se desactiva el A/P. El switch izquierdo es operativo sólo cuando el derecho se coloca en otra posición que no sea OFF. El piloto automático proporciona los siguientes modos:



- Mantener Actitud de Alabeo
- Rumbo elegido (Roll switch)
- Dirección elegida (Roll switch)
- Mantener Altitud (Pitch switch)
- Mantener Actitud de Cabeceo

Hay dos interruptores importantes más relacionados con el sistema de piloto automático. TRIM A/P DISC en el panel MANUAL TRIM, que desactiva el piloto automático y el switch de paleta (S4 en el Cougar) en el stick, que anula el piloto automático mientras está pulsado. Más sobre esto más adelante.

1.14.1 Mantener Altitud

Al colocar el switch derecho PITCH en ALT HOLD conseguimos que la aeronave mantenga una altitud constante. La altitud de referencia es la que tenía la aeronave al activar el switch AP +/- 100 pies. (Velocidad vertical por encima de +2000 ft/min o por debajo de -2000 ft/min puede impedir la captura correcta de la altitud). El FLCS limita la orden de cabeceo de 0,5 a 2,0G cuando está activado PITCH ALT HOLD. El AOA también juega un papel importante en la captura de altitud. Permanece precisa sólo por debajo de 5°.

Dirección con stick y anulación del Piloto Automático

Si el piloto mueve el stick mientras está activado el A/P, la aeronave responderá a la orden del piloto aunque el stick se sienta más lento de lo habitual. Al soltar el stick el piloto automático se reactivará con los valores anteriores. Por ejemplo, si está volando a 15000 pies con ALT HOLD activado y tira del stick ascendiendo lentamente a 20000 pies, cuando suelte el stick la aeronave volverá a descender a 15000 pies. Si por el contrario desea que la aeronave mantenga los 20000 pies de este ejemplo, tendría que pulsar el switch de paleta al abandonar 15000 pies (anulando el ajuste del AP), ascender lentamente hasta 20000 pies y luego soltar el switch de paleta. Al soltar la paleta el A/P tomará esta nueva altitud como referencia.

1.14.2. Mantener Actitud (Pitch)

Al colocar el switch PITCH en modo ATT HOLD, el resultado es que la aeronave mantiene la actitud de cabeceo actual. Ángulos por encima o debajo de 60° en cabeceo no serán capturados. Al igual que en modo altitud, la dirección con el stick está disponible y se puede cambiar el cabeceo con una orden del stick, pero el piloto automático volverá a su ángulo de inclinación capturado al soltar el sticko.

Si se pulsa la paleta del stick antes de mover el stick, el A/P captura la nueva actitud de cabeceo para seguir con ella al soltar la paleta.

1.14.3. Rumbo Seleccionado (Roll)

Colocando el switch ROLL en HDG SEL virará la aeronave hacia el rumbo seleccionado en el HSI mediante el marcador de rumbo. Este marcador es visible en la foto como una barra blanca en la



brújula del HSI. En la foto está ajustado al 360°. Puede girar la marca de rumbo utilizando el mando HDG en la parte inferior izquierda del instrumento. Se pueden usar dos posibilidades: incrementos de 1° o 5° si usa el teclado, programación del joystick o incluso codificadores. También se puede hacer con la rueda del ratón para un incremento rápido (este comportamiento del ratón es válido para todos los mandos de cabina (encoders)). En este modo, el FLCs limita el ángulo de alabeo a 30°. Cambiar la dirección con el stick sigue siendo posible pero el A/P se reactivará siguiendo la marca de rumbo del HSI tan pronto se suelte el stick. El interruptor de paleta no tiene ningún efecto en este modo ya que no puede cambiar la marca de rumbo HSI esta es la única señal válida para el modo Rumbo Seleccionado.

1.14.4. Mantener Actitud (Roll)

Colocando el switch ROLL en ATT HOLD se consigue que la aeronave mantenga la actitud de alabeo actual. Los ángulos por encima o por debajo de 60° en inclinación no serán capturados. Cambiar de dirección con el stick y anulación con la paleta están disponibles con la restricción conocida de cada modo.

1.14.5. Dirección Seleccionada (Roll)

Colocando el switch ROLL en STRG SEL se consigue que la aeronave se dirija al steerpoint de interés. Al igual que en el modo Rumbo Seleccionado, el ángulo de inclinación se limitará a 30°. Si está seleccionado AUTO steerpoint en el UFC, el A/P se dirigirá al siguiente punto de paso al llegar a las inmediaciones del steerpoint actual (sigue el steerpoint de interés que en AUTO cambia automáticamente al siguiente waypoint). Si está activo MANUAL, el A/P rodeará al steerpoint con un ángulo de 30°. Cambiar de dirección con el stick sigue siendo posible pero la anulación con la paleta no tiene ningún efecto ya que no es capaz de cambiar el steerpoint de interés.

1.14.6. Límites del Piloto Automático

En todos los modos, el piloto automático se negará a activarse o se desactivará automáticamente si una de las siguientes condiciones se activa o produce:

- El Tren está bajado
- La compuerta AR está abierta
- El switch ALT Flaps está en EXTEND
- AOA mayor de 15°
- DBU está activado
- El switch MPO se mantiene en OVRD
- Mensaje del PFL, A/P failure o FLCs failure (por tanto las ganancias STANDBY estarán activas)
- El switch TRIM A/P DISC está colocado en DISC
- Altitud mayor de 40000 pies
- Velocidad por encima de Mach 0.95
- Actitud por encima de 60° de vuelo nivelado (cabeceo y alabeo)
- Alarma de Pérdida (Stall Horn) activa

El piloto automático tiene un último modo junto a los otros ajustados con los interruptores de alabeo y cabeceo: el TFR.

Véase el capítulo MFD para más información sobre el TFR.

EN BLANCO INTENCIONALMENTE

SECCIÓN II

PROCEDMIENTOS NORMALES

2.1. RAMP START en 3 FASES

Ramp start o arranque en plataforma en BMS puede ser abrumador al principio en la transición desde otra versión de Falcon.

Por supuesto puede seguir las checklists de BMS pero pronto se dará cuenta que al hacerlo con frecuencia estará desarrollando rápidamente su propia rutina para arrancar el avión.

Este capítulo se presenta como una rutina para compartir con usted.

La aviónica de BMS es la más completa de cualquier Falcon pero una serie de elementos del arranque son, en esta etapa, simplemente adornos visuales. Algunos usuarios disfrutaban haciéndolos, sin embargo, estos elementos no son obligatorios para una misión totalmente operativa del avión.

En aras de la integridad de esta guía se incluyen todos esos pasos opcionales. Se identificarán claramente para que puedan pasarse por alto si le falta algo de tiempo o no quiere llevarlos a cabo.

De todos modos, volvamos al trabajo.

Podemos dividir la cabina del F-16 en tres secciones principales: Ver Figura 1 en la página siguiente.

- Consola izquierda (Left console) = AUX izq. + consola izquierda
- Consola central
- Consola derecha (Right console) = AUX der. + consola derecha

Ratón vs Teclado.

Puede mover los interruptores de cabina con la combinación de teclas correspondiente o el ratón. Con el teclado, tendrá que encontrar la combinación correspondiente al estado de cada switch; con el ratón tendrá que usar clic izquierdo o derecho para mover los switches arriba o abajo y girar los mandos en sentido horario o al contrario.

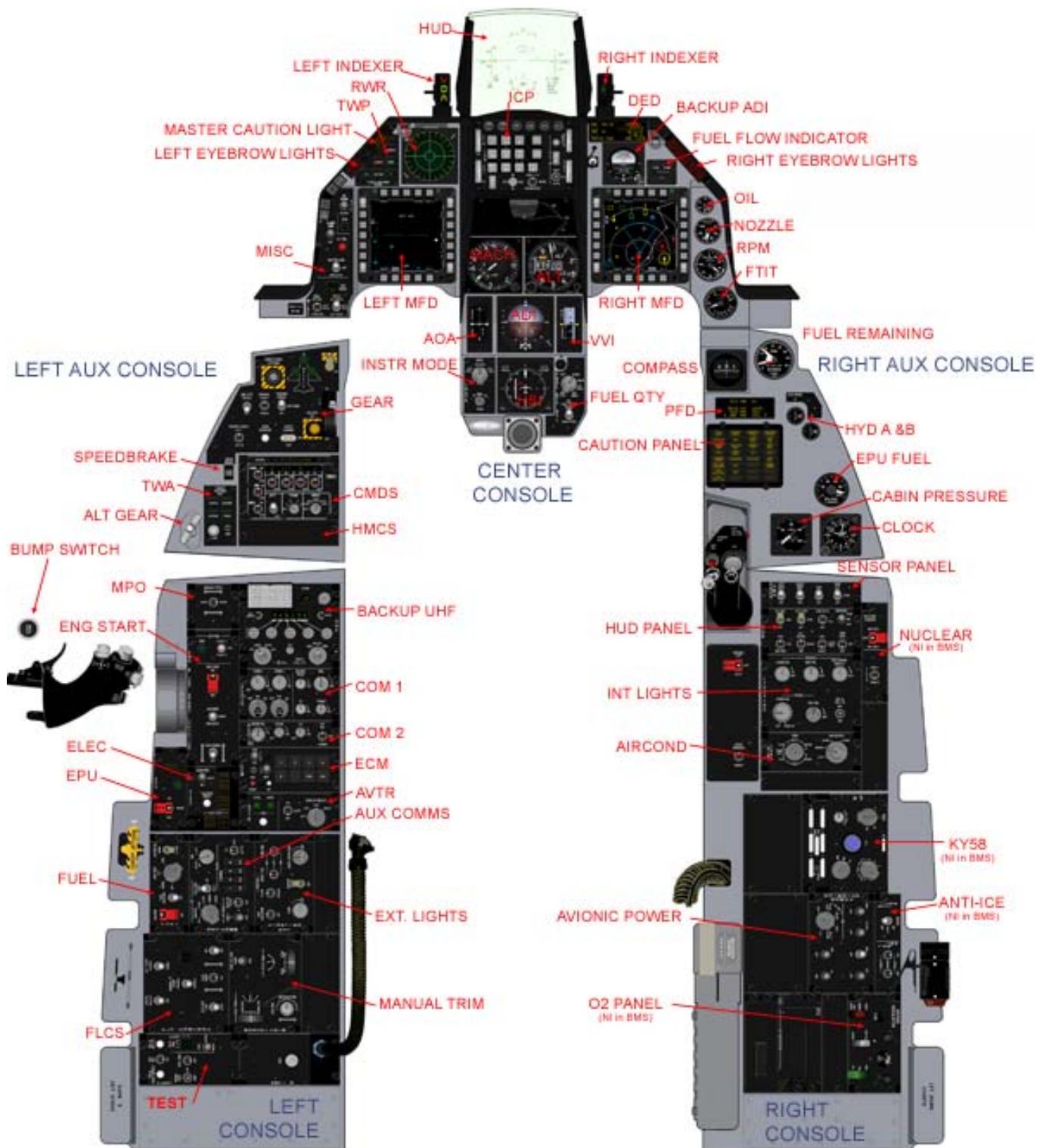
El arranque del avión se hace en tres fases consecutivas de izquierda a derecha empezando en la parte de atrás de la consola izquierda, moviéndose hacia el panel frontal y terminando en la parte trasera de la consola derecha.

Al entrar en cabina para un arranque en plataforma, su jet está "frío", la capota está abierta y todos los interruptores están configurados y listos para la puesta en marcha.

1ª Fase: Antes de arrancar el motor

Empezamos por tanto la primera fase a la que yo llamo fase antes de arrancar el motor.

Mirando hacia la parte posterior de la consola de la izquierda, empezamos ajustando los sistemas correctamente para que empiecen a trabajar desde el momento en que reciban energía de la batería.



F-16 b50/52 cabina y paneles

1. En el panel EXT LIGHTS ponemos el switch MASTER LIGHT en NORM, ANTI-COLLISION OFF, POSITION en STEADY y el switch WING/TAIL & FUSELAGE en BRIGHT. Observe que los switches WING/TAIL & FUSELAGE se mueven juntos ya que comparten un callback común en BMS. Los mandos FORM y AERIAL REFUELING no están implementados en la versión actual de BMS. Tenga en cuenta que no verá encenderse las luces enseguida ya que el jet no tiene corriente todavía. Las luces sólo se encienden cuando el generador principal se arranca durante el proceso de arranque del motor.



2. Continuando, miramos rápidamente el panel AUX COMM para comprobar que el mando CNI knob está en posición Backup. Luego comprobamos que el switch MASTER FUEL en el panel FUEL está colocado en MASTER y el protector bajado. Estos deben estar correctamente ajustados en plataforma. El mando ENG FEED, en cambio, tiene que girarse a NORM. De lo contrario puede producir un mal funcionamiento del sistema de fuel estando en vuelo por la falta de funcionamiento adecuado de las bombas de fuel. Como puede ver a la derecha, el switch TANK INERTING no está implementado en BMS.



3. Ajustemos las radios para poder usar enseguida las radios tras el arranque del motor. Yendo al panel AUDIO1 giramos el mando de volumen COMM1 (UHF) a tope en sentido horario y hacemos lo mismo para COMM2 (VHF). Observe que el primer paso totalmente sentido contrario del reloj representa realmente el switch ON/OFF. ON/OFF switch. Tenga en cuenta que para que el panel UHF de respaldo funcione, el volumen COM1 en el panel AUDIO 1 tiene que estar fuera de la posición OFF. Los dos mandos de modo para COM1 y 2 ya deberían estar en SQL y no necesitan ser movidos para el ramp start. De todos modos no tienen ninguna función con el switch CNI en posición backup. Ajuste el volumen de MSL y THREAT a tope en sentido horario. Estos dos no tienen switch ON/OFF en sentido contrareloj, **pero son olvidados muy a menudo lo cual puede provocar problemas más tarde.**



4. Siguiendo hacia adelante, en el panel backup UHF, el mando de función izquierdo debe girarse de OFF a BOTH y el mando de modo de la derecha ponerlo en Preset o GRD dependiendo del briefing. En PRESET la radio se sintoniza en el canal seleccionado (#6 por defecto) y GRD establece el UHF de respaldo en canal de guardia. Tenga en cuenta que el F-16 sólo tiene una radio de respaldo UHF y no para VHF. La radio de respaldo UHF sólo funciona cuando el interruptor CNI está en la posición BACKUP. Como es habitual, los controles bajo la capa roja transparente, no están implementados en BMS. Se aconseja encareciamente establecer la radio de respaldo correctamente según briefing de manera que su líder o cualquier miembro del vuelo sea capaz de comunicar si es necesario. De hecho, antes de cambiar a CNI, la radio de respaldo UHF es su único medio de comunicación.



5. Dado que no hay nada que configurar en el panel frontal durante esta fase, nos vamos directamente a la consola derecha. Si usted necesita iluminación interna puede configurarla en el panel LIGHTING en consecuencia. PRIMARY INST PANEL (luz de fondo) y DATA ENTRY DISPLAY (DED y PFD) y FLOOD CONSOLES (todos los puntos de luz de cabina) se pueden girar completamente en sentido horario. Los mandos remarcados no están implementados. De nuevo, como el avión aún no tiene corriente, las luces no se encienden cuando mueve los interruptores, sino más bien cuando los buses correspondientes reciban energía.



6. El último punto a comprobar en esta fase es asegurarse que el mando AIRSOURCE está fuera de la posición OFF y puesto en NORM. De lo contrario, se encenderá la luz de precaución EQUIP HOT tan pronto como los sistemas reciban energía del generador principal porque no estarán correctamente refrigerados.



2ª Fase: Arrancando de motor y sistemas

La segunda fase se dedica a arrancar el motor y conseguir que todos los sistemas estén en línea. Empezamos de nuevo en la consola izquierda.

1. En el panel ELEC mover el switch MAIN PWR de OFF a BATT (batería). Las luces ELEC SYS (panel de precaución), MAIN GEN, STBY GEN y FLCS RLY (panel ELEC) se encienden.

Hay que comprobar la batería del avión. El interruptor FLCS PWR TEST en el panel TEST (el panel más retrasado de la consola izquierda) se mueve de NORM a TEST y lo mantenemos ahí.

Mientras se mantiene el switch TEST, se encienden las luces FLCS PMG y ACFT BATT TO FLCS y la luz FLCS RLY se apaga. En el panel TEST, las cuatro luces FLCS PWR (ADBC) se encienden indicando una buena salida de energía hacia el FLCC. Ya puede soltar el switch FLCS PWR TEST. Las luces vuelven a su estado inicial. Esta comprobación sólo es de adorno y no es obligatoria.

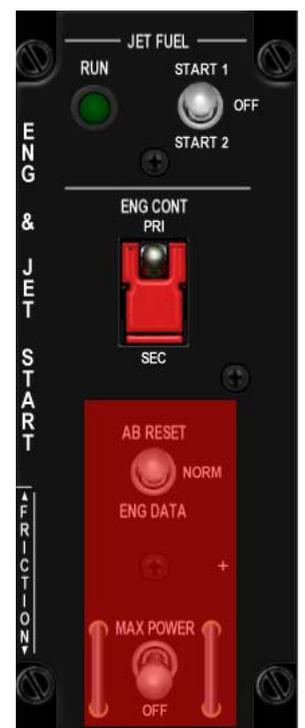
Ya podemos poner el switch MAIN PWR en MAIN PWR. Las luces no cambian. Cuidado, porque uno de los errores más comunes es arrancar el jet en BATT, lo que impide que los sistemas se activen después ya que el generador principal no está conectado.



