



TFR
(terrain following radar)

BMS 4.33

V 1.0 – 10. Januar 2016

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis.....	2
Vorwort	5
1. TFR Beschreibung.....	6
1.1. Vorbetrachtung	6
1.2. Rückblick.....	6
1.3. Primäre Funktionen.....	7
1.4. Die TFR Seite	8
1.4.1. TFR Operating modes.....	9
1.4.1.4. VLC (very low clearance).....	10
1.4.2. TFR Ride Options.....	10
1.4.3. TFR Set Clearance Option.....	11
1.4.4. TFR Confidence Display.....	11
1.5. Der RF Switch.....	14
1.6. Cautions, Warnings.....	15
1.6.1. HUD Cautions, Warning & Advisories.....	15
1.6.2. Aural Cautions, Warnings.....	16
1.6.3. MFD Cautions, Warnings.....	17
1.6.4. LANTIRN TFR Attitude Advisory Function (AAF).....	18
1.6.5. SWIM.....	18
1.7. Fly-ups / Rollouts.....	18
1.8. Advanced (ADV) Mode switch.....	19
1.9. TFR Modes.....	19
1.9.1. MANUAL TF.....	19
1.9.2. AUTO TF.....	20
1.9.3. BLENDED TF.....	20
1.10. Paddle Switch.....	20
1.11. ATF NOT ENGAGED	21
1.12. TFR Faults.....	21
2. TFR Procedures.....	22
2.1. Prior taxi.....	22
2.2. Prior Takeoff.....	22
2.3. TFR in-flight checks.....	22
3. TFR Training mission.....	25
3.1. Manual TF Check.....	29
3.2. Auto TF Fly-Up Check.....	29

<u>3.3. TFR Let Down Check.....</u>	<u>30</u>
<u>3.4. TFR SWIM Check.....</u>	<u>31</u>
<u>3.6. Schlecht-Wetter Durchflug.....</u>	<u>31</u>

Page intentionally left blank....

Vorwort

Die hier aufgeführten Informationen zu den oben genannten Thema resultieren aus der inhaltlichen Zusammenfassung aus:

- a) dem ursprünglichen Dokument in TO-BMS1-F16CM-34-1-1 (4.33)
- b) dem ursprünglichen Dokument im BMS-Training PDF, Mission 8 (4.33)

und

- e) eigenem Wissen und Erfahrung aus vielen Jahren der aktiven Fliegerei

1. TFR Beschreibung

1.1. Vorbetrachtung

Seit Einführung des TFR (Falcon 4 / Superpack 3) hat sich die Fähigkeit des Systems zwar in BMS 4.32 deutlich verbessert, allerdings war es immer noch ein begrenzt funktionsfähiges System welches bei Weitem nicht der realen Verwendungsmöglichkeit nachkam.

Dies hat sich in BMS 4.33 komplett geändert!

Das TFR ist zu einem völlig eigenständigen, sehr komplexen System geworden.

Deshalb soll es hier auch in einem separaten Ausbildungskapitel beschrieben werden.

1.2. Rückblick

Während sich im Falcon 4 / Superpack 3 die Beschreibung des TFR auf eine ganze Seite beschränkte und auch das FLIR System immerhin mit einem winzigen Absatz erwähnt wurde, fand das TFR im späteren BMS Manual eine etwas umfangreichere Einführung.

Zur Erinnerung: Das in BMS 4.32 zwar funktionierende TFR System wurde selbst in der BMS Dash-1 PDF als nicht zu 100% eingeführtes / umgesetztes System beschrieben. Es war nicht nur inkomplett sondern es gab sogar Einschränkungen die aus „Code-technischen Gründen“, verglichen zur realen Anwendung, Unterschiede auswies! Zitat: „it is worth mentioning, that TFR in the current version of BMS (4.32) is far from being accurately implemented“

Immerhin gab es den ADV mode pushbutton indicator auf dem linken vorderen MISC panel und die Abhängigkeit des TFR zur RF switch Schalterstellung (NORM/QUIET/SILENT) wurde erklärt, allerdings gab es keine aktive Funktion für die einstellbare TF ADV (MSL) Altitude der A-LOW page und die Abhängigkeit vom Radar Altimeter war ebenfalls nur limitiert umgesetzt. Gleiches gilt für den LANTIRN pod.