2. Ahora puede cerrar la capota si lo desea. Se recomienda hacerlo antes de activar el JFS. Vaya al panel ENG & JET START. El switch JFS lo movemos a START2; la luz JFS RUN se enciende y las RPM aumentan progresivamente a un 20%. En ese momento, mueva el throttle hacia delante (clic en idle detent) y controle las luces y relojes del motor:

- . La luz de precaución SEC se apaga sobre el 20% de RPM.
- . La luz FLCS PMG (panel ELEC) se apaga sobre el 40-45% de RPM.
- . El JFS se apaga en torno al 55% de RPM (el interruptor salta y vuelve automáticamente a la posición OFF).
- . Las luces ENGINE (eyebrow derecho) y STBY GEN (panel ELEC) se apagan en torno al 60% de RPM y la luz MAIN GEN (panel ELEC) se apaga unos diez segundos más tarde.
- . La luz HYD/OIL PRESS (eyebrow derecho) se apaga entre 15 y 70% de RPM.

Con el motor en marcha y estabilizado puede comprobar los indicadores del motor, como el flujo de combustible (700-1700 PPH), presión de aceite (MIN 15 PSI), posición de la tobera (más del 94%), FTIT (inferior a 650°C) y la presión HYD A y B en la posición de las 12 en punto.



Con Generador Principal en línea, todos los sistemas deben estar correctamente alimentados y los sistemas que configuró anteriormente deben estar activados (las luces NAV, por ejemplo). Ahora puede configurar los siguientes.

3. Ir directamente al panel AVIONICS POWER para comenzar rápidamente la alineación del INS. Active los interruptores MMC, ST STA (SMS), MFD, UFC, GPS y DL. Luego gire el mando INS de OFF a ALIGN NORM. Normalmente, esto se hace en una etapa posterior, pero pronto descubrirá que su líder espera de usted que tenga listo el jet antes de 30 desde el inicio del ramp start. Esta es la razón por la cual debería tratar de iniciar la alineación del INS lo antes posible tras arrancar el motor.



En este punto, por lo general se revisa de nuevo los instrumentos de derecha a izquierda en vez de comenzar de nuevo en el lado izquierdo.

4. Así que avanzar al panel SNSR y activar el FCR y colocar el RDR ALT en STBY. Dependiendo de las necesidades de la misión también puede alimentar los puntos de anclaje (HDPT) izquierdo y derecho. Tenga en cuenta que éstos los chin hardpoints que se encuentran en el lateral izquierdo y derecho de la admisión de la turbina y que normalmente llevan los pod FLIR, TGP y HTS. No necesita activarlos si no tiene nada cargado en esas estaciones. De no hacerlo, sin embargo, puede impedir que los pod no se activen a tiempo ya que puede necesitar refrigeración antes de estar operativos.



5. Pasando a la consola central, comprobar rápidamente que el INS está alineando; mire su DED, que por defecto está en la página del INS y compruebe que el estado del INS se incrementa. Otra forma es mirar las banderas del ADI. La bandera amarilla AUX del ADI desaparece 60 segundos en la alineación del INS.

6. Active el HUD con la rueda del ICP y resetee la luz MASTER CAUTION, así será consciente la próxima vez que se encienda. Trate de resetear la luz MC tan pronto como reconoce un fallo, así no se perderá el siguiente, pero nunca la resetee sin saber por qué se encendió en la primera ocasión.

7. Vaya a la consola izquierda y gire el switch CNI de BACKUP a UFC para que pueda empezar a usar los sistemas primarios de a bordo. Su líder empezará pronto con los contactos por radio en la frecuencia de pre-planeada y es mejor estar preparados. Hecho esto, el Up Front Controller se activa y se sugiere que ajuste enseguida las radios a través del UFC. Pero antes, cargar el cartucho de datos en el sistema. El DTC contiene toda la información planificada de la misión. Normalmente, es una cinta que los pilotos llevan con ellos y cargan en el receptáculo del DTC en la consola derecha. En BMS cargamos el DTC seleccionando la página DTE en el MFD y pulsando el botón LOAD, (OSB #3). La razón por la que hacer esto antes de ajustar las radios es que el DTC tiene una sección de Comunicaciones y los presets pueden ser diferentes de los pre-planeados. Si carga el DTC después de configurar las radios del UFC puede que ya no esté en la frecuencia correcta. Dicho esto, los pilotos inteligentes configuran su DTC con las frecuencias planeadas para evitar problemas. Para más información sobre el cartucho de datos vaya a la sección DTC en el manual de BMS. **Este punto es olvidado muy a menudo por los pilotos novatos de BMS y puede tener problemas más tarde durante el vuelo.**

Si no estableció el plan de comunicaciones en el DTC mientras estaba en la UI, pulse COM1 en el ICP e introduzca la frecuencia UHF en el canal correspondiente (por lo general la frecuencia de torre). Pulse el botón COM2 e introduzca el canal/frecuencia pre-planeada de VHF. Ya está listo para el contacto inicial por radio.

Este es el final de la segunda fase. Es un poco confuso hacia el final pero a partir de aquí, el INS hace su magia y dispone de algo de tiempo para comprobar otros sistemas, preparar el avión para la misión y configurar el resto de la aviónica.

3ª Fase: La fase final

1. El panel TEST es el primero a utilizar en esta fase. Pulse y mantenga el botón FIRE & OHEAT DETECT y monitoree las luces.
 - . La luz de alarma ENG FIRE (fuego en el motor) se enciende.
 - . La luz de precaución OVERHEAT (sobrecalentamiento) se enciende.
 - . La luz MASTER CAUTION se enciende.
 Todas las luces se apagan cuando se suelta el botón.



Mantenga pulsado MAL & IND LTS y compruebe el correcto funcionamiento del Sistema de Mensajes Orales (Voice Messages System - VMS) y que todas las luces se encienden. Coloque el switch PROBE HEAT en la posición superior y compruebe que la luz MASTER CAUTION permanece apagada. Ponga el switch en la posición TEST y compruebe que PROBE HEAT parpadea en el panel de precaución. Una vez comprobado que el sistema funciona como es debido puede colocar el interruptor en OFF de nuevo. Volveremos más tarde para comprobar la EPU y el sistema de oxígeno.

El panel TEST es sobre todo un adorno visual y no tiene ninguna consecuencia en su vuelo si las pruebas anteriores se omiten.

2. Vaya un panel más adelante para comprobar el FLCS. Antes, recorra y compruebe los controles de vuelo (stick y timón) para ayudar a calentar el fluido hidráulico y eliminar aire del sistema. Active el switch FLCS BIT. Es un switch magnético que permanece en BIT mientras dure la prueba. La luz verde RUN se enciende y los controles de vuelo son probados en secuencia; el progreso puede monitorizarse mirando fuera de la cabina a los controles de vuelo. Los miembros de su vuelo también pueden ver sus controles de vuelo moviéndose. Al final de la auto-comprobación el switch vuelve a su posición original y la luz RUN se apaga. En algunos casos, la prueba puede fallar y la luz ámbar FAIL se enciende entonces. Si sucede esto, la única forma de resetear es ejecutar el BIT de nuevo.



La siguiente prueba es el funcionamiento del Digital Backup, basta con sacar de la posición OFF el switch DIGITAL BACKUP y comprobar que DBU se enciende en el eyebrow derecho. Mueva los controles de vuelo y compruébelos visualmente para ver que funcionan correctamente. Una vez satisfecho, ponga el switch en posición OFF y compruebe que la luz DBU se apaga.

Tanto el FLCS bit como DBU son adornos visuales en BMS y no tienen ninguna consecuencia si los omite.

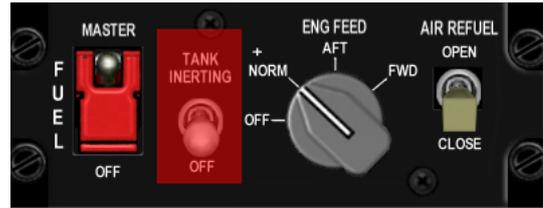
3. Nos vamos al panel MANUAL TRIM. Una buena costumbre es comprobar siempre que todas las agujas están centradas, ¡sobre todo si tiene una cabina donde los mandos pueden no estarlo! Ponga el switch TRIM/AP DISC en DISC y asegúrese que las acciones de trimado del stick no provocan movimiento de los controles de vuelo o desviación de la aguja. Vuelva a colocar el switch en NORM, aplique trimado stick para comprobar la desviación de la aguja y volver a centrar.

Si no ajusta correctamente los trimados se pueden producir problemas durante o inmediatamente después de la carrera de despegue.

Estas pruebas pueden parecer adornos visuales pero como la resistencia asimétrica está implementada en BMS, ¡asegurar un ajuste de trimado adecuado antes del despegue es muy recomendable!



4. Si su misión requiere reabastecimiento en vuelo, necesita comprobar el sistema AR. En el panel FUEL; abrir la compuerta AR poniendo el switch AIR REFUEL en OPEN y comprobar el indexador derecho la luz azul RDY. Pulse el botón DISC del stick y RDY es sustituida por la luz ámbar DISC. Tras tres segundos DISC se apaga y vuelve el RDY azul. Ponga el switch AR en CLOSE y la luz azul RDY se apaga.



Falcon rara vez provoca algún fallo en el sistema de AR, por lo que esta prueba se puede clasificar como innecesaria.

5. Ir al panel EPU y pase el EPU a OFF y de nuevo a NORM. Con el ratón, asegúrese de hacer clic izquierdo para moverlo de NORM a OFF; un clic derecho activaría la EPU, lo que generalmente es evitado en tierra. La verdadera razón no tiene relevancia para nosotros; puede dañar al personal de tierra, pero en Falcon no lo tenemos.

Primero compruebe primero que tanto la luz EPU GEN como la EPU PMG están apagadas en el panel ELEC. Comprobar la EPU se hace con el switch EPU/GEN en el panel TEST. Las RPM del motor tiene que estar sobre el 80% y el freno de parking desactivado así que asegúrese que el avión está con calzos y apoyelos con el freno de pie. Ponga Oxygen al 100%, mueva el throttle hasta 80% RPM, ponga y mantenga el switch EPU/GEN en el panel TEST y verifique las luces:

- . EPU AIR se enciende (panel EPU).
- . EPU GEN y EPU PMG se apagan (panel ELEC).
- . Las 4 luces de FLC PWR 4 se encienden (panel TEST).
- . EPU RUN (panel EPU) se enciende después de cinco segundos.



Ya puede soltar el switch de prueba y volver el acelerador a ralenti (IDLE) y restablecer O² a NORMAL.

Si la luz verde RUN no se enciende reiniciar la prueba con un poco más de acelerador.

Esta comprobación puede omitirse, ya que con el interruptor EPU en la posición NORM, el sistema se arrancará automáticamente siempre que sea necesario.

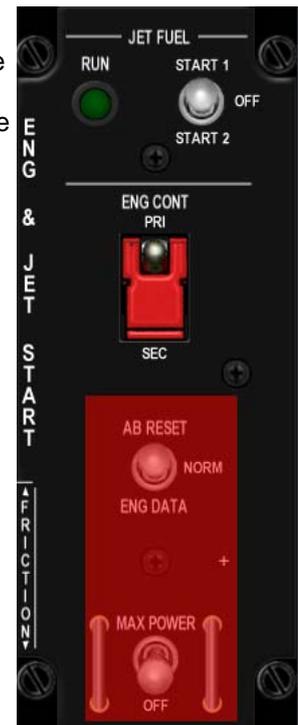
6. Compruebe el panel ECM y cambie el switch a OPR. Este es el único switch implementado en el panel ECM. Mientras está ahí compruebe los paneles de AUDIO una última vez más para corregir el volumen en COM1, COMM2 e INTERCOM. El volumen TACAN no está implementado y el volumen ILS está totalmente a la derecha por defecto. No se requiere ninguna otra acción ya que ajustó los mandos de volumen de COMM1 y 2, THREAT y MSL tone anteriormente.

7. La prueba SEC se realiza a continuación para asegurar que el motor puede funcionar en modo de control secundario. El modo SEC puede activarse automáticamente en caso de fallo motor. Por eso el piloto necesita asegurarse que el modo SEC funciona correctamente. Los frenos de estacionamiento no deben activarse y asegurarse que la aeronave tiene los calzos puestos y apoyarlos con frenos de pie. Levantar el protector y poner el switch ENG CONT en SEC. Las luces MASTER CAUTION y de precaución SEC se encienden. La tobera se cierra y debe indicar menos de 5% en el indicador NOZ POS en la pila derecha de instrumentos.

En SEC, RPMs pueden ser menores que en modo PRI. Compruebe el funcionamiento correcto de RPM mientras está en SEC y, una vez satisfecho, vuelva a colocar el switch ENG CONT en PRI y baje el protector. Las luces MASTER CAUTION y SEC deberían apagarse y la tobera abrir hasta el 94%.

Como ya habrá adivinado por ahora, la verificación SEC no es obligatoria para tener un avión listo para desempeñar su función.

8. Una buena idea mientras está en esta zona es comprobar el correcto funcionamiento de los aerofrenos. Abra los aerofrenos con el deslizador del throttle y compruebe el indicador SPEED BREAK en la Auxiliar izquierda. Recuerde que tardan unos dos segundos para abrirse y seis segundos para cerrarse. Asegúrese de que estén cerrados antes del rodaje.



9. La puesta en marcha del sistema de defensa empieza en el TWA (Threat Warning AUX - Avisador Auxiliar de Alarmas) situado en la consola AUX izquierda. Pulse el botón inferior derecho POWER y la luz verde claro SYSTEM POWER se enciende.



A continuación, se puede ir al panel CMDS y activar el RWR y el pod JMR con ambos interruptores en ON. El CMDS tiene cuatro bloques de contramedidas, pero sólo se usan CH (Chaff) y FL (Flares - bengalas) en el F-16. Los bloques 01 y 02 no están implementados en el F-16 y por tanto, estos dos interruptores pueden permanecer en OFF.

El mando PRGM se puede ajustar en cualquier programa (preestablecidos a través del DTC) que necesite y para ello debe girar la perilla MODE como se desee o según briefing. Cuando todo esté configurado correctamente (y que no se olvidó de poner el switch ECM en OPR) el indicador de estado GO se debe encender indicando que todos los sistemas están listos para ser lanzados. También puede encender el HMCS en esta fase, pero es algo que personalmente prefiero hacer at fence in. Se debe hacer una comprobación rápida del sistema.



Vaya hasta el panel del tren; ajuste rápidamente a CAT I o III de acuerdo con su carga (comprobar la luz de precaución STORES CONFIG) y confirmar que las tres luces del tren están encendidas en color verde. Ir al TWP (Threat Warning Prime) y pulsar el botón Handoff RWR con lo que su RWR queda ajustado en modo diamante de flota. **Este punto es pasado por alto muy a menudo y, si se omite, evitará que el sistema de RWR le alerte de forma adecuada de las amenazas!**

10. Mientras está ocupado con el panel central, puede configurar sus MFDs y UFC de acuerdo a su misión. Ajuste A-LOW, ILS, AA TACAN o TACAN terrestre, ajuste de JOKER según briefing, configuración de Armas, comprobar SMS, ajustar Selective Jettison, Bullseye en MODE SELECT, VIP, ajustes VRP, etc.

No tiene que hacer todo esto ahora, pero recuerde, cuanto más haga en tierra, menos tendrá que hacer mientras mantiene la formación con su vuelo en el aire. Procure no estar muy ocupado cuando las ruedas abandonen el suelo; haga su trabajo un poco más fácil realizando el máximo de tareas en tierra.

11. Vaya hacia abajo a los instrumentos y si no estuviera previamente informado por su líder, solicite el ajuste local del altímetro e introdúzcalo en el altímetro en consecuencia. Tenga en cuenta que, normalmente, sólo el líder debe solicitar el QNH a la torre y asegurarse que todos los miembros del vuelo han recibido la información. Esto puede suceder en cualquier momento, luego esté listo para anotarlo cuando se le informe. Compruebe el resto de instrumentos y asegúrese que no hay marcas visibles. La marca roja GS y LOC pueden aparecer en el ADI si la perilla de modo del instrumento se encuentra en ILS/NAV o ILS/TCN. Colóquelo en modo TCN. Si su vuelo pregunta por una salida instrumental, es muy buena idea configurar el HSI correctamente (HDG y CRS) en esta fase.

12. A la derecha del HSI encontrará el panel FUEL QTY SEL que se puede utilizar para comprobar que el combustible remanente se muestra correctamente.

- En TEST comprobar que la agujas del reloj FUEL en la consola auxiliar derecha indican 2000 lbs. El totalizador debe mostrar 6000 lbs y las luces FWD y AFT FUEL LOW están encendidas en el panel de precaución.
- En NORM; A/L = 2675-2810 lbs, F/R = 3100-3250 lbs.
- En RSVR ambas agujas deben indicar 460-480 lbs.
- En INT WING ambas agujas deben indicar 525-550 lbs.
- En EXT WING ambas agujas deben indicar 2300-2420 lbs cuando se lleven tanques alares de 370 galones.
- En EXT CTR; A/L = 0 lbs, F/R = 1800-1890 lbs.



Nunca se olvide de volver a colocar la perilla en NORM tras los controles, porque NORM es la única posición donde se obtiene el correcto funcionamiento del sistema automático de trasiego de combustible, aviso de fuel retenido y aviso del cálculo de BINGO basado en el fuel del fuselaje. En otras palabras, ¡no tendrá avisos de TRAPPED FUEL o BINGO, si el mando no está en NORM!

13. Vamos a la consola AUX derecha; revise el panel de luces de alarma y la cantidad de combustible de la EPU, que debe estar entre un 95 y un 102%.

14. El paso final en esta fase es confirmar que el INS está completamente alineado mediante la comprobación de ver si ALIGN está parpadeando en la esquina inferior izquierda del HUD y, si es así, cambiar la perilla INS de ALIGN NORM a NAV en el panel AVIONIC POWER.

Ya está casi listo para rodar. Arme el asiento y habilite la dirección de la rueda de morro; confirme que se ha encendido NWS en el indexador derecho. Aplique frenos de pie o ajuste los frenos de estacionamiento y pida permiso a torre para quitar los calzos.

Ya puede decirle a su líder que tiene un buen avión y que está listo para rodar como por sus propios SOPs.

¡Y ya está! La explicación puede parecer un poco larga pero todos los pasos se pueden hacer en menos de quince minutos en cabina. Con un poco de experiencia desarrollará su propia rutina y se convertirá en segunda personalidad. Tenga en cuenta que el procedimiento es bastante flexible y puede desarrollar su propia rutina, siempre y cuando todos los pasos necesarios se realicen y que al final obtenga un avión preparado para misión.

Por supuesto, una vez que el líder inicie las comunicaciones radio, puede estar ocupado comunicando información relevante o pedir que se acorte considerablemente la rutina de inicio desde ramp start. No se quede inactivo esperando que el INS esté alineado; realice todos los pasos que pueda porque hay muchas otras comprobaciones que él líder pedirá a los componentes de su vuelo como IDM, alpha checks, etc.

2.2. REPOSTAJE

2.2.1 Relleno en caliente

Es posible solicitar un repostaje en caliente en BMS. Cualquier base aérea es capaz de ofrecer esta posibilidad y todo lo que necesita para ello es conseguir la frecuencia de torre, parar en la calle de rodaje y solicitar hotpit refuel mediante los menús de radio del ATC.

Desafortunadamente, no hay programada ninguna área específica para este repostaje, por lo que cualquier zona de cualquier base aérea es válida.

Para observar la transferencia de combustible entre en la página del UFC LIST-2.

Aunque no es necesario, los depósitos de combustible externos deben ser despresurizados para permitir la transferencia de combustible hacia ellos. Esto se hace normalmente mediante la apertura de la compuerta de repostaje en tierra y manteniéndola abierta durante el proceso de reabastecimiento de combustible.

El tomo principal de checklist de BMS incluye una sección titulada HOTPIT REFUEL en caso de necesitarla.

2.2.2 Repostaje Aire - Aire (AAR)

Para una misión larga, no es raro necesitar un reabastecimiento aire-aire. Este servicio lo realizan en BMS aeronaves KC-10 y KC-135.

¿Dónde está?

Primero, necesita encontrar el tanker (avión cisterna). La forma más sencilla es utilizar las líneas DTC del HSD si la misión fue planeada correctamente y el diseñador TE colocó una caja alrededor de la ruta del tanker.

Después puede utilizar el TACAN aire-aire. BMS utiliza tres sistemas TACAN diferentes:

- Ground beacon: La baliza terrestre proporciona demora y distancia a la estación terrestre.
- Airtac beacon: Esta baliza aérea proporciona sólo distancia a una estación aérea.
- Mitac beacon: Esta baliza aérea proporciona demora y distancia a una estación aérea.

El TACAN terrestre se explica por sí mismo. Airtac es utilizado por los cazas y el KC-135, y el Mitac sólo lo usa el KC-10. Como consecuencia, sólo el KC-10 proporcionará información de demora. El resto de las estaciones aéreas sólo proporcionarán distancia y el puntero de demora en el HSI girará en torno al instrumento indicando la falta de información sobre la demora.

Además, el AA FCR es muy til para detectar el tanker a larga distancia y la práctica de la ventana de interceptación siempre es bienvenida para la reunión.

Sobre la distancia

Antes del reabastecimiento tendrá que establecer contacto por radio con el tanker para pedir combustible. Dependiendo de la distancia al tanker cuando establece el contacto inicial, la respuesta será doble:

- Si se encuentra a más de 10 Nm el tanker responderá con rumbo y distancia para la reunión.
- Si se encuentra a 10 Nm o menos será autorizado a dirigirse directamente a la posición de pre-contacto.

Obviamente, tendrá que abrir la compuerta de AR con el interruptor correspondiente en el panel FUEL de la consola izquierda. Es una buena práctica abrirla entre tres y cinco minutos antes del repostaje para permitir que los tanques externos se despresuricen un poco, pero no demasiado pronto, pues se puede crear una situación de combustible retenido.

Autorizado a la posición de Pre-Contacto

Antes de tomar combustible tiene que establecer una posición de pre-contacto estabilizada. Tiene que mantener esta posición unos segundos para ser reconocido por operador de la p ertiga. B asicamente, necesitará estar 50 pies y 30  por debajo del tanker. El mejor método para conseguir esa posición correctamente es utilizar el FPM y la p ertiga. Cuando sea reconocida la llamada radio "request fuel" por el tanker, éste baja la p ertiga hasta la mitad. La posición de la p ertiga le da la dirección a la posición de pre-contacto. Sólo tiene que seguir la parte inferior de la p ertiga alineando el FPM con ella.

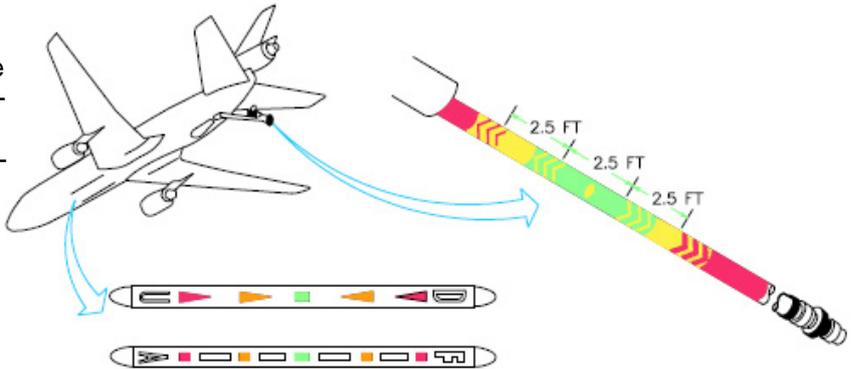


Tenga en cuenta que no hay absolutamente ninguna luz directora en esta fase. Sólo tiene que mantener la posición unos pocos pies por detrás de la p ertiga. Cuando el operador tenga buena visual con usted, oir  del tanker un "call sign, cleared to contact position". En ese momento, las luces directoras roja **F** (Forward) y **U** (Up) se encenderán para dar mayor orientación posicional. Empiece a avanzar hacia la p ertiga y se moverá a izquierda o derecha para facilitarle la posición de contacto.

Encienda las luces, por favor

BMS utiliza el procedimiento EMCON 2 (Control de Emisiones). Significa que no recibirá instrucciones verbales del operador para guiarle a la posición de contacto. Los operadores de p ertiga sólo usarán la radio para la posición de pre-contacto, para anunciar la posición de contacto, desconectar y el infame "tanker entering turn". Bueno, también piden a la formación del tanker que se expanda, pero que es un error.

Esto significa que sólo tendrá ayudas visuales para encontrar la posición de contacto correcta; la ayuda es proporcionada por las luces directoras. Estas luces se encenderán sólo cuando se ha establecido la posición de pre-contacto. Si no las ve es porque todavía no ha alcanzado la posición de pre-contacto.
 Vuelva atrás y encuentrelas!



Una vez alcanzada la posición de pre-contacto sólo se ven las luces directoras rojas. Fijas para corrección y parpadeando para un ajuste fino. Cuando se apaguen todas las luces,  no se mueva! El operador de la p ertiga est  tratando de conectarla. Tendrá que mantener esta posición durante unos segundos.

Una vez que se ha hecho contacto, se activarán las luces amarillas y verdes, las cuales le ayudarán a ajustar su posición para mantenerse conectado a la p ertiga. Si recuerda, en todas las versiones anteriores de Falcón, la p ertiga le "mantenía" en la posición correcta sin importar nada; este ya no es el caso de BMS. Usted mantiene en vuelo la aeronave. La p ertiga seguirá conectada mientras permanezca dentro de su zona de maniobra. Cuando la p ertiga se conecta, la luz azul RDY en el indexador derecho se apaga y se enciende la luz verde AR/NWS.

Procedimiento Quick-Flow

De acuerdo con el ATP-56 B, la nueva posición de "observación" en el pre-abastecimiento está en la ala izquierda del tanker. La posición post-repostaje es igual pero en la ala derecha del tanker.

En BMS se utiliza una nueva formación para la IA durante el AAR: el "procedimiento quick-flow". Los pilotos humanos también se beneficiarán de ello. La idea es evitar cualquier pérdida de tiempo entre dos aeronaves en la cola de reabastecimiento.

El segundo avión en la cola efectúa formación cerrada (echelon) sobre el que está conectado a la pértiga.

La ventaja de este procedimiento de repostaje es que, si la formación se mantiene correctamente, los miembros del vuelo reciben permiso para conectar directamente, evitando así la posición de pre-contacto.

1. Líder en posición de pre-contacto. #2, #3 y #4 esperando en posición de observación pre-refuelling.



2. Líder en contacto. #2 se cierra a echelon izquierda. #3 y #4 permanecen en posición en la ala izquierda.



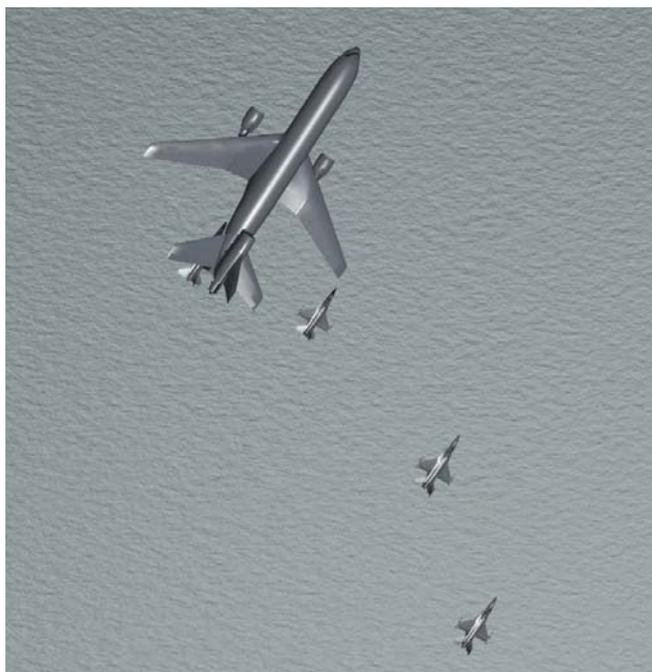
3. Líder termina repostaje y se mueve a la ala derecha del tanker. #2 contacta, #3 se cierra a echelon sobre #2. #4 está esperando en posición.



4. #2 finaliza repostaje y se une al líder en la ala derecha. #3 contacta con #4 cerrándose.



5. #3 finaliza repostaje y se une al resto por la ala derecha. #4 en contacto.



Por lo general se reposta una cierta cantidad de combustible que normalmente se ha decidido en el briefing. Así que tiene que saber cuando llega a esa cantidad. Simplemente seleccione la página Bingo del UFC y monitorice su carga total de combustible a medida que aumenta hasta la cantidad deseada.

En ese momento pulse el interruptor A/R DISC en el stick y asuma de nuevo su posición en la formación. El tanquer necesita ser informado con un "done refuelling (repostaje completado)" para que el siguiente pueda recibir permiso para repostar.

Gracias a Amraam por autorizar la reproducción de parte de su artículo repostaje en BMS.

2.3. ATERRIZAJE

Aterrizar el F-16 es bastante fácil; el avión es muy estable desde el punto de vista del piloto. Este capítulo recorrerá un escenario de aterrizaje directo en visual, pero los pasos de para la aproximación final son muy relevantes para cualquier tipo de aterrizaje.

En BMS, el F-16 es capaz de aterrizar en cualquier pista de aterrizaje del teatro; aeródromos incluidos. Las bases aéreas genéricas siempre tienen la misma longitud y sólo las bases aéreas específicas tienen las pistas más largas como en la vida real, p. ej., Kunsan, Kimpo, Osan y Seoul. BMS no tiene en cuenta las condiciones de la pista. Los aeródromos son considerados campos de aterrizaje corto.

Además de la longitud de la pista a otro aspecto a tener en cuenta antes de aterrizar es el clima. Visibilidad y vientos están implementados. Pueden darse aterrizajes con viento cruzado y visibilidad reducida, pero eso está fuera del alcance de este capítulo y se detalla en el tutorial Chart BMS. Dicho esto, el viento siempre debe ser comprobado antes de aterrizar. Esto se puede hacer pulsando DCS a la derecha mientras se muestra la página CNI del UFC.

El aterrizaje se debe efectuar con el modo Drift en NORM, lo que permite al piloto ver visualmente el efecto del viento a través de la desviación del marcador de la ruta de vuelo (FPM) en el HUD. Planifique tomar tierra en el lado de barlovento de la pista, el lado opuesto a la desviación del FPM.

Un aterrizaje directo es un largo y controlado descenso hacia la pista; normalmente iniciado a una distancia de entre seis a nueve millas. La fase de aterrizaje empezará alineado con el eje de la pista; puede usar el TACAN de la base para ello pero también se puede hacer visualmente. La altitud debe ser 2000 pies y velocidad inferior a 300 nudos para la extensión segura del tren de aterrizaje. Debido a la baja resistencia natural del F-16, se pueden abrir los aerofrenos para reducir la velocidad.

A partir de este punto ya no nos referiremos a la velocidad, sino al ángulo de ataque, AOA. La velocidad de aproximación óptima depende de su peso bruto y la mejor manera de estar "en velocidad" es olvidarse de todo lo que haga referencia a la velocidad y centrarse en los 13° AOA para el aterrizaje.

Primero, bajar el tren de aterrizaje. Automáticamente se despliegan los flaps delanteros y traseros y el FLCSS se cambiará a las ganancias de despegue y aterrizaje. La resistencia producida por una configuración sucia de la aeronave, disminuirá su velocidad y el morro caerá hacia abajo un poco. La simbología HUD también cambiará; sobre todo se mostrará el corchete de AOA. Este símbolo se utiliza junto al FPM (flight path marker) y las luces del Indexador como sus guías principales para controlar la aproximación.

La senda de planeo suele ser de 2,5° a 3° bajando hacia la pista, por tanto la línea discontinua de -2,5° en el HUD. Al colocar el FPM en la línea -2,5° usted volará un perfil correcto para su descenso hacia la pista.

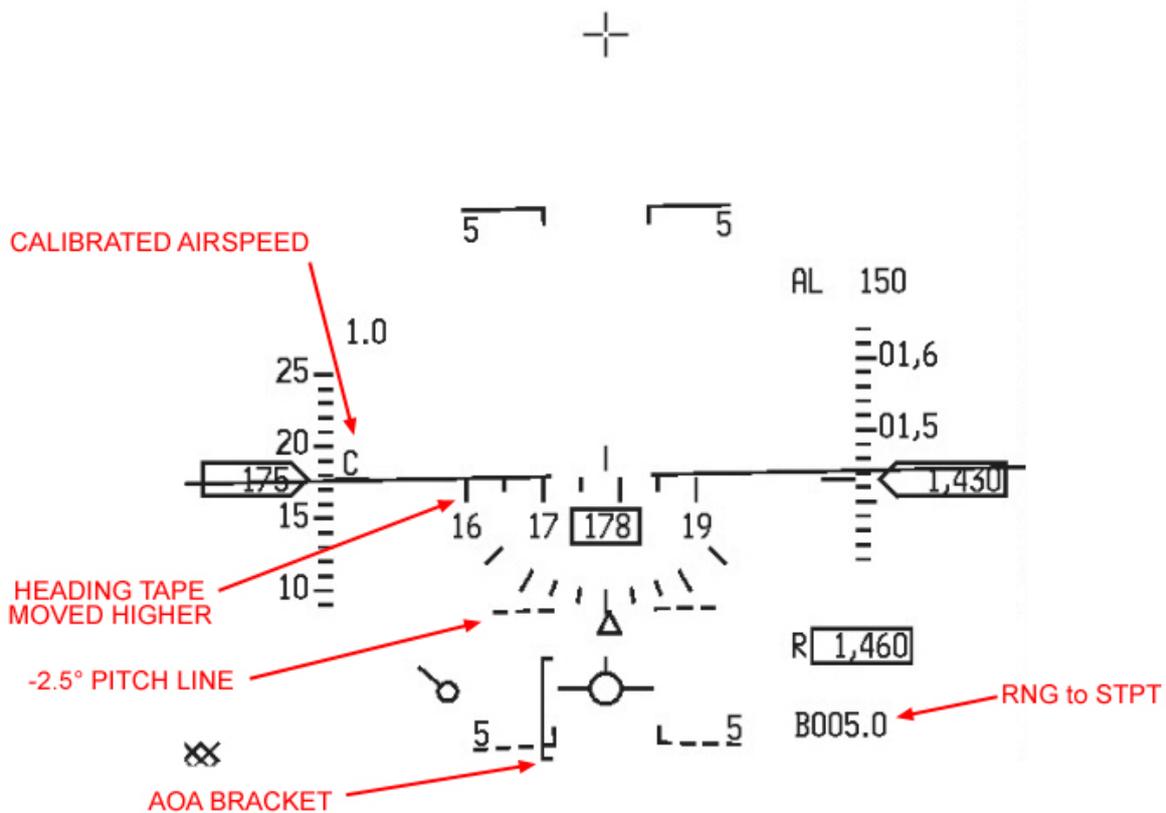
La mayoría de las pistas en BMS están equipadas con sistemas de ayuda visual al aterrizaje conocidos como Sendas de Aproximación de Precisión o PAPIs. Consisten en cuatro luces igualmente separadas



situadas al lado de la pista. Las luces se verán blancas o rojas dependiendo de la posición de la aeronave respecto a la senda de planeo óptima. A más luces rojas visibles desde la aeronave, más bajo se está respecto a la senda de planeo.