Immerhin war es nun möglich, das TFR in einer eigenen Seite auf dem MFD aufzurufen. Es gab den NORM/STBY Modus, den „Ride type“ (Hard/Soft/Smooth), ON/OFF und die wählbaren Höhen 1000/500/300/200/VLC (very low clearance).

Die „terrain advisory messages“ im STBY Modus bei aktiviertem TFR beschränkten sich auf die im HUD und MFD eingeblendeten FLY UP oder OBSTACLE Warnungen.

Wichtig ist zu bemerken, dass in BMS 4.32 die TFR Fähigkeit unabhängig vom TANTIRN pod war – auch ohne diesen am linken „chin point“ (neben dem Lufteinlass) angebrachten pod war es (unrealistischer Weise) möglich das TFR zu aktivieren.

Dies ist in BMS 4.33 nicht mehr so!

Merke:

Die Möglichkeit, beidseitig einen LANTIRN pod zu tragen (auch im Realen eine Voraussetzung für TFR mit Schlechtwetter Fähigkeit) ist komplett abhängig vom benutzten F-16 Block Typ!

1.3. Primäre Funktionen

Das TFR ist ein vorwärts und nach unten gerichtetes Radar mit kurzer Reichweite (36000 ft). Die Aufgabe des TFR ist das Entdecken von Hindernissen entlang des Flugweges und dem Generieren von vertikalen Steuerkommandos (g-commands) die im „manual mode“ dem Piloten (als Anzeige) und im „auto mode“ direkt dem FLCs zur Verfügung gestellt werden damit diese den vorgewählten Abstand über Grund einhalten können.

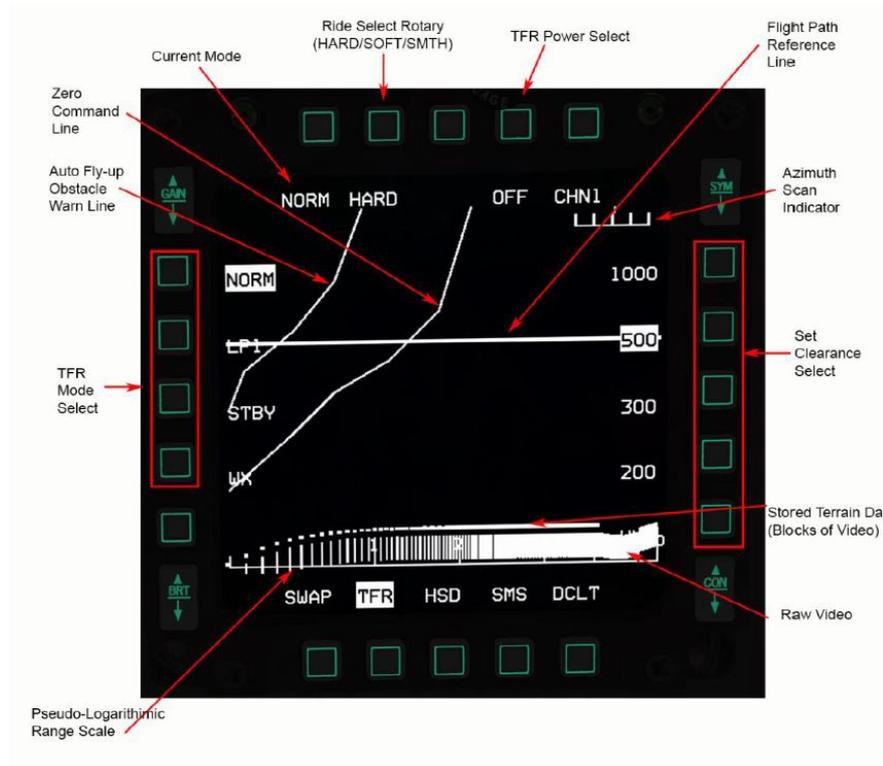
Die charakteristischen Teile des TFR sind: Geländeverfolgung (terrain following), Hinderniswarnung (obstacle warning) und eine limitierte Schlechtwetter Tiefflugfähigkeit (limited inclement weather flying).

Die im „normal mode“ = NORM wählbaren Höhenwerte (set clearance plane = SCP) betragen 200, 300, 500 und 1000 ft.