A más luces blancas se vean desde la aeronave, más alto estará respecto a la senda de planeo.

La senda de planeo óptima es volada por tanto cuando se ven 2 luces rojas y 2 blancas. Como regla de oro para recordar: ¡Rojo es muerte!



Así que ahí está usted, con la pista y el PAPI en visual sobre la milla 6, correctamente alineado con el eje a 2.000 pies, tren bajado y volando a unos 250 nudos.

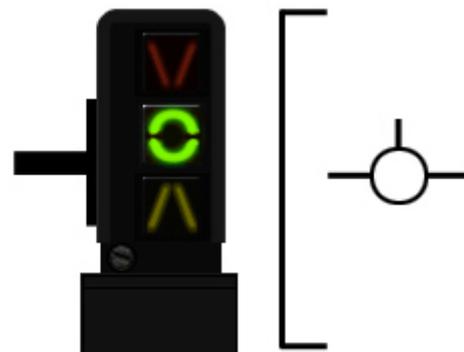
Sabe que tiene que colocar el FPM en el umbral de la pista para tomar. También sabe que para mantener dos luces rojas y dos blancas en el PAPI tiene que volar una senda de planeo de 2,5° hacia la pista; el FPM tiene que estar cerca de la línea discontinua de -2,5°. Esto se hace con el stick.

Todo lo que queda por hacer es entender el ángulo de ataque y como controlarlo con el acelerador.

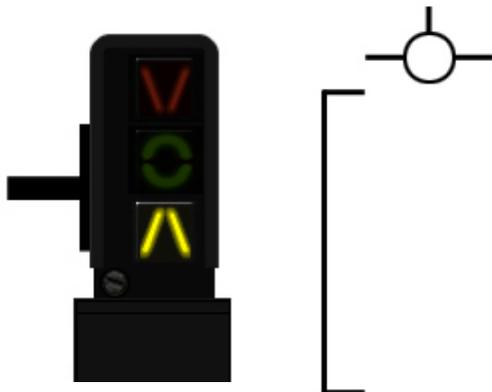
AOA es el ángulo entre la línea de cuerda del ala (equivalente aquí al eje longitudinal del fuselaje) y el vector de movimiento relativo de la aeronave. Básicamente se trata de la diferencia angular entre hacia dónde apunta el morro de la aeronave y hacia dónde se dirige.

El AOA óptimo para toma con el F-16 es de 13° AOA; correspondiente cuando el FPM está en el centro del corchete AOA. En este momento, el Indexador AOA situado a la izquierda del HUD mostrará la encendido en verde el donut del medio.

La parte superior del corchete AOA del HUD indica 11° AOA y la parte inferior 15° AOA. Por tanto, el corchete se corresponde con 5° de AOA: de 11° (arriba) a 15° (abajo).

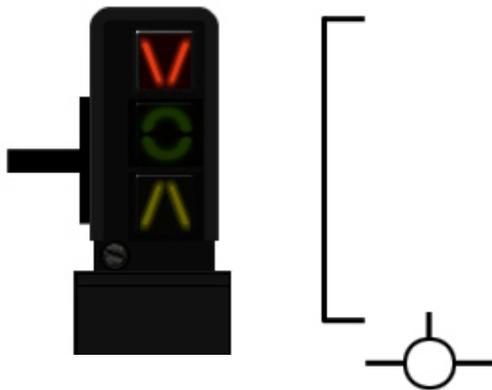


El AOA se controla con el ajuste de potencia. El aumento de potencia hace que el morro se eleve y por lo tanto disminuye el AOA. La reducción de potencia hace que el morro caiga, lo que aumenta el AOA.



Sabiendo esto, si el FPM está por encima del corchete (AOA <math>< 11^\circ</math>), sabe que tendrá que disminuir potencia para aumentar el AOA y que el FPM baje dentro del corchete.

Va demasiado rápido.



Si por el contrario, el FPM está por debajo del corchete, (AOA >

Va demasiado despacio

La aproximación se realiza con unos



FPM debe estar justo en el umbral de la pista y el PAPI debe indicar dos luces rojas y dos blancas. La imagen de la izquierda representa la situación a pesar de que el AOA es demasiado bajo y rápido. El throttle se redujo pues para aumentar el AOA y llevar el FPM a la parte superior del corchete.

Desde ahí, el ajuste de potencia se utiliza para mantener el FPM en el umbral de la pista y en la parte superior del corchete.

La siguiente fase será el acelerón justo antes de tocar el suelo. El F-16 no requiere mucho acelerón. La idea aquí es la transición del FPM de la parte superior del corchete AOA (11° AOA) al centro del corchete (13° AOA y donut verde encendido en el indexador izquierdo).

Disminuir la potencia suele ser lo único que se necesita para la transición a 13° AOA. Una vez ahí, manténgalo hasta que las ruedas besen el suelo y disminuya la potencia al ralenti. Si aterriza con la velocidad AOA correcta, la aeronave no rebotará en la pista ni querrá volver a volar a menos que aumente la potencia.

Mantenga el aerofrenado manteniendo el FPM en el centro del corchete AOA y el donut verde del indexador izquierdo iluminado. Puesto que está rodando y no va a volar más, ésto se hace tirando suavemente del stick. Tenga en cuenta que si tira demasiado, la cola rozará con la pista y dañará la aeronave. Puede mantener el control direccional con los timones de dirección durante la carrera de aterrizaje; la eficiencia del timón es mayor a alta velocidad y disminuye a medida que decae la velocidad.

Alrededor de los 90 nudos del tren de morro caerá sobre la pista. Amortigüelo suavemente tirando del stick. Se puede empezar a frenar con las ruedas teniendo en cuenta un escenario de sobrecalentamiento y activar la dirección de la rueda delantera una vez esté por debajo la velocidad de control (70-80 nudos) para dirigir la aeronave en tierra.



SECCIÓN III

PROCEDIMIENTOS ANORMALES Y DE EMERGENCIA

3.1. LUCES DE ALARMA Y PRECAUCIÓN Y SISTEMA DE FALLOS DEL PILOTO.

En esta sección se describe el funcionamiento de la aeronave durante situaciones anormales/emergencia. Cuando se trate de emergencias, es esencial determinar la mejor manera de actuar usando el sentido común. Cuando sea práctico, los miembros de su vuelo deben ser conscientes de sus problemas y las acciones que va a tomar para corregirlos.

Hay tres reglas básicas que se aplican a todas las emergencias:

- Mantener el control de la aeronave.
- Analizar la situación y tomar acciones correctivas.
- Aterrizar tan pronto lo requiera la situación.

El sistema de advertencia/precaución está compuesto de diferentes niveles de subsistemas:

- Luces de emergencia (luces ámbar en los eyebrow).
- Luz Master Caution (pulse en la luz ámbar del eyebrow izquierdo para resetearla).
- Luces de precaución (luces amarillas en le panel de precaución de la consola auxiliar derecha).
- PFLD (Pilot Fault List Display - la pantalla pequeña en la consola auxiliar derecha, a la que se accede con el botón F-ACK en el eyebrow izquierdo).
- VMS (Voice Message System – conocida como Bitching Betty).
- Mensajes HUD.



3.1.1 Luz MASTER CAUTION



La luz MASTER CAUTION se enciende brevemente cada vez que alguna de las luces del Panel de Precaución (Caution Panel) se enciende. No se enciende en conjunción con las luces de alarma.

La luz MASTER CAUTION se puede resetear pulsándolo, a menos que la luz que la haya activado sea la ELEC SYS.

La luz debe ser reseteada lo antes posible para que otro suceso de activación pueda ser visible. A menos que se resetee, la luz MASTER CAUTION se mantendrá encendida mientras la luz de precaución que la activó esté encendida.

3.1.2 Luces de Precaución



El panel de luces de precaución se encuentra en la consola auxiliar derecha. Es un marcador para 32 indicadores, de los cuales 20 están totalmente soportados por BMS. La luz ELEC SYS no se puede resetear con la luz MASTER CAUTION. La única manera de resetearla es utilizar el botón ELEC CAUTION RESET del panel ELEC. Puede que en algunas situaciones no se pueda resetear. Algunas luces como AVIONICS FAULT, ENGINE FAULT y FLCS FAULT se pueden resetear con el botón F-ACK (mensaje PFLD).

3.1.3 Luces de Alarma



Las luces de alarma se encuentran en los eyebrows.

3.1.4 Pantalla Lista de Fallos del Piloto (PFLD)

El PFLD es una pequeña pantalla situada en la consola auxiliar derecha. Su propósito es mostrar un sistema de códigos para identificar el fallo activo.

Hay dos tipos de mensajes PFLD:

- Nivel de Alarma.
- Nivel de Precaución.

Los niveles de alarma PFL están asociados al FLCS. Cuando salta una emergencia PFL, se muestran el mensaje PFL y el código de error FLCS en la PFLD, la luz de precaución FLCS se enciende, en el HUD parpadea el mensaje WARN y el VMS se activa (WARNING - WARNING).

Cuando salta un nivel de precaución PFL, se muestran el PFL y el código de error en la PFLD, se enciende la luz correspondiente en el panel de precaución y la luz MASTER CAUTION se activa también.

La PFL es reconocida y recordada pulsando el botón F-ACK en el eyebrow izquierdo. Pueden ocurrir múltiples fallos al mismo tiempo y puede ser necesario alternar entre varias páginas en el PFLD con el botón F-ACK para revisarlas todas.

Reconociendo un nivel de precaución PFL, lo borramos de la PFLD, apagándose la luz de precaución correspondiente. Reconociendo un nivel de alarma PFL, lo borramos de la PFLD, sin embargo, la luz de alarma FLCS permanece encendida.

3.1.5 Sistema de Mensajes de Voz (VMS)

El VMS proporciona una alarma audible para reforzar las señales visuales de advertencia y precaución. El VMS se puede desactivar con el switch VMS inhibit en la consola derecha. El volumen del VMS se puede ajustar con el INTERCOM volume (todos los volúmenes escuchados normalmente en los auriculares del piloto, se cambian de acuerdo con la posición del intercom volume).

El mensaje WARNING – WARNING se activa automáticamente 1.5 segundos después del encendido de cualquier luz de alarma.

El mensaje CAUTION – CAUTION se activa automáticamente 7 segundos después del encendido de cualquier luz del panel de precaución. Si la luz MASTER CAUTION se resetea dentro de los 7 segundos, la señal de audio se anula.

Además de los mensajes de WARNING y CAUTION, el VMS proporciona discretos mensajes de voz para condiciones concretas:

- ALTITUDE – ALTITUDE advierte que se está produciendo un descenso tras el despegue, radar altitud está por debajo del ajuste CARA A-LOW, o la altitud barométrica por debajo del ajuste MSL A-LOW.
- BINGO – BINGO se reproduce cuando la cantidad de combustible alcanza el valor Bingo ajustado en el UFC si FUEL QTY SEL está en NORM.
- JAMMER sonará si se activa el CMDS REQJAM y avisa al piloto que se recomienda el uso del jammer (perturbador) y que se requiere autorización.
- COUNTER advierte de que se debe iniciar una orden de lanzamiento de contramedidas (activo en modo CMDS semi).
- LOCK - LOCK informa al piloto que el FCR se ha enganchado en un objetivo.
- PULLUP – PULLUP avisa de que se ha activado una alarma por proximidad al terreno y que se requiere un ascenso inmediato de 4G para evitar estrellarse.
- CHAFF – FLARE: informa que el CMDS ha iniciado un programa de lanzamiento de contramedidas (activo si se ha activado FDBK en la página DED CMDS).
- LOW: advierte que las contramedidas han alcanzado su nivel de bingo (si está activado en la página CMDS UFC).
- DATA suena cuando el IDM recibe información del data link.
- El VMS también es capaz de reproducir el tono de aviso de LOW SPEED y el del Tren de Aterrizaje.

El VMS se inhibe con el WOW pero se puede probar con el botón luminoso de prueba MAL & IND. Durante la prueba, cada palabra suena una vez en secuencia.

3.2. ANÁLISIS LUCES DE ALARMA.

3.2.1. ENG FIRE



El encendido de ENG FIRE debe ir seguido por un corte inmediato de la aceleración llevando el throttle a idle (ralentí).

El motivo probable es el de fuego en el compartimento del motor.

Si hay otras señales de fuego en el motor como visuales, FTIT, sobrecalentamiento, respuesta del motor, y si la luz de alerta permanece encendida, eyéctese inmediatamente.

Si no hay otros signos, entonces la causa es probablemente una avería en el sistema de detección de incendios. En ese caso aterrice tan pronto como sea posible.

3.2.2. TO / LDG CONFIG



Esta luz de alarma se refiere a una configuración incorrecta para el aterrizaje o despegue.

- En tierra con la palanca del tren arriba, esta lámpara significa que los flaps del borde de salida (Trailing Edge Flaps - TEF) no están bajados del todo. Esto sucede claramente en BMS y eso es bueno porque se debe abortar la aeronave.
- En el aire con con la palanca del tren arriba, la luz se enciende para alertar al piloto que la aeronave no está correctamente configurada para el aterrizaje. La luz se enciende cuando se dan las siguientes condiciones:
 1. Por debajo de 10.000 pies
 2. Velocidad < 190 nudos
 3. Descenso de 250 fpm
 La bocina de alarma del VMS sonará.
 Para abordar el problema, detenga su velocidad de descenso y acelere o baje la palanca del tren de aterrizaje si tiene intención de aterrizar.
- En el aire, con la palanca del tren bajada, la luz indica una avería en el tren o en el TEF. Para averiguar dónde está el problema, compruebe primeramente las luces del tren. Si las tres están verdes, entonces el tren está totalmente bajado y bloqueado y el problema se refiere a los TEF. En ese caso aterrice utilizando AOA normal (unos 20 nudos más rápido de lo normal). Si alguna de las luces del tren no está verde, esa parte no está totalmente bajada y bloqueada. Consulte el capítulo 3.8.3 de emergencias al aterrizar, aterrizando con tren Inseguro/plegado, más adelante.

3.2.3. CANOPY



El encendido de esta luz de advertencia indica que los ganchos o los anclajes de la capota no están asegurados o que se ha producido una pérdida de presión en cabina. Descender por debajo de 10.000 pies y aterrizar tan pronto sea posible.

3.2.4. FLCS



La luz de alarma FLCS se enciende cada vez que hay un mensaje de alarma PFL relativo al FLCS. Consulte el mensaje de la Lista de Fallos del Piloto.

3.2.5. HYD / OIL PRESS



Esta luz de aviso indica una condición de baja presión en uno o en ambos sistemas hidráulicos, o una condición de baja presión de aceite del motor. Por tanto se tendrán que comprobar ambos sistemas:

1. Revise el indicador de presión de aceite. Si la presión es normal el problema no es la presión del aceite. Si la presión es inferior a 15 PSI, el motor tiene baja presión de aceite. Limite el movimiento del acelerador y aterrice tan pronto como sea posible.

2. Consulte los indicadores del sistema hidráulico A y B de la consola auxiliar derecha y compruebe la presión.

Si sólo el sistema A está por debajo de 1000 PSI, existe un fallo del sistema hidráulico A (ver fallo SISTEMA Hidráulico A en las checklists EP).

Si el indicador del sistema B está por debajo de 100 PSI, compruebe la EPU:

- Si la lámpara EPU RUN está apagada, hay un fallo del sistema hidráulico B (ver fallo SISTEMA Hidráulico B en las checklists EP).
- Si la lámpara EPU RUN está encendida, compruebe la luz de precaución ELEC SYS:
 - Si ELEC SYS está encendida, el problema es un fallo del PTO shaft.
 - Si ELEC SYS está apagada, ambos sistemas hidráulicos, A y B han fallado (ver fallo DUAL Hidráulico en las checklists EP).

Si ambos indicadores hidráulicos están por debajo de 1000 PSI con el switch EPU en NORM u ON, la aeronave sufrió un fallo hidráulica total y llegará a ser incontrolable tan pronto como la EPU se quede sin combustible. Cuando ocurra ésto, prepárese para eyectarse.

3.2.6. OXY LOW



La luz de advertencia OXY LOW se enciende cuando OBOGS BIT ha detectado un fallo o cuando el regulador de presión está por debajo de 5 PSI. Consulte el mal funcionamiento OBOGS.

3.2.7. DBU ON



La luz de aviso DBU se enciende cuando el FLCC se ejecuta en modo de respaldo digital. Se trata de un regalo para la vista en BMS y sólo ocurre cuando se prueba la DBU.

3.2.8. TF FAIL

Indica un fallo del Terrain Following Radar. Se debe ascender inmediatamente a la altitud de seguridad.

3.2.9. ENGINE



La luz de advertencia ENGINE, se enciende debido a otros problemas de motor. Las causas incluyen apagado del motor, fallo del alternador, sobre temperatura ...

. Si las RPM son anormalmente bajas pero no indican cero, el motor se ha apagado.
=> Colocar el acelerador en OFF e iniciar un arranque en el aire. (consulte el capítulo 3.7.5.1 Arranque en el aire al final de esta sección).

. Si las RPM son bajas y marcan cero, la aeronave ha sufrido un fallo del alternador.

. Si las RPM no son anormalmente bajas pero la FTIT es anormalmente alta, el motor sufre de exceso de temperatura => aterrice tan pronto como sea posible.

. Si las RPM no son anormalmente bajas y la FTIT no es anormalmente alta es un aviso de fallo del sistema de avisos del motor o un fallo del indicador RPM/FTIT.

=> Aterrice tan pronto como sea posible.

3.2.10. LUZ DE LA PALANCA DEL TREN

La luz roja de la palanca del tren (piruleta) también se considera una luz de alarma. Se refiere a que el tren de aterrizaje o las compuertas del tren de aterrizaje no están en la posición ordenada por la palanca a menos que el tren esté en tránsito.

El funcionamiento normal de esta luz es la de estar encendida mientras el tren está en tránsito.

Si la luz permanece encendida después de mover la palanca, se ha producido un fallo.

Si la luz permanece encendida después de colocar la palanca del tren arriba, indica que una o más partes del tren no se ha retraído completamente o que alguna de las compuertas no se ha cerrado (ver 3.8.2 Fallos en el despliegue del tren al final de este capítulo).

Si la luz permanece encendida después de colocar la palanca del tren abajo, indica que una o más partes del tren no se ha desplegado y bloqueado totalmente. Compruebe las luces del tren para saber cuál es (ver 3.8.2 Fallos en el despliegue del tren al final de este capítulo).

3.2.11. HUD WARN

El mensaje WARN HUD aparece cada vez que alguna de las luces de alarma se enciende.

Localice la luz de aviso correspondiente y reinicie el HUD con el switch WARN RESET en el ICP.

3.3. ANÁLISIS LUCES DE PRECAUCIÓN.

3.3.1. MASTER CAUTION



La luz Master Caution se enciende cada vez que alguna de las luces del panel de precaución se enciende (excepto IFF). Compruebe la luz de precaución específica y tome las medidas necesarias.

La luz MASTER CAUTION se puede resetear pulsando su cara luminosa. No se puede resetear cuando la luz de precaución ELEC SYS esté encendida. En esta situación hay que apretar el pulsador ELEC CAUTION RESET.

3.3.2. PANEL DE LUCES DE PRECAUCIÓN



FLCS FAULT Se ha detectado un fallo del FLCS. Revise la pantalla de la PFL.

ELEC SYS Se ha detectado un fallo del sistema eléctrico. Compruebe la(s) luz encendida(s) en el panel ELEC y pulse el botón ELEC CAUTION RESET.



Los fallos de un generador no están codificados en BMS por el momento, por lo que cuando la luz de precaución ELEC SYS se encienda compruebe las luces ELEC correspondientes y pulse el botón ELEC CAUTION RESET para tratar de resetear el fallo. Si no se resetea, aterrice tan pronto sea posible.

PROBE HEAT Fallo del calentador de la sonda o del sistema de monitorización. Probeheat no está completamente implementado en BMS y ya no es necesario ya que no hay condiciones de hielo posibles. El sistema puede ser probado con el switch probe heat en el panel TEST. El calentador de la sonda debe estar activado en vuelo pero no es obligatorio en BMS. Como el encendido de la luz de precaución Probeheat no tiene ninguna consecuencia no se requiere adoptar medidas.

CADC La lámpara de precaución CADC no está implementada en BMS. Aunque se enciende al hacer la prueba MAL & IND.

STORES CONFIG El switch STORES CONFIG del panel del tren (consola auxiliar izquierda) no está en la posición correcta en relación con lo cargado en SMS. Para anular esta luz de precaución simplemente cambie la posición del switch STORES CONFIG.

ATF NOT ENGAGED Esta luz no está implementada en BMS. Se refiere a un fallo del Seguimiento Automático del Terreno. No tiene ninguna consecuencia en BMS. Se enciende en la prueba MAL & IND.

FWD FUEL LOW La luz de precaución FWD FUEL LOW se enciende siempre que la reserva delantera tenga menos de 400 libras de combustible (modelo C) o 250 libras de combustible en el modelo D.
AFT FUEL LOW La luz de precaución AFT FUEL LOW se enciende siempre que la reserva trasera tenga menos de 400 libras de combustible (modelo C) o 250 libras de combustible en el modelo D.

ENGINE FAULT Fallo(s) de motor detectado. Ver el mensaje mostrado en la PFL y pulsar el botón F-ACK para resetear la luz de precaución de fallo de motor. Efectuar una rellamada con otra pulsación de F-ACL para determinar si la condición de fallo se sigue dando. Es difícil que se produzcan fallos de motor en BMS a no ser que sea debido a daños en combate.

SEC La luz de precaución SEC se enciende cuando el motor funciona en modo secundario. Compruebe la posición del switch ENG CONT en el panel JET ENG (consola izquierda). Si el switch está en PRI, se ha producido una transferencia automática a SEC (esto no está implementado en BMS). Así que el switch debe estar en SEC y el piloto activó el modo SEC. En SEC, la tobera permanece cerrada y la post-combustión está inhibida.

FUEL OIL HOT La temperatura del combustible o del aceite del motor es excesiva.

EEC No se utiliza en el F-16 Block 50 real – no usdo en BMS.

BUC No se utiliza en el F-16 Block 50 real – no usdo en BMS.

- AVIONICS FAULT** Se ha detectado un fallo de aviónica. Consulte el mensaje en la PFL y pulse el botón F-ACK para resetear la luz de precaución fallo de aviónica. Realizar una rellamada con otra pulsación de F-ACK para determinar si la condición de fallo todavía existe.
- EQUIP HOT** El enfriamiento de los equipos de aviónica es insuficiente. Comprobar inmediatamente si el mando AIR SOURCE está en la posición NORM. Si AIR SOURCE no estaba en NORM póngalo en NORM y el fallo desaparecerá tan pronto como el enfriamiento sea efectivo. Si AIR SOURCE estaba en NORM espere un rendimiento degradado de la aviónica y el apagado del FCR. Baje el acelerador al 80% y apague la aviónica no esencial. Aterrice tan pronto sea práctico.
- RADAR ALT** Mal funcionamiento del radar altímetro. Ponga el switch del radar altímetro en OFF. A-LOW ya no estará disponible.
- IFF** Fallo en la respuesta del modo 4 de IFF que es irrelevante en BMS. Esta luz de precaución es de carácter consultivo y no tiene ninguna consecuencia en BMS.
- NUCLEAR** Mal funcionamiento de la circuitería NUCLEAR que es irrelevante en BMS. Esta luz de precaución es de carácter consultivo y no tiene ninguna consecuencia en BMS.
- SEAT NOT ARMED** Esta luz de precaución se enciende siempre que la palanca del asiento eyectable esté levantada (sistema seguro). Si lo desea, simplemente arme el asiento y la luz se apagará.
- NWS FAIL** El Sistema de Rueda de Morro (NWS) ha fallado y la dirección con el tren de morro no es posible. La dirección se hará con el timón con la limitación pertinente a baja velocidad. Se pueden usar los frenos diferenciales a baja velocidad pero tenga cuidado con la temperatura de los frenos.
- ANTI SKID** El sistema antideslizante no está implementado en BMS. Esta luz de precaución no tiene ninguna consecuencia, aunque se enciende en la prueba MAL & IND.
- HOOK** El gancho no está arriba y bloqueado. El Sistema de Detención por Cable no está implementado en BMS y el gancho no tiene ningún propósito real. Cambie la posición del switch HOOK en el panel del tren para anular el fallo.
- OBOGS** La luz de precaución OBOGS se enciende cuando el suministro de aire ECS ha caído por debajo de 10 psi. La producción de oxígeno se ha detenido (no es que esto nos importe realmente). Espere una luz de alarma OXY LOW.
- CABIN PRESS** La luz de precaución presión de cabina se enciende cuando la presurización de la cabina está por encima de 27000 pies. Compruebe el mando AIR SOURCE que esté en NORM. Si la luz permanece encendida, descienda por debajo de 25000 pies y reduzca la velocidad a 500 nudos máximo. El vuelo puede continuarse por debajo de 25000 pies mientras el oxígeno esté disponible y al 100%.

3.4. ANÁLISIS DE LA PILOT FAULT LIST.

Se documentará para la 4.33

3.5. EMERGENCIAS EN TIERRA.

3.5.1 HUNG START / NO START

Un HUNG START se da cuando las RPM no aumentan más allá del 20% (con JFS en marcha) con independencia de las teclas de idle detent o de la posición del acelerador (fuera de OFF). Esto es un problema de hardware con su throttle (probablemente no está calibrado correctamente) o un problema de teclas de idle detent. Abortar la aeronave y comprobar el hardware/ajuste de Configuración. NO START significa que el JFS no puede recargar y la activación del segundo JFS no es posible (todavía) en BMS.

3.5.2 ARRANQUE DEL MOTOR CON BATERÍA

Aunque no es una emergencia, no es raro ver a pilotos virtuales tratando de encender el motor con energía de la batería. Una indicación inicial de arranque con batería es la luz ELEC SYS en el panel de precaución que queda encendida durante todo el arranque del motor (se apagará cuando RPMs alcancen el 50% durante un arranque normal). Muchos pilotos virtuales no se fijan en esto y se dan cuenta de la situación sólo cuando la aviónica (MFDs, UFC, etc.) se niegan a arrancar. Un arranque desde batería no tiene ninguna consecuencia en BMS y se puede retomar un funcionamiento normal cuando se coloque el switch MAIN POWER en MAIN POWER, incluso después de que el motor se haya estabilizado en ralentí (idle).

3.5.3 LUZ DE PRECAUCIÓN EQUIP HOT

Si la luz de precaución EQUIP HOT se enciende durante el arranque en plataforma, compruebe que la posición del mando AIR SOURCE está en NORM. Si no estaba en NORM, el ECS no puede proporcionar el enfriamiento de la aviónica. Si EQUIP HOT permanece encendida un minuto después de poner AIR SOURCE en NORM, desconecte toda la aviónica que no sea esencial y aborte la aeronave.

3.5.4 FALLO DEL BIT DEL FLCS

El fallo del BIT del FLCS BIT está indicado por el encendido de la luz FAIL en el panel FLCS. La única manera de anular el bit fallido es reiniciar el FLCS BIT. Durante ese BIT se encenderán las luces RUN y FAIL. Al final del nuevo FLCS BIT puede anularse la condición de fallo. Si FAIL no se anula, repita el BIT hasta que se supere la prueba.

3.5.5 FRENOS CALIENTES

Es responsabilidad de los pilotos determinar cuando se da una condición de frenos calientes. Ahora BMS cuenta con un modelado preciso de los límites reales de la energía de frenado del F-16. Los límites se basan en el peso bruto, temperatura, presión en altura y velocidad cuando se produce un abortaje (en carrera de despegue) o frenando durante el aterrizaje. Consulte en la carta de la página siguiente los límites de energía de frenado.

Se tarda 5 - 9 minutos (al azar) para que se acumule la energía de frenado/calor después de frenar. Es durante este período cuando puede producirse una condición de frenos calientes, dependiendo de cuánta energía se haya acumulado.

La energía de frenado también es monitorizada continuamente y acumulada durante el rodaje (cuando se aplican los frenos, obviamente). La acumulación es mayor durante el rodaje con poco peso bruto y rodaje largo, porque los frenos se tienen que usar con mayor frecuencia para controlar la velocidad de rodaje. Una rodadura con un peso bruto de 20.000 libras a 10 nudos sobre una distancia de 20.000 mt produce unos 4.3 millones de pies-libras de energía absorbida por el freno. A mayor peso y mayor velocidad (dentro de lo razonable, por supuesto) se utiliza menos energía para la misma distancia. El calor y la energía también se disipan con el tiempo. Un despegue abortado con el máximo frenado seguido por otro aborto de despegue probablemente pondrá la aeronave en la zona de peligro o algo peor.

Brake Energy Limits – Max Effort Braking

DATA BASIS ESTIMATED

ENGINE F110-GE-129

CONFIGURATION:

- ALL DRAG INDEXES
- SPEEDBRAKES – OPEN
- TEF's DOWN

CONDITIONS:

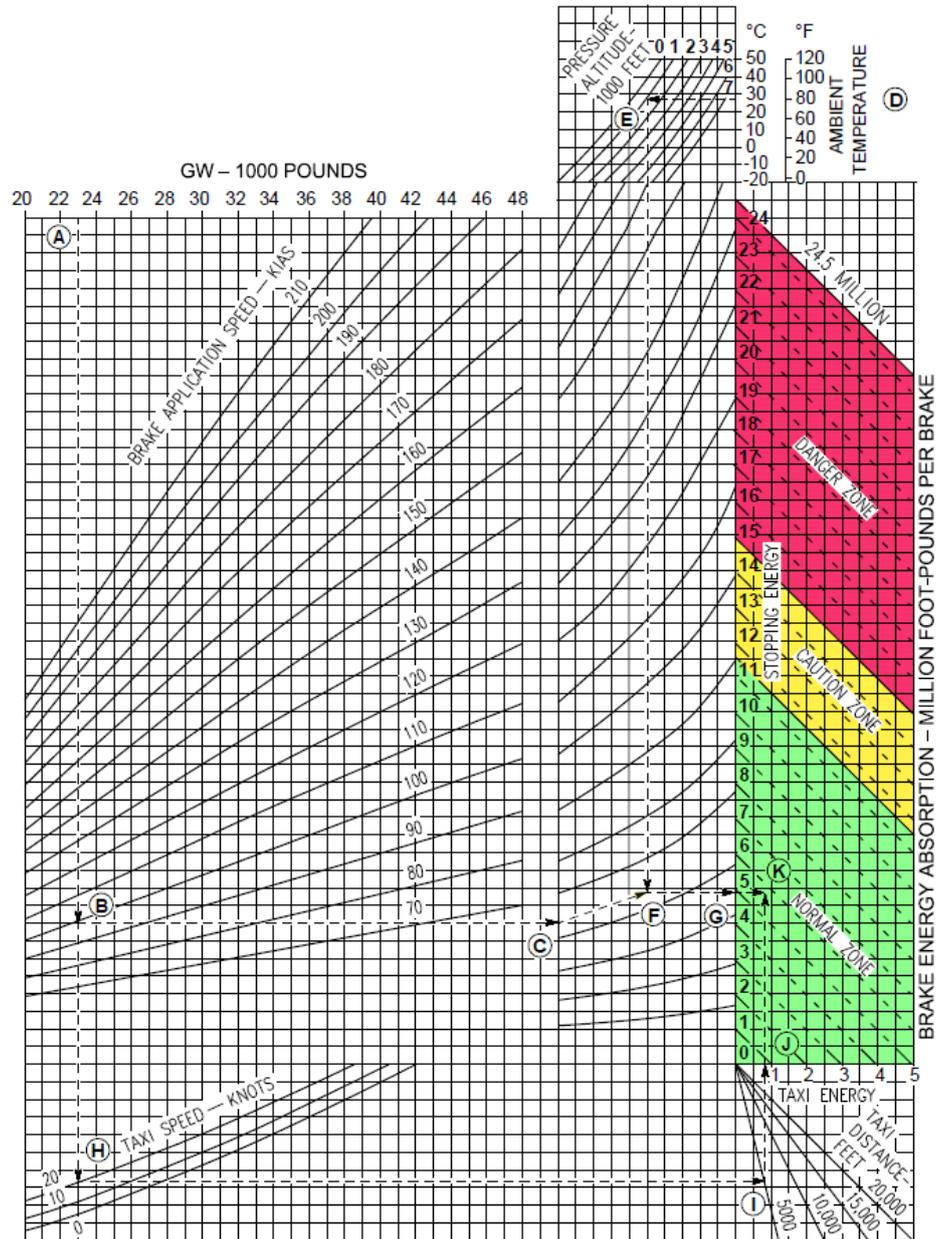
- NORMAL IDLE THRUST

CAUTION

- EXCEEDING 24.5 MILLION FOOT- POUNDS PER BRAKE CUMULATIVE TOTAL ENERGY MAY RESULT IN LOSS OF BRAKING.

NOTES:

- ADD TAILWIND COMPONENT OR SUBTRACT ONE-HALF HEADWIND COMPONENT FROM AIRSPEED WHEN BRAKES ARE APPLIED.
- FOR ABORTED TAKEOFF AT AIRSPEED GREATER THAN 100 KNOTS, ADD 2 MILLION FOOT-POUNDS PER BRAKE IF BRAKES ARE APPLIED SOONER THAN 4 SECONDS AFTER THROTTLE IS RETARDED TO IDLE.
- IF LANDING WITH ASYMMETRICAL WING LOADING, TAKE ACTION AS APPLICABLE FOR NEXT HIGHER ENERGY ZONE TO ALLOW FOR UNEQUAL BRAKE ENERGY DISTRIBUTION.



- Zona 1 : Verde: Normal zone - 0-11.5 million ft-lbs, nothing happens
- Zona 2 : Amarillo: Caution zone - 11.5-15 million ft-lbs, 30% chance something bad happens
- Zona 3 : Rojo: Danger zone - 15-24.5 million ft-lbs, 90% chance something bad happens
- Zona 4 : Más de 24.5 millones de lbs: Zona de peligro + probable fallo inmediato de frenos

Cuando se sospecha que existe una condición de frenos calientes, debe minimizarse el uso de los frenos, y si es posible, detener el avión y ponerle calzos en la zona más cercana designada para frenos sobrecalentados (no use el freno de estacionamiento). Apague la EPU, lleve el throttle a OFF para apagar el motor (IRL frenos calientes representa un peligro de incendio) y poner el interruptor MAIN Power en OFF.

Una situación de frenos sobrecalentados en BMS, puede deteriorar las siguientes situaciones en función de la cantidad de energía que hayan absorbido los frenos:

- Tapones fusibles de inflado de neumáticos - Los neumáticos van planos lo que causa mucha más fricción longitudinal que fricción lateral. Los tapones fusibles de los neumáticos de la aeronave están diseñados para fundirse a temperaturas específicas para aliviar la presión de los neumáticos y por tanto evitar que exploten.
- Fallos en la línea de presión hidráulica del freno - la reacción del freno se reduce o pierde completamente.
- Fuego en neumáticos del tren principal, fuego en el fluido hidráulico, explosión de neumáticos y fallo del tren - la parte del tren afectada falla completamente.