Zusätzlich zu diesem Modus existiert noch der Wetter Modus (Weather = WX), der „Low Propability of Intercept“ (= LPI) Modus und der „Very Low Clearance“ (=VLC) Modus.

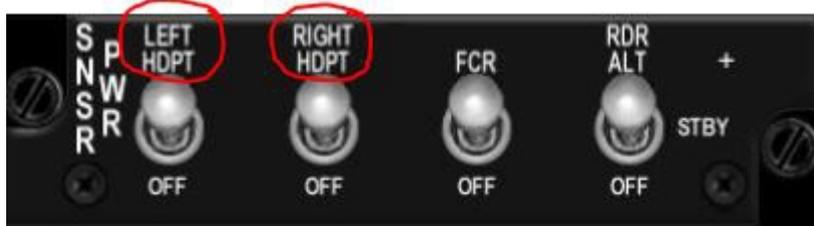
Note:

Das TFR System ist nur bei denjenigen F-16 verfügbar, die 2 LANTIRN pods (low altitude navigation and targeting infrared for night) mit sich tragen (links und rechts neben dem Triebwerkseinlauf an den sogen. „chin pilons“). Wenn im LOADOUT Bildschirm ein „Target pod“ (TGP) ausgewählt ist, wird für die Modelle F-16 Block 25/30/32/40 EAF/42/52+, KF16 und F-16I dieser mit den 2 LANTIRN pods zur Verfügung gestellt, alle anderen Modelle müssen den Sniper targeting pod tragen und verlieren dadurch die TFR Fähigkeit!

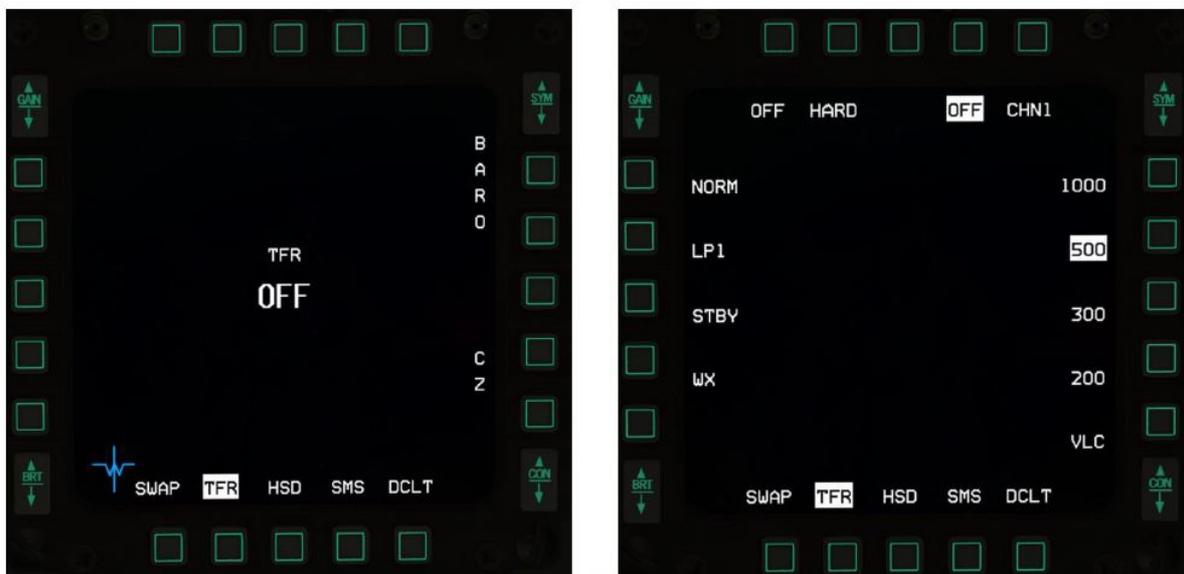


1.4. Die TFR Seite

Über das SNSR PWR control panel auf der rechten Seitenkonsole erhalten die für die Nutzung des TFR notwendigen beiden LANTIRN pods via linkem (LEFT HDPT für Navigation pod) und rechten „hardpoint“ Schalter (RIGHT HDPT für den Targeting pod) ihre Stromversorgung über die „chin pylons“ neben dem Triebwerkseinlass.