3.5.6 FALLO DEL NWS / HARDOVER

El fallo del NWS puede ser detectado por la lámpara de precaución NWS FAIL. En ese caso no active el NWS. Un mal funcionamiento del NWS puede provocar giros bruscos, derrapajes o explosiones de los neumáticos y salidas de pista.

Utilice el timón y los frenos como necesite para dirigir el avión en tierra. Tenga cuidado de no incrementar las condiciones de frenos sobrecalentados cuando utilice los frenos diferenciales para dirigir la aeronave. Recuerde que NWS no se utiliza a velocidades superiores a 70 nudos. Si lo hace, puede provocar giros bruscos, derrapajes o explosiones de los neumáticos y salidas de pista.

3.6. EMERGENCIAS AL DESPEGUE.

3.6.1 DESPEGUE ABORTADO / RECHAZADO

Normalmente, con la capacidad de despegue corto del F-16, abortar no debería ser un problema a menos que el control direccional sea un factor (inflado de los neumáticos). Una pronta decisión de abortar ofrece la situación más favorable.

En Falcon, no se debe abortar después de la rotación puesto que las distancias de la pista son a menudo demasiado cortas como para permitirlo. En su lugar, se aconseja volar a una posición segura.

Al abortar, lleve el acelerador al ralenti y aplique el máximo de frenado de ruedas (máxima presión en los pedales mientras mantiene el control direccional). Cuando la rueda de morro esté en la pista, aplique el máximo esfuerzo de frenado (stick totalmente atrás, aerofrenos totalmente abiertos y máximo frenado de ruedas). Puede bajar el gancho, si le apetece, pero como no existe un sistema de retención por cable en BMS, no es obligatorio.

Sólo se debe activar NWS si el control direccional se convierte en un problema.

Considere la posibilidad de seguir el procedimiento de frenos sobrecalentados tras un abortaje. La rodadura tras un abortaje aumentará aún más la probabilidad de que los frenos se sobrecalienten.

3.6.2 FALLO DEL PLEGADO DEL TREN DE ATERRIZAJE

Si la luz de alarma de la palanca del tren de aterrizaje permanece encendida después de que la palanca se hubier movido hacia arriba, el tren de aterrizaje o las compuertas del mismo no se han plegado totalmente. En ocasiones, en BMS, es porque ha sobrepasado la velocidad del jet con el tren bajado (> 305 nudos). Si es éste el caso, reduzca la velocidad inmediatamente por debajo de 300 nudos y vuelva a colocar la palanca del tren en la posición inferior.

Si el tren de aterrizaje baja con normalidad, aterrice tan pronto como sea posible. No trate plegar el tren ya que puede provocar un daño aún mayor e impedir un desplegado posterior del tren.

Si el tren de aterrizaje no se ha desplegado, reduzca velocidad por debajo de 190 nudos y use la palanca para la extensión alternativa del tren. Tenga en cuenta que el NWS no estará disponible tras un desplegado alternativo del tren.

Si el tren parece estar asegurado, procure tener confirmación visual de que el tren está bajado (si está volando MP) y aterrice con normalidad. Uso el freno diferencial para el control direccional.

Si el tren sigue estando inseguro, aplicar alternativamente fuerzas G (-1,0 a 3,0 G) para tratar de liberar el tren de aterrizaje. A pesar de que esto no funciona en BMS, es divertido intentarlo.

Considere la posibilidad de aterrizaje con LG inseguro/plegado o de eyección.

- Considere dirigirse a una pista con un mínimo componente de viento cruzado.
- Si se llevan tanques externos, mantenerlos pero expulse todo el armamento y la estación central (si es posible).
- Asegúrese que los tanques de combustible de las alas están vacíos y disminuya el peso bruto todo lo que pueda (esto significa quemar combustible pues el F-16 no tiene un sistema de largado de combustible). Si no tiene más remedio que aterrizar inmediatamente y no puede vaciar de combustible los tanques alares, expúselos también.
- Abra la compuerta AR para despresurizar los depósitos de las alas (una vez se hayan vaciado). Desconecte FCR & ST STA/HDPT y la alimentación de ECM.
- Extienda ALT FLAPS.
- Arranque la EPU.
- Realice una aproximación con poco ángulo a 13° AOA y lleve el throttle al CUTOFF inmediatamente antes del touchdown (momento en que el tren toca la pista).

3.6.3 REVENTÓN DURANTE EL DESPEGUE

Es difícil reconocer una situación de reventón de neumático. La pérdida de control direccional puede ser confundida con viento cruzado.

Abortar el despegue puede ser más peligroso que continuar, especialmente si la velocidad ya es elevada. Si continúa con el despegue no recoja el tren de aterrizaje, reduzca el peso bruto e intente aterrizar tan pronto como sea práctico. (Consulte el capítulo de emergencias al aterrizar 3.8.1 Aterrizaje con un neumático deshinchado en esta misma sección)

Si aborta el despegue, trate de mantener lo mejor que pueda el control direccional con el timón, frenos diferenciales y el NWS cuando esté a velocidad. Deténgase recto y apague la aeronave. No carreee más a menos que se trate de una emergencia.

3.7. EMERGENCIAS EN VUELO.

3.7.1 FALLOS EN LA PRESIÓN DE CABINA

El encendido de la luz de advertencia CANOPY, indica una pérdida de presión en cabina. Puede ser causada por el sellado de protección o un fallo o apagado del sistema ECS. Si la presión de cabina excede los 27.000 pies, la luz de precaución CABIN PRESS se activará.

En ese caso, ponga el oxígeno al 100% (no es que realmente lo necesitemos), descienda por debajo de 25.000 pies y mantenga la velocidad por debajo de 500 nudos.

Se puede continuar el vuelo por debajo de 25000 pies.

3.7.2 LUZ DE PRECAUCIÓN EQUIP HOT

Como siempre, en este caso el primer punto a revisar es la posición del mando AIR SOURCE en NORM. Reduzca la potencia al 80% de RPMs. Otra razón por la que se puede encender esta lámpara es la de estar volando mucho tiempo a baja altura con el tren desplegado. En efecto, si vuela por debajo de 8000 pies más de 7 a 8 minutos con el tren bajado podría provocar el apagado del ECS. Si EQUIP HOT permanece encendida, apagar toda la aviónica no esencial (el FCR se apagará automáticamente) y aterrizar tan pronto como sea práctico.

3.7.3 EYECCIÓN

Dado que no hay absolutamente ningún riesgo de lesiones o incluso de muerte en nuestra afición, no hay ninguna consideración respecto a la eyección. Cuando llegue el momento, simplemente tire de la palanca y listo.

3.7.4 FALLO DEL SISTEMA ELÉCTRICO

Esta sección será documentada cuando el fallo eléctrico se implemente en BMS.

3.7.5 DEGRADACIONES DEL MOTOR

No existe degradación del motor de por sí en BMS. El motor está en perfectamente mantenido y no falla nunca.

El único motivo para que se pare el motor excepto los daños en combate, es el consumo de combustible. De este modo se detallarán dos procedimientos anormales o de emergencia: arranque en el aire y aterrizajes con motor parado.

3.7.5.1 Air Start

Los procedimientos de arranque en el aire pueden variar en función de si se ha activado o no la configuración del punto de corte a ralentí (idle cutoff).

Con esta opción de configuración desactivada, necesitará la combinación de teclas idle detent (ireal). Si por el contrario tiene la configuración del idle cutoff activada, traslada a sus controles de vuelo topes mecánicos para el ralentí/punto de corte, haciendo innecesaria la combinación de teclas.

El primer indicio de una parada del motor es la disminución de las RPMs y de la FTIT. Si la EPU está en NORM se conectará de inmediato y alimentará los buses hidráulicos y de emergencia. Dependiendo del % de RPM, la EPU puede agotar o no la hidracina. Recuerde que la EPU funcionando con hidracina tiene una autonomía de unos 10 minutos solamente.

Cuando el motor se para en vuelo, las RPM pueden seguir todavía estando altas gracias al flujo de aire que hace girar la turbina y por tanto proporcionar RPMs. Esto puede, por tanto, proporcionar la presión suficiente para arrancar el motor si el valor de RPM está por encima del 20-25%.

Por tanto, el arranque estando en el aire puede iniciarse sin el uso del JFS. Sólo será necesario cuando las RPM hayan caído por debajo del límite de 20-25%. También puede ser interesante recalcar que la eficacia del arranque en el aire en BMS no depende actualmente de la altitud.

Para iniciar un arranque en el aire con suficientes RPMs de motor coloque el throttle en OFF y luego muévelo hasta pasado el punto idle/cutoff (combinación de teclas idle detent) y lo colóquelo a medio recorrido. Compruebe si hay indicios de que el motor se reactiva, como el aumento de FTIT y RPM.

Si las RPM por sí solas no son suficientes para un arranque en el aire del motor y tiene altura de sobra, puede hacer un picado para que el flujo de aire entre por la turbina y obtenga la presión suficiente para volver a encender el motor.

Si por el contrario no tiene la altura para aumentar la velocidad por medio de un picado, tendrá que usar el JFS para ayudar en el arranque desde el aire. El JFS tiene un rango de funcionamiento y sólo debería ser activado por debajo de 20.000 pies y velocidad inferior a 400 nudos.

Una vez esté en los parámetros del JFS y con el acelerador en OFF, arránquelo para que ayude a aumentar las RPM hasta un 20-25%. En ese momento, mueva la palanca del acelerador a la mitad de su recorrido y monitoree RPMs y FTIT para comprobar que se vuelve a encender el motor.

El JFS se apagará automáticamente cuando el motor alcance el 50% de RPM. Tenga en cuenta que, al igual que en tierra, sólo tiene una oportunidad con el JFS. Si no consigue reactivar el motor, el JFS no se recargará y no podrá reiniciar el JFS. En BMS, el JFS se recarga sólo cuando el motor está en marcha.

Tras reactivar el motor y con el empuje suficiente para mantener el vuelo nivelado, coloque el throttle como desee y compruebe que ambas luces MAIN GEN and STBY GEN están apagadas. Utilice el pulsador ELEC CAUTION RESET para anular cualquier luz de precaución ELEC SYS y restablecer la EPU a OFF, luego vuelva a NORM.

3.7.5.2. Flameout Landing

El aterrizaje con una aeronave sin motor no es fácil y debe ser considerado cuidadosamente antes de llevarlo a cabo. El meteo (visibilidad, viento) debe ser tenido en cuenta, al igual que el nivel de adiestramiento y la tasa de éxitos del piloto en los ejercicios simulados de flameout (SFO).

Dicho ésto, el error no tiene ninguna consecuencia y el rango de eyección de BMS es bastante grande.

El terrizaje con el motor apagado, a parte de por daños en combate, en BMS se va a deber sobre todo a falta de combustible. En ese caso, es bastante obvio que el arranque en el aire ni siquiera se debe intentar.

Para efectuar un aterrizaje sin motor, gire inmediatamente hacia la pista más cercana, largue las cargas para disminuir la resistencia y establezca la mejor velocidad par más alcance. Suena fácil, pero primero tiene que ser capaz de saber dónde está y dónde está la pista más cercana y saber cuál es su mejor velocidad. Solucionar lo primero está fuera del alcance de este manual y depende en gran medida de su conocimiento de la situación y de una correcta planificación del vuelo. Lo otro depende del Peso Bruto y son 200 nudos para un PB de 20.000 lbs y 205 para 21.000 lbs. Añadir 5 nudos por cada 1.000 libras de PB adicionales. Como referencia, un F-16 vacío de combustible y sin cargas (con un pod central y misiles aire-aire) pesa unas 22.000 libras o 21.000 lbs sin el pod ECM central.

La mejor velocidad-distancia se establece normalmente en 210 nudos. Para averiguar su mejor velocidad-distancia con cualquier configuración, vuele con una actitud de 7° AOA. Para mantener esa velocidad, el F-16 perderá aproximadamente 1000 pies de altura por cada milla náutica recorrida, dando una tasa de planeo de uno a uno. Se trata de una regla aproximada pero es muy útil para estimar su alcance y decidir qué pista usar de las disponibles. (El manual Dash1 real dice que el F-16 recorerá 7nm sobre el suelo por cada 5.000 pies de altitud perdidos. Esto complica los cálculos del planeo en una situación de emergencia, por tanto use 1:1).

Otra punto a considerar durante los planeos largos hacia la pista, es el combustible de la EPU para el suministro hidráulico y de emergencia. Una vez que la hidracina se ha agotado, la EPU se apagará y el F-16 será tan manejable como un ladrillo. En ese momento, su única salida es la eyección. La EPU tiene unos 10 minutos de autonomía funcionando con hidracina. ¡No se plantee un planeo y aterrizaje sin motor que dure más de 10 minutos!

Hay dos tipos básicos de aproximación sin motor: directa (recto hacia) y en la vertical. La aproximación directa puede parecer más fácil pero no margen a ningún error. El patrón en la vertical es de lejos lo más seguro ya que ofrece buenas señales visuales de referencias conocidas (es así si las sabe de memoria).

Aproximación en la vertical

Este tipo de aproximación se compone de tres puntos destacados llamados HIGH KEY, LOW KEY y BASE KEY. Cada punto va asociado a una altitud mínima para asegurar que la aproximación sin motor pueda concluir con un aterrizaje seguro. Se puede entrar en el patrón en cualquier punto siempre que se pueda alcanzar la altitud del siguiente KEY.

HIGH KEY: 1/3 de la pista de aterrizaje a 7.000 - 10.000 pies.

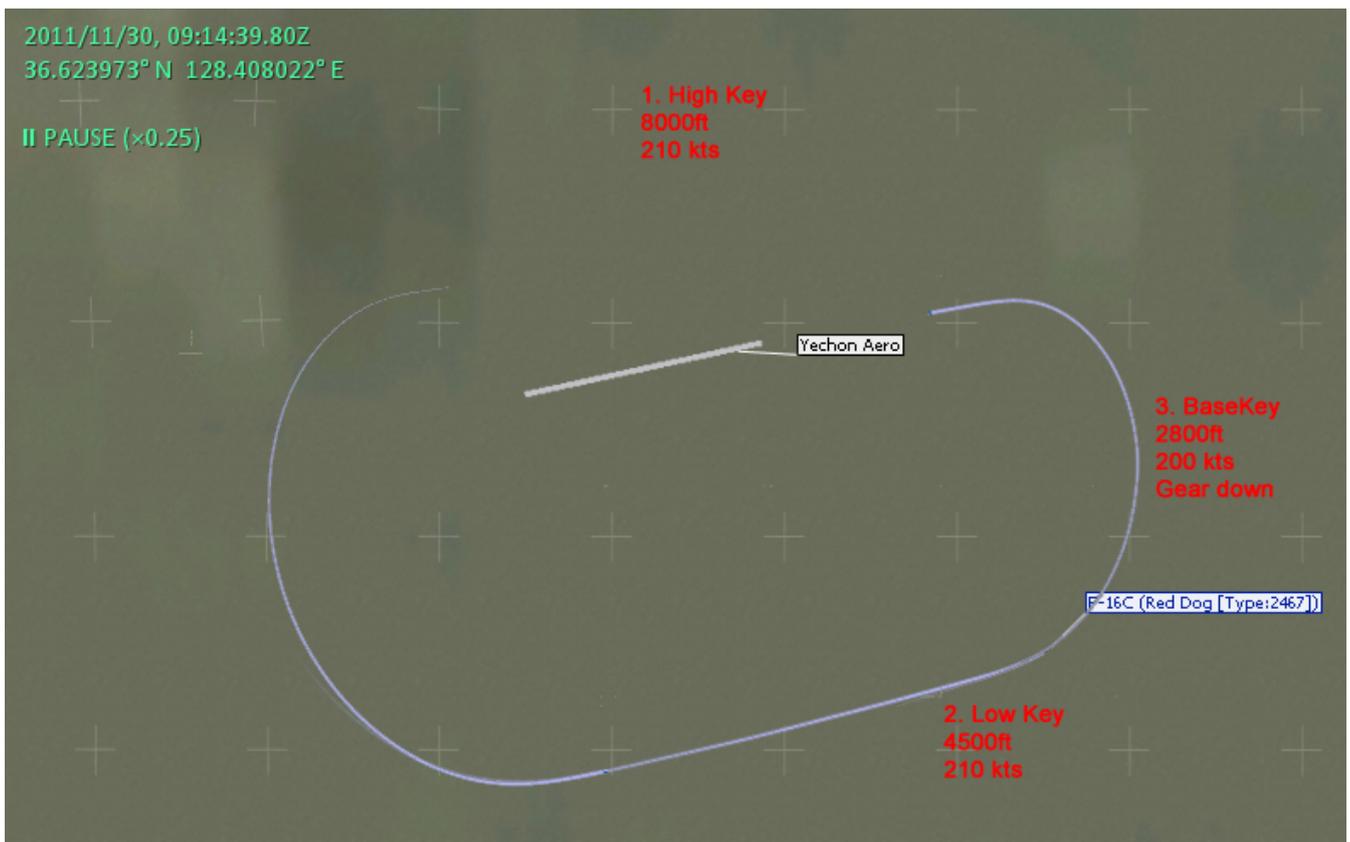
LOW KEY: perpendicular al punto de toma en final a 3.000 - 5.000 pies.

BASE KEY: punto medio del giro del tramo de viento en cola a final con no menos de 2.000 pies AGL.

Toda la aproximación se vuela a la mejor velocidad-distancia (210 nudos) con tren arriba. Los ángulos óptimos de alabeo son 50 ° con el tren arriba y 55° con el tren bajado. Todo lo que esté por encima de los ángulos de alabeo óptimos, inducirá a pérdidas significativas de altura por cada grado de giro.

El tren se baja SÓLO cuando es seguro que se va a alcanzar la altitud BASE key. La mejor velocidad-distancia con el tren bajado es de 10 nudos menos que con el tren subido (200 nudos). Cuidado porque puede que tenga que utilizar la palanca alternativa para bajar el tren de aterrizaje.

Si el combustible de la EPU es inferior al 25% al llegar al high key es posible que la EPU se quede sin combustible durante el procedimiento; entonces, la eyección será su única salida.

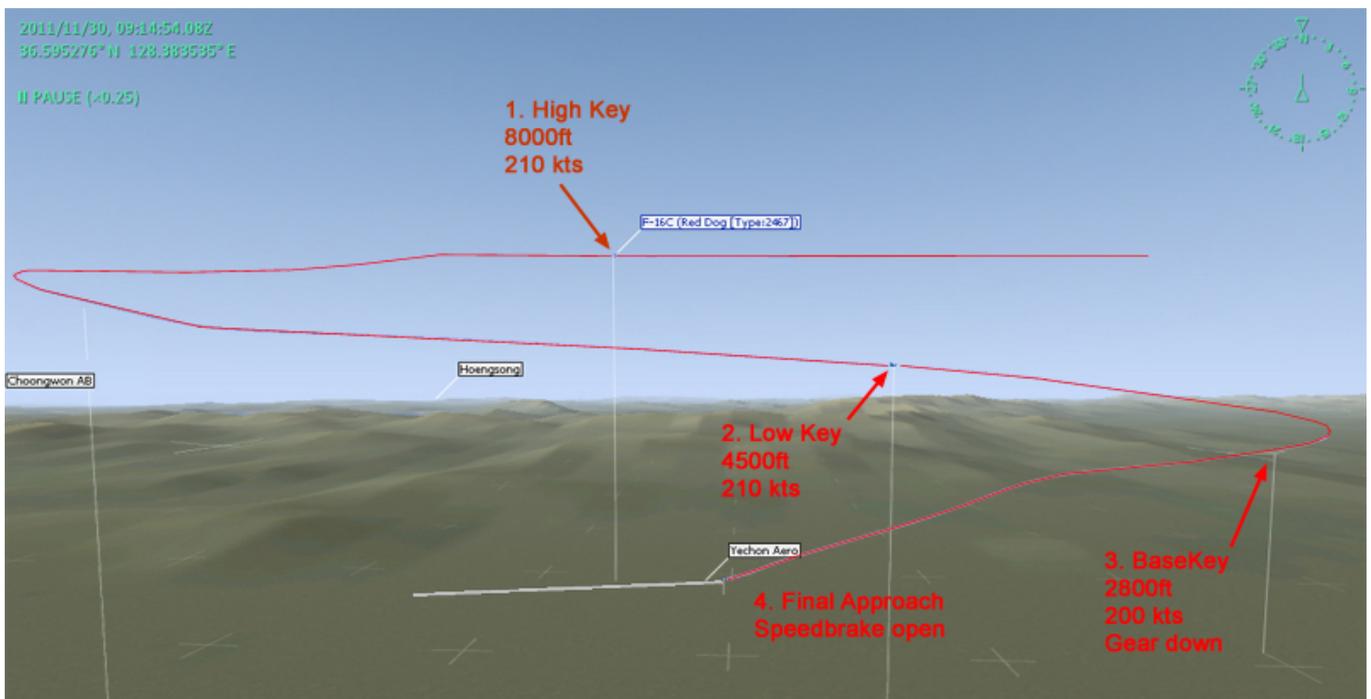


Al pasar por el High Key dentro de los límites de altitud (7.000-10.000 pies) efectúe un giro descendente con 50° de alabeo (180° de giro) hacia viento en cola manteniendo el objetivo de los 210 nudos hasta el Low Key.

Low Key es el punto donde se inicia el último giro de 180° hacia la pista de aterrizaje y se debe llegar a él entre 3.000 y 5.000 pies AGL. Efectuar un giro descendente con 50° de alabeo hacia la pista, manteniendo la mejor velocidad-distancia hacia el Base Key.

Base Key es el punto medio del giro y se debe alcanzar a no menos de 2.000 pies AGL. En ese punto es cuando habría que bajar el tren. Se pueden utilizar los aerofrenos para reducir el exceso de altura o simplemente mover el punto de toma más allá del umbral de pista.

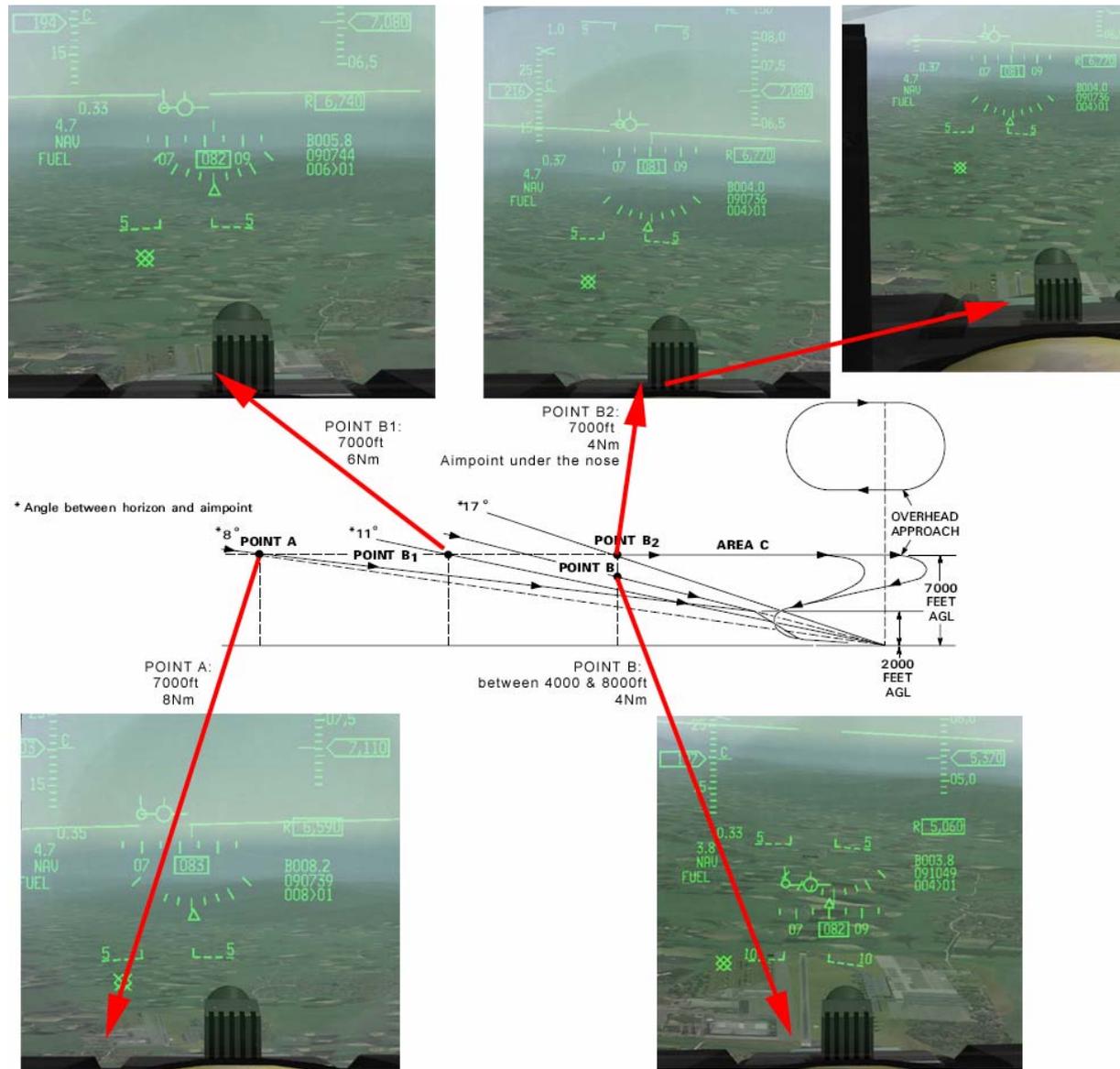
Mantener 11-13° AOA en la aproximación final y usar aerofrenos según sea necesario. Al tomar, mantener los aerofrenos como en un aterrizaje normal y cuando la rueda del morro toque tierra lleve el stick hacia atrás completamente, abra completamente los aerofrenos y active los frenos de las ruedas.



Aproximación directa

Este procedimiento de motor apagado es semejante a un largo planeo de 7° AOA hacia el umbral de pista a la mejor velocidad-distancia (210 nudos) con el tren plegado hasta el punto inicial objetivo esté 11-17° bajo el horizonte. Entonces, se debe desplegar el tren de aterrizaje y continuar el planeo a la mejor velocidad-distancia con tren bajado (200 nudos) hasta la pista. Al igual que en el patrón en la vertical, se pueden definir 3 puntos, cada uno con una altitud de referencia.

- POINT A: 8 Nm desde la pista (alineado), con una altitud de 7.000 pies AGL.
- POINT B: 4 Nm desde la pista (alineado), con una altitud de 4.000-6.000 pies AGL.
- AREA C: entre cero y 4 Nm desde el umbral de pista.



Juzgar cuando el punto objetivo está 11-17° por debajo del horizonte para comenzar el descenso final no es fácil. Una buena indicación visual es cuando el punto objetivo (el punto de toma de la pista) se encuentra en la parte inferior del HUD.

Si se ha mantenido la altitud de 7.000 pies, el punto objetivo debería desaparecer debajo del morro entre 6 (punto B1) y 4 Nm (punto B2) de la pista. La aproximación directa sería satisfactoria a esta altura hasta el punto B2.

Pasado B2 tendría que tener la suficiente energía para un aterrizaje exitoso incluso con los aerofrenos totalmente abiertos y el tren de aterrizaje desplegado.



Como se puede ver en la imagen de la izquierda, si se inició el picado en el punto B2 el FPM se coloca en el punto objetivo que estaría a unos 17° desde el horizonte. Al ser un picado se aumentará la velocidad, incluso con los aerofrenos y el tren de aterrizaje desplegados. La velocidad será suficientemente alta para un aterrizaje seguro.

Si se encuentra en una situación en la que debe perder energía para salvar la aproximación. Retrase la extensión del tren, mantenga su planeo a la mejor velocidad-distancia y entre en el patrón en la vertical por cualquier punto que le ayude a alcanzar la posición clave. Si está alto, pero no lo suficiente para un patrón en la vertical, utilice los aerofrenos y una serie de giros en S para tener la senda de planeo adecuada a 11-17°.

Como regla de oro para una aproximación directa, mantener el punto objetivo en la parte inferior del HUD mientras planea a la mejor velocidad-distancia.

Si el punto objetivo se desplaza hacia arriba en el HUD, se está quedando sin energía y no alcanzará la pista de aterrizaje; la eyección es su única opción.

Si el punto objetivo desaparece por debajo del morro, tiene demasiada energía y debe abrir los aerofrenos o entrar en un patrón en la vertical sin motor.

Una vez a 2.000 pies AGL con el punto objetivo en la parte inferior del HUD, bajar el tren de aterrizaje (despliegue alternativo del tren) y controlar el descenso final, generalmente regulado con aerofrenos.

Cuando inicie una aproximación directa tenga en cuenta el meteo y el remanente de combustible de la EPU al alcanzar el PUNTO A.

Se puede hacer una aproximación IMC pero lo ideal es que sea VMC y debe alcanzarse no más de la milla 3 desde la pista a 3.000 pies AGL.

EPU fuel no debe indicar menos del 40% en el punto A para garantizar que la EPU no se quede sin hidracina antes de aterrizar.

Tras la toma, abrir los aerofrenos totalmente, llevar el stick totalmente hacia atrás y frenos de ruedas de una sola vez de forma moderada y constante. En BMS, NWS seguirá estando disponible incluso después de una extensión alternativa del tren de aterrizaje, por lo que aún puede dirigir la aeronave en tierra después de un aterrizaje sin motor. Salir de la pista y aparcar (poner calzos) la aeronave en calle de rodaje.

Entrenamiento para aterrizaje sin motor.

La mayor dificultad a la hora de realizar un aterrizaje sin motor es la capacidad de evaluar si la aproximación es viable o no. Por desgracia, eso sólo se obtiene con la experiencia y por lo tanto hay que practicarlo tantas veces como sea posible.

Puede simular un aterrizaje sin motor (dependiendo de las cargas que lleve) en cualquier misión con sólo colocar el throttle al ralentí y dejarlo así hasta el aterrizaje. Para mantener una configuración realista y compensar una verdadera situación de parada de motor, abra los aerofrenos durante un segundo y después déjelos ligeramente abiertos durante la duración de la simulación del apagado. Los aerofrenos añadirán una pequeña cantidad de resistencia simulando las mismas condiciones que una parada de motor real.

En tal escenario, el tren se bajará con normalidad y el desplegado alternativo no será necesario. Por lo mismo, observe que la EPU no se arrancará y por lo tanto no se agotará su combustible.

Si no puede finalizar la simulación del apagado de motor con un aterrizaje seguro, puede aumentar simplemente la potencia e intentarlo de nuevo.

Otra forma de hacerlo es con una misión específica para el entrenamiento de un apagado de motor como el vuelo de prueba realizado después de un cambio de motor.

Prepare un jet limpio y con 2.000 lbs de combustible a bordo. Despegue con potencia militar, nivele a 50/100 pies sobre la pista y acelere a 400 nudos sin postcombustión, volando sobre la cabecera de pista. Después ascienda manteniendo la potencia en un Immelmann sobre la pista. Terminando el giro en la parte superior simplemente simular el fallo de motor y debería estar en los parámetros ideales para un patrón en la vertical en el high key.

Como estamos en un simulador, las situaciones de apagado real del motor se pueden practicar y de hecho se aconseja. En aquellos vuelos de prueba le animamos a que simplemente corte el motor y entrene aterrizajes reales sin motor.

3.7.6 JETTISON

Tanto Selective Jettison como Emergency Jettison son Modos Principales (Master Modes). El Largado Selectivo se utiliza para soltar las cargas y racks (no se pueden seleccionar los misiles Aire-Aire ni los pods de ECM) y se puede programar con antelación a través de la página SMS S-J. El Largado de Emergencia es una operación de un solo paso para aligerar el Peso Bruto en una situación de emergencia soltando todas las cargas excepto las Aire-Aire y el pod ECM.

Largado Selectivo

Es de buen pilotaje preseleccionar las cargas que pueden ser soltadas en algún momento del vuelo (tanques de combustible, p.ej.).

Acceda a la página SMS del MFD y seleccione la subpágina S-J con el OSB #11.



La primera pulsación del OSB junto a una estación, selecciona la(s) carga(s) y una segunda pulsación selecciona el bastidor si está disponible para desechar. En la imagen de la izquierda, L117 son los bastidores de Maverick y los L88 los de las AGM-88.

El piloto puede preseleccionar una configuración de largado selectivo mientras está en el Master Mode S-J, que será recordado durante los cambios de Master Mode.

Las cargas son expulsadas con el botón pickle cuando el interruptor Master Arm está en ARM.

Tras la suelta de las cargas, las estaciones resaltadas son eliminadas de la página S-J y la cantidad del armamento asociado marca cero.

El modo S-J pasa por alto cualquier otra configuración del armamento.

Largado de Emergencia

El Largado de Emergencia elimina todas las cargas consumibles y bastidores de la aeronave. Mientras se presiona el botón, la página SMS muestra la subpágina E-J. El Largado de Emergencia no requiere que esté activado el Master ARM.

Advertencia

Aunque es poco frecuente, soltar las cargas con el tren bajado en BMS puede provocar una colisión y por tanto debe ser evitado. Asegúrese de que el tren está plegado antes del largado.

El largado de cargas estando en tierra sólo es posible cuando el switch GND JETT ENABLE ubicado en el panel del tren se establece en ENABLE. Pero debe ser utilizado como último recurso.

3.7.7 Alineación En-Vuelo del INS (IFA)

Aunque no está totalmente implementado, en BMS se puede llevar a cabo una alineación del INS en vuelo. BMS sólo reproduce el AUTO IFA en cierta medida. Por tanto delega en el GPS para la alineación interna y no requiere que el piloto haga alguna corrección. Si algún día se implementa MANUAL AFI, entonces será necesaria una corrección.

Cuando se necesite una alineación en vuelo, vuele recto, nivelado y sin acelerar. Coloque el mando INS en OFF durante 10 segundos (deberían aparecer en el ADI las marcas OFF y AUX) y luego póngalo en la posición in-flight ALIGN.

El DED mostrará la página del INS donde se puede seguir su estado. El HUD mostrará ALIGN. No puede introducir manualmente el rumbo magnético en el UFC pues el proceso de BMS es totalmente automático.

Al igual que con la alineación en tierra, todos los datos SE borran del HUD y de los MFDs durante la alineación en vuelo. No hay una notificación de fin de alineación y ésta continuará hasta que no se vuelva a colocar el mando INS en NORM.

Un estado 8,1/10 del INS es suficiente (en realidad, igual que la alineación en tierra, el alineamiento en BMS es actualizado por el GPS tan pronto desaparece la marca AUX del ADI). Entonces puede volver a colocarse el mando INS en NORM y los datos se mostrarán en el HUD y en los MFDs.