Die TFR Seite selbst wird aus der MFD Menü Seite heraus auf einen der 3 „quick access buttons“ (OSB 12-14) gelegt. Wird diese TFR Seite angewählt bevor der Navigation pod mit Strom versorgt wurde so erscheint „TFR OFF“ im MFD



- OSB 1 = ohne Funktion (zeigt den Status des TFR an)
- OSB 2 = HARD – SOFT – SMTH (Smooth) – rotierende Auswahl
- OSB 4 = TFR Power (OFF weiss unterlegt bedeutet: TFR=OFF)
- OSB 5 = CHN1 TFR Freq Chan = nicht implimentiert
- OSB 6 – 9 = AGL „clearance“ Höhenauswahl
- OSB 10 = VLC = „very low clearance) = 100 ft AGL
- OSB 11 = DCLR = „declutter“
- OSB 12 – 20 = TFR Modes (WX, STBY, LP1, NORM)

Das TFR wird über den An-/Aus OSB 4 Button geschaltet. Nach „power ON“ wird es automatisch in „STBY mode“ gestartet . Auf dem MFD erscheint „NOT TIMED OUT“ für ca 3 Minuten. In dieser Zeit des „cool downs“ läßt sich nur OSB 2 (ride control), OSB 4 (ON/OFF) als auch die „clearance altitudes“ (OSB 6 – 10) anwählen.



Note: Das TFR läßt sich auch direkt über OSB 18 anschalten.

1.4.1. TFR Operating modes

Die verschiedenen Modi des TFR werden normal über die OSB an der linken Seite des MFD (17-20) ausgewählt. Der WX (weather) Modus kann allerdings auch über den WX button am ICP direkt angewählt werden.

1.4.1.1. NORM (Normal)

In dieser Betriebsart übermittelt das TFR System Vertikale Steuerdaten an das HUD zur manuellen Geländeverfolgung oder direkt an das FLCs für automatischen Konturenflug im Tiefflug bei Tag und Nacht. Dabei werden die Modi für „ride control“ und „AGL clearance options“ berücksichtigt.

Der Modus NORM hat die höchste Genauigkeit auch im Kurvenflugfähigkeit und besitzt zusätzlich die Möglichkeit des „in den turn“ hineinzuschauen (look into-turn capability).

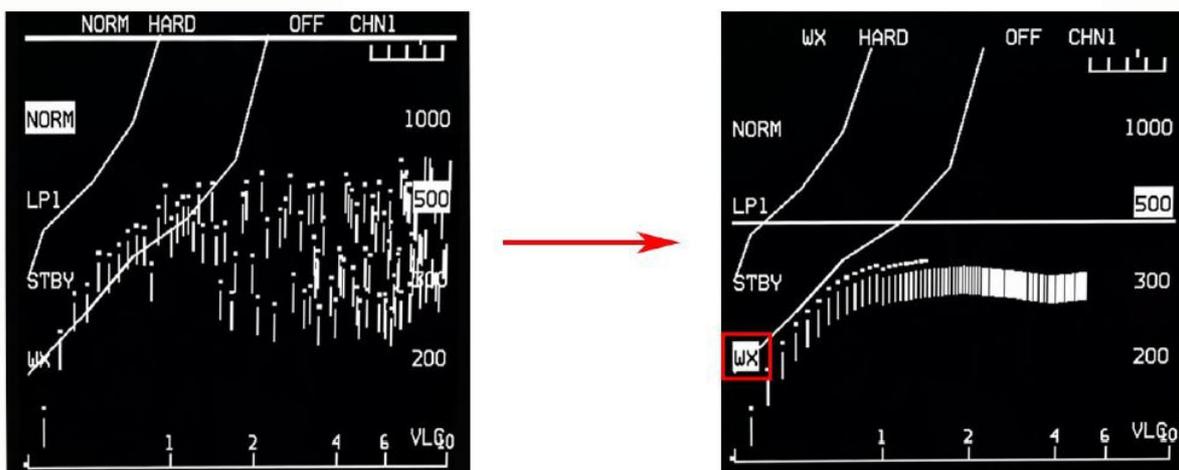
1.4.1.2. LPI (Low Probability of Intercept)

Speziell entwickelt um so strahlungsarm als möglich zu operieren und dadurch einer elektronischen Entdeckung zu entgehen. Die Kurvenflugfähigkeit ist eingeschränkt und die „look into-turn capability“ ist in diesem Modus nicht gegeben.

1.4.1.3. WX (Weather)

Im Wetter Modus benutzt das TFR umlaufende Polarisation seines Radarstrahles , reduzierte Empfindlichkeit, bearbeitende Reichweitenkontrolle bei gehobenem Antennenazimuth und reduziert durch Regen und Wolken ausgelöste falsche Steuerkommandos.

Vor und während des Durchflugs eines Schlechtwetter Gebietes soll deshalb der WX Modus mittels OSB 17 oder mittels WX button am ICP aktiviert werden um so ungewollte „fly-ups“ zu vermeiden.



TFR bei Schlechtwetter (links im NORM, rechts im WETTER Modus)

1.4.1.4. VLC (very low clearance)

Nicht speziell als Modus ausgewiesen aber automatisch selektiert, wenn in NORM und der OSB 10 (VLC) (entspricht ca. 100 ft AGL) ausgewählt wurde. VLC sollte ausschliesslich über Wasser oder über sehr flachem Gelände angewandt werden. Die Kurvenflugfähigkeit ist in diesem Modus erheblich eingeschränkt.

1.4.2. TFR Ride Options

Diese Optionen werden mit dem OSB 2 ausgewählt.

Bei SOFT wird der „pull-up“ auf 2 g begrenzt, der „push-over“ auf -0,5 g. In den Optionen HARD und SMTH wird der „pull-up“ ebenfalls auf 2 g begrenzt, der „push-over“ allerdings kann bis zu 0,9 g erreichen. SMTH bietet dabei die Fähigkeit „peak-to-peak“ und glättet dadurch ansonsten schnell wiederkehrende „push-over“ Manöver.

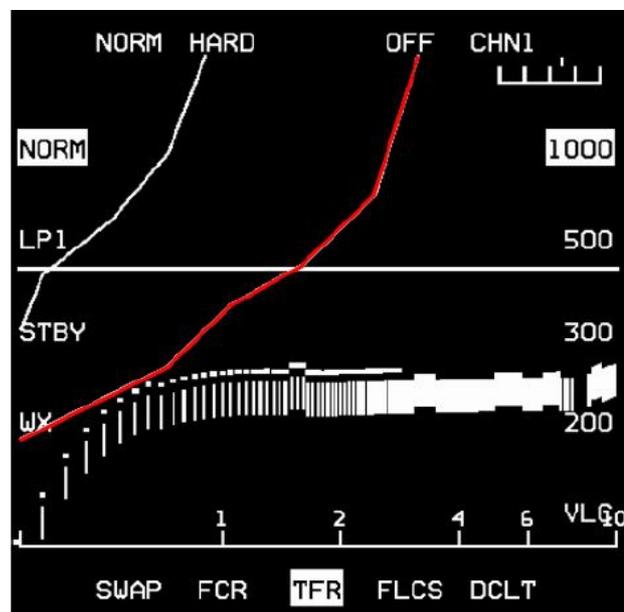
Miteinander verglichen bietet die Einstellung HARD die bestmögliche Annäherung an die gewählte Hindernisfreiheit .

1.4.3. TFR Set Clearance Option

Die TFR set clearance Optionen werden mittels der OSB 6 – 10 bestimmt. Das Radar tastet kontinuierlich den vor dem Flugzeug im Flugweg befindlichen Boden ab, vergleicht dies mit der eingegebenen Höhe und gibt im AUTO Modus daraus resultierende Steuerkommandos direkt an das FLCS. Zusätzlich werden Warnungen kreiert wenn das Flugzeug unter 75% der eingestellten „set clearance plane“ kommt. Es erscheint dann eine „LO AF“ Meldung im HUD und im AUTO Modus erzeugt das FLCS ein „fly-up“ um die vorgegebene Höhe wieder einzunehmen.

1.4.4. TFR Confidence Display

Die Ansicht im MFD während eingeschaltetem TFR wird „confidence display“ genannt. Sie liefert eine vorausschauende (antizipierte) Geländeansicht und benutzt dazu ein „Geländeerhöhung versus exponentieller Entfernung“ Format.



Die voraus liegende Geländestruktur wird dabei auf dem MFD von links nach rechts dargestellt. Die 2. Linie von links ist die sogen. „Zero Command Line“ die, in Abhängigkeit von der (am unteren MFD Rand exponential abgetragenen) Entfernung, angibt, wann mit einem „fly-up“ Kommando zu rechnen ist. Die vom Radar reflektierten und ausgewerteten Bodensignale werden entlang der unteren MFD Achse Entfernungsabhängig als Punkte über kleinem Strich (Stored Terrain), von noch nicht ausgewerteten Radarreflexionen als kleine längliche Striche ohne Punkt darüber („Raw Video“ Daten) eingezeichnet. Nähern sich diese Punkte der „Zero Command Line“, so wird ein inkrementaler (abhängig von Annäherungsgeschwindigkeit und relativer Hindernishöhe gestaffelter) „pull-up“ ausgeführt der bis zu 2 g erreichen kann.



In diesem Beispiel einer F-16 Block 42 ist der voraus liegende Berg auch deutlich in den MFD's zu erkennen. Im linken (im FLIR Modus operierenden) MFD kann man bereits die Bäume auf dem Berg erkennen (!) aber auch im rechten im TFR Modus geschalteten MFD erscheint die Höhenstruktur sehr auffällig.

Im HUD erkennt man den bereits eingeleiteten „pull-up“ (hier mit 1,6 g) am TF Command Cue, welches im Moment etwa 2,5° „nose high“ anzeigt um die geforderte „clearance plane“ von 300 ft AGL halten zu können.

Da die ausgewerteten Abtastwerte des TF Radar Hauptstrahls (Punkte mit senkrechtem Strich im rechten MFD) noch nicht die „Zero Command Line“ überschritten haben und nicht mehr als 2g notwendig sind um diese SCP auch zu erfüllen, geht dieser „pull-up“ ohne jegliche Warnung im MFD oder HUD vor sich.



Die Horizontale Linie ist die sogen. „Flight Path Reference Line“ und gibt die Flugzeug Referenzlinie (ähnlich dem FPM im HUD) an. Sie schwankt demnach je nach „attitude“ entlang dem linken und rechten Rand des MFD und hat ihren „Level Flight“ Punkt, wenn sie gerade unterhalb der 500 – Anzeige (neben OSB 7) zu liegen kommt.

1.5. Der RF Switch

Die Funktion des TFR ist abhängig von der Stellung des RF Schalters.

Aus der nachstehenden Tabelle erkennt man die möglichen Funktionen des TFR beim Einschalten (!) in Abhängigkeit der bestehenden RF Schalter Stellung.

RF SWITCH NORM	RF SWITCH QUIET	RF SWITCH SILENT
NORM		
WX	WX	
LPI	LPI	
VLC		
STBY	STBY	STBY
OFF	OFF	OFF

Beim Umschalten des RF Schalters bei eingeschaltetem TFR ergeben sich sehr unterschiedliche Zustände.

RF SWITCH NORM	RF SWITCH QUIET	RF SWITCH SILENT
NORM		
WX	WX	
LPI	LPI	
VLC		
STBY	STBY	STBY
OFF	OFF	OFF

Wenn der RF Schalter von NORM zu QUIET umgelegt wird, fällt die TFR Modi in den LPI Modus. WX muss also erneut angewählt werden!

Umgekehrt (wenn der RF Schalter von QUIET nach NORM umgelegt wird, bleiben die letzt gewählten, zulässig gewesenen Zustände erhalten

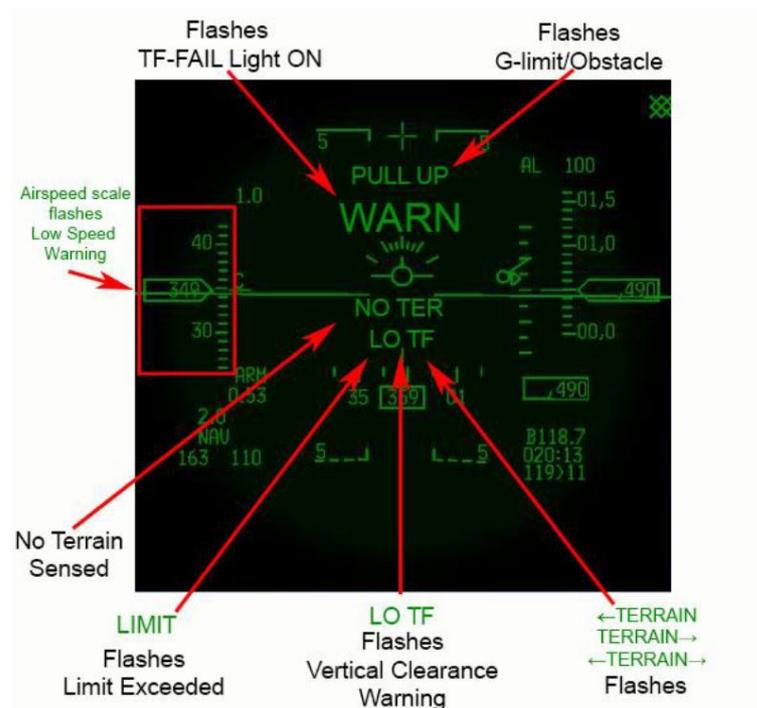
RF SWITCH NORM	RF SWITCH QUIET	RF SWITCH SILENT
NORM		
WX	WX	
LPI	LPI	
VLC		
STBY	STBY	STBY
OFF	OFF	OFF

Wechselt man den RF Schalter von QUIET nach SILENT oder auch direkt von NORM nach SILENT, so steht nur noch der TFR STBY Modus zur Verfügung. Sollte der TFR zu diesem Schaltzeitpunkt in NORM operiert haben, so erfolgt bei entsprechendem RF Schaltungswechsel eine TF FAIL Warnung und es wird ein automatischer „fly-up“ begonnen.

1.6. Cautions, Warnings

Das TFR verfügt über eine ganze Reihe von Warnungen um die Sicherheit des Piloten zu maximieren. Da diese aber direkt abhängig von der Abtastfähigkeit der Radarantenne sind, müssen gewisse Limitierungen bzgl. Flugzeug Rollrate, Sinkrate, Drehrate und Beschleunigung akzeptiert werden.

Wenn diese Limitierungen überschritten werden blinkt im HUD die Meldung „LIMIT“. Wenn dieses länger bestehen bleibt und nicht korrigiert wird, so erlischt im HUD die gesamte TF Box Anzeige.



1.6.1. HUD Cautions, Warning & Advisories

1.6.1.1. Limit

LIMIT fängt an zu blinken, wenn die oben angesprochenen Werte für roll, bank, descent, rate of turn und acceleration überschritten werden. Die TF Box erlischt komplett, wenn diese LIMIT Warnung länger bestehen bleibt.

1.6.1.2. WARN / TF-FAIL

Wenn das TFR ausfällt (vom NVP oder FSCL entdeckt), erscheint am glareshield (left eyebrow) TF FAIL, zusätzlich leuchtet die Meldung WARN im HUD auf und die akustische Warnung „PULL UP“ ertönt.

1.6.1.3. LO TF vertical clearance warning

Wenn das Flugzeug die vorgewählte „vertical clearance altitude“ um mehr als 25% unterschreitet (also nur 75% oder weniger als diese hoch ist) erscheint die LO TF Meldung im HUD und im AUTO TF Modus erfolgt ein automatischer „pull-up“.

1.6.1.4. NO TER

Sollte das TF Radar keine brauchbaren Bodenreflexionen erfassen, erscheint die Meldung NO TER im HUD, die allerdings wieder verschwindet, wenn erneut Reflexionen erkannt werden.

Achtung: Die Meldung NO TER könnte allerdings bei Oberflächen mit geringer Reflexionsintensität, wie zum Beispiel sehr glattem Wasser, bestehen bleiben!

1.6.1.5. TERRAIN

Das TFR gibt sogar Hinweise (advisories) wenn hohes Gelände, welches einen „pull-up“ von mehr als 2 g erfordern würde um es zu überfliegen, links und/oder rechts vom geplanten Flugweg auftaucht. In diesen Fällen erscheinen im HUD die Meldungen <-TERRAIN bzw. <-TERRAIN-> oder TERRAIN->

1.6.1.6. PULLUP

Die Meldung PULLUP ist im HUD immer dann zu sehen, wenn eine G-Limit / Hinderniswarnung erkannt wird. Ein automatischer „fly-up“ wird im AUTO TF Modus immer erfolgen, im MAN TF Modus nur, wenn der MANUAL TF FLY-UP Schalter