3.7.8 Comprobación de la Controlabilidad

Se debe realizar una prueba de la controlabilidad cada vez que se sospeche o detecte un daño estructural o de cualquier fallo que afecte al manejo de la aeronave. Se debe llevar a cabo lo siguiente:

- Alcanzar una altitud de seguridad.
- Reducir el Peso Bruto.
- Bloquear los LE FLAPS si se observan daños en los LEF.
- Determinar la configuración óptima para el aterrizaje y evaluar el mejor AOA/velocidad de aterrizaje.
- Aterrizaje usando los ajustes de arriba.

Si la aeronave no es controlable a una velocidad de aterrizaje razonable, considerar una eyección controlada.

3.7.9 Recuperación Fuera de Control

La recuperación de la mayoría de las pérdidas generalmente es automática en 10-20 segundos siempre que se suelten los controles. La recuperación se detecta por el morro hacia abajo y el aumento de velocidad. Para evitar otra pérdida el piloto debe esperar a que velocidad haya llegado a 200 nudos antes de mover los controles.

Recuperarse de un Deep stall.

Una pérdida total no se recuperará automáticamente ya que el rango normal de movimiento de los controles de vuelo no es suficiente para favorecer una recuperación. Si el avión no se autorecuperó en 20 segundos, el piloto debe tomar medidas para recuperarse de un estado de pérdida total. El switch MPO tiene que mantenerse en override hasta que la recuperación sea completada. Aun manteniendo el MPO en override (por suerte el código del ratón no obliga al piloto virtual a mantener el botón del ratón IN en la zona activa MPO), el piloto debe aplicar movimiento del stick en inclinación en fase con la oscilación de inclinación de la aeronave (normalmente más o menos 15° con una actitud ligeramente de morro abajo) e invertir la dirección cada 3 segundos. La tasa de caída suele ser alrededor de 10.000-15.000 pies por minuto.

Una vez que se inicia la recuperación, el morro caerá en un profundo picado, las oscilaciones se detendrán, la velocidad aumentará y el AOA volverá a un rango normal (por debajo de 25°). Mantener el MPO hasta que la velocidad sea de 200 nudos e inicie la recuperación del picado.

La recuperación puede ser larga, dependiendo de la carga que se lleve. Considere el largado (en pérdida vertical) si la altitud es una preocupación.

Una recuperación de pérdida total invertida es similar a la de una pérdida total vertical. El piloto alabea

y debería evitar el uso del timón. Las órdenes MPO & Pitch del stick son las mismas que en la recuperación de pérdida vertical. Existe la posibilidad de que una pérdida total invertida derive en una pérdida total vertical antes de la recuperación.

3.8. EMERGENCIAS DE ATERRIZAJE

En caso de sospecha o de fallo en vuelo confirmado, el tipo de patrón de aterrizaje debe ser decidido de acuerdo a los siguientes factores:

- Naturaleza de la emergencia
- Meteo y hora del día
- Combustible
- Respuesta de la aeronave a las acciones del piloto

Se recomienda un aterrizaje directo para reducir al mínimo el uso de los sistemas hidráulicos controles de vuelo y eléctricos.

Un patrón simulado con motor apagado puede ser más adecuado si es posible el fallo del motor. Si el motor falla, el patrón SFO proporcionará la energía suficiente para aterrizar con seguridad.

3.8.1 ATERRIZAJE CON UN REVENTÓN

El principal peligro de aterrizar con un neumático deshinchado, es el colapso del neumático correspondiente y el control direccional en la carrera de aterrizaje. Si se sospecha de una condición de reventón, se debe reducir el peso bruto al mínimo antes de aterrizar. Los tanques externos se deben mantener si están vacíos. En ese caso, deben ser despresurizados para evitar la probabilidad de explosión. Esto se consigue mediante la apertura de la compuerta AR a expensas del NWS en BMS. Aterrizar con la compuerta AR abierta, evitará que el sistema NWS sea activado.

Aunque la explosión no esté realmente modelada, el NWS podría ser más crítico.

Aterrizar por el lado externo de la rueda deshinchada.

Utilice el control de alabeo para aliviar la presión en el neumático deshinchado y el NWS para mantener el control direccional. Frene con la rueda buena.

Detener el avión enderezado y apagar el motor. No trate de carretear a menos que exista una situación de emergencia.

3.8.2 PROBLEMAS CON LA EXTENSIÓN DEL TREN

Los problemas con el tren de aterrizaje son indicados normalmente por una encendido constante de la luz roja de la palanca del tren o por la falta de la correspondiente luz verde de rueda bajada.

La luz roja de la piruleta (la palanca) indica un problema y las luces verdes de ruedas bajadas indican la localización del problema.

En BMS, la palanca del tren de aterrizaje siempre se moverá hacia abajo (al contrario que en la vida real), pero sin embargo, puede ocurrir un fallo del tren y suele ser consecuencia de exceso de velocidad del avión por encima de la velocidad máxima de bajada del tren, o por fallo hidráulico.

La extensión alternativa del tren ofrece un medio neumático "de un solo uso" para bajar el tren de aterrizaje. Se debe llevar a cabo a la menor velocidad posible por debajo de 300 nudos y preferiblemente por debajo de 190 nudos.

La extensión alternativa del tren debe ser confirmada visualmente si es posible. Cualquier escolta humano puede confirmar la posición correcta del tren de aterrizaje.

Si se confirma que el tren está bajado y bloqueado, aterrizar con normalidad. Si cualquier parte del tren de aterrizaje permanece insegura o plegada consulte más adelante el aterrizaje con el tren INSEGURO/ PLEGADO.

3.8.3 ATERRIZAJE CON TREN INSEGURO/PLEGADO

Con la mayoría de problemas con el tren al aterrizar, mantener los tanques de combustible vacíos y reducir el peso bruto. Debido a la alta probabilidad de accidente considere también apagar el FCR y toda la aviónica innecesaria.

- **Todo el tren indica que es inseguro pero parece normal:**



Estar preparado para cualquier fallo del tren.
Apagar toda la aviónica no crítica antes de aterrizar (FCR, SMS).
Aterrizar con normalidad.

- **Todo el tren PLEGADO:**



EPU ON
DESPLEGAR ALT FLAPS
Aterrizar con bajo ángulo de aproximación a 13° AOA.
Throttle OFF inmediatamente antes del touch down.

- **Tren principal plegado o inseguro:**



Palanca Alternate Gear IN y esperar 5 segundos.
Palanca Landing Gear UP.
Pulsar el botón Alternate Gear reset.

Si tren delantero no se pliega, considerar una aproximación con bajo ángulo a 13° AOA con los tanques de combustible vacíos.

- **Tren delantero plegado o inseguro:**



EPU ON
Aproximación con bajo ángulo a 13° AOA.
Throttle OFF tras el touchdown.
Bajar el morro hacia la pista antes de que la efectividad del control comience a decaer.
EPU OFF una vez detenido.

- **Una parte del tren principal y tren delantero plegados o inseguros:**



Palanca Alternate Gear IN y esperar 5 segundos.
Palanca Landing Gear UP.
Pulsar el botón Alternate Gear reset.

Si el tren de aterrizaje no se pliega, considerar una aproximación con bajo ángulo a 13° AOA con los tanques de combustible vacíos. Si no se llevan tanques externos, considerar una eyección.

Aterrizar en la parte de la pista MÁS ALEJADA de la parte del tren que falla.

- **Una parte del tren principal plegada o insegura:**



Palanca Alternate Gear IN y esperar 5 segundos.
 Palanca Landing Gear UP.
 Pulsar el botón Alternate Gear reset.

Si el tren de aterrizaje no se pliega,

Considerar una aproximación con bajo ángulo a 11° AOA con los tanques de combustible vacíos.

Tras el touch down, utilizar el control de alabeo para mantener el ala levantada.

Si no se lleva tanques de combustible externos, considerar la eyección.

Aterrizar en la parte de la pista MÁS ALEJADA de la parte del tren que falla.

3.8.4 PROBLEMAS DE FRENOS

Diríjase al apartado anterior, Frenos calientes, en Emergencias en tierra de este capítulo.

3.8.5 FALLO DE LA RUEDA DIRIGIBLE DEL MORRO

Diríjase al apartado anterior, Fallo del NWS, en Emergencias en tierra de este capítulo.

3.8.6 DESPEGUE Y ATERRIZAJE CON VIENTOS CRUZADOS

El primer paso para gestionar el viento es conocer su dirección y velocidad.

En tierra, su única fuente de información es el briefing y la torre. Desde BMS 4.32 Update1, la torre es capaz de dar a conocer la velocidad y dirección del viento antes de la salida.

En el aire, puede recibir la información del viento desde las sondas del F-16 utilizando DCS derecha en la página UFC CNI.

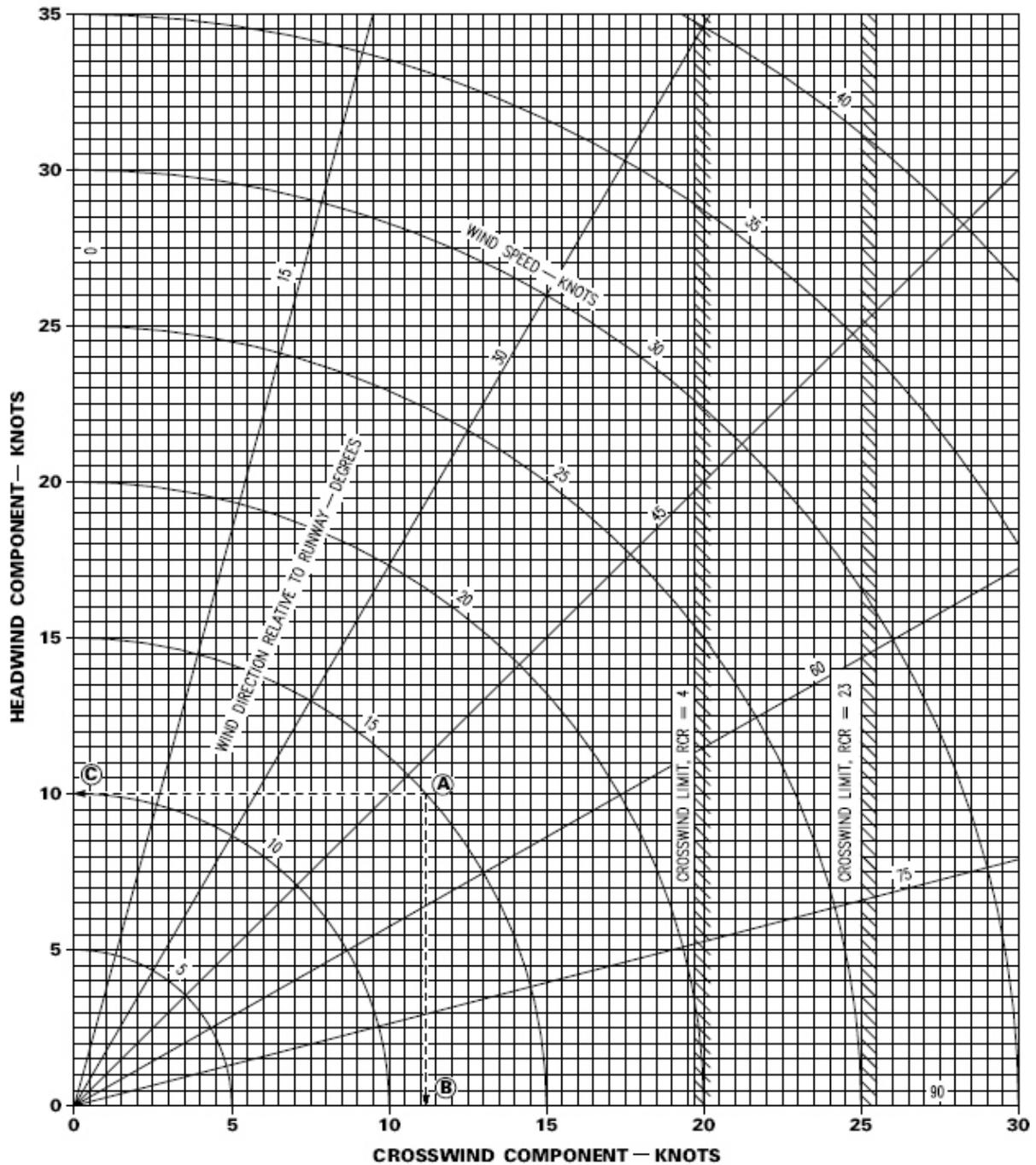
El segundo paso consiste en calcular la componente real del viento: el viento cruzado total. Como sabe, lo que se busca en los despegues y aterrizajes es el viento de cara.

Cuando el viento no está totalmente de frente o de cola, la componente transversal del viento empujara al avión hacia el lado al que sopla el viento.

La fuerza del viento puede definirse con dos componentes: el componente de morro o de cola y el componente transversal total.

Esto se hace con el siguiente gráfico, conociendo la dirección del viento relativa a la orientación de la pista y su velocidad. Vea el ejemplo de la página siguiente.

Como desde BMS no se implementa el RCR (estado de pista), podemos definir un límite de viento cruzado de 25 nudos para BMS desde el gráfico que hay a continuación. Cualquier situación de viento cruzado hasta 24 nudos puede ser gestionada en BMS, pero cualquier otra por encima de 25 nudos significa desviarse a una pista alternativa con condiciones de viento más favorables.



Consideremos el siguiente ejemplo:

La dirección de la pista es 360° y el viento sopla del 330° a 20 nudos.

Entre en el gráfico en la línea que muestra la dirección relativa del viento respecto a la pista: $360-330=30^\circ$.

A continuación, busque la velocidad del viento en el lado izquierdo de la gráfica y siga la curva hasta cruzar la línea anterior (30°).

Llevando las coordenadas encontradas a los dos ejes obtendrá la componente de viento de cara y la del viento cruzado para este escenario.

En este caso, 17,5 nudos de viento frontal y 10 nudos de viento cruzado.

El despegue con viento cruzado debe hacerse en el lado de barlovento del eje de la pista y el control direccional se ha de mantener con el timón hasta que el ARI (Aileron Rudder Interconnect-Interconexión Alerón Timón) actúe

En BMS, el viento cruzado se notará la mayoría de las veces una vez que las ruedas del tren principal abandonen la pista. El FPM se desplazará hacia el lado del HUD.

Aterrizar con viento de costado puede ser un poco más complicado.

Generalmente hay dos técnicas para los aterrizajes con viento cruzado en aviación. La primera es poner una de las alas hacia abajo y derrapar con el timón hacia la pista. La segunda es simplemente fijar el nivel del ala de la aeronave hacia el viento todo el camino hasta la pista de aterrizaje.

Gracias al ARI que conecta el Alerón con el Timón, en el F-16 se evita el derrapaje con el ala bajada. ¡El timón no debe utilizarse en el aterrizaje del F-16!

Por tanto, la segunda es la mejor técnica para el aterrizaje del F-16. Saque sus pies del timón y deje que el morro de la aeronave apunte hacia el viento. En situaciones de fuertes vientos cruzados, el FPM puede desviarse fuera del campo de visión del HUD y puede que tenga que centrarlo con el switch C/O.

Trate siempre de tocar tierra en el lado de barlovento de la pista.

Al tocar pista, el ARI se desconecta se pueden producir guiñadas indeseadas si en ese momento se aplica el control de alabeo. El avión se estabilizará por sí solo al momento. Absténgase de la necesidad de contrarrestar con los controles de vuelo y deje al avión que se corrija (la transición a WOW debería ser mejor manejada en BMS 4.32 Update 1 que en versiones anteriores de BMS).

Mantenga aerofrenado y utilice el timón y los alerones para mantener el control direccional.

Conforme disminuye la velocidad se incrementa la cantidad de timón que hay que meter para mantener el control direccional.

Una vez que el tren del morro se ha afianzado en tierra puede empezar a frenar y mantener el control direccional con el timón, frenado diferencial y NWS una vez esté por debajo la velocidad de control.

El exceso de frenado diferencial puede provocar una situación de sobrecalentamiento de los frenos.

4. BIBLIOGRAFÍA

- ManualSuperPak 3
- Manual BMS 2.0
- Manual técnico BMS 2.0
- F-16 Dash 1
- Manual BMS (ex Dash 34)
- BMS Checklists versión 1107
- Artículos publicados en la web de BMS
- Chart tutorial V2
- Vol 3 11-2f-16.pdf
- Vol 5 Manual de Empleo Básico

5. RECONOCIMIENTOS

Me gustaría agradecer pblicamente a Mark "Boxer" Doran por su provechosa lectura del documento y el suministro de su experiencia técnica relacionada con el código de BMS. Del mismo modo, agrader a Jörg "Dunc" Schmidt por su experiencia en el código de BMS.

Muchas gracias también a mis compañeros de escuadrón: los [ViperDrivers](#), que comprobaron el inglés del documento fuera correcto. Muy especialmente Phil "Darkman" Keeling y John "Ledge" Austin pero también a James "Nutty" Hallows, Christos "Leech" Zachos, David "Hatch" Harslem y por último, Viking, Skwabie, Kinobe, TwoJay, y Tiffy por la inspiración y el apoyo que proporcionaron. Sin embargo, asumo toda la responsabilidad de cualquier error que pueda haber en este documento.

Muchas gracias también a Laurent "Amraam" Dauxbrebis por permitirme utilizar su artículo de reabastecimiento publicado en la web de BMS.

Obviamente, este manual no habría sido posible sin el tremendo trabajo realizado por el equipo BMS. Así que, muchas gracias a todos los grandes programadores y probadores, los cuales a día de hoy están enfrascados en el proceso de actualización de este libro, una pesadilla debido a todos los cambios y nuevos añadidos a BMS ☺.

Me encanta y espero poder mantener actualizado este manual los próximos 10 años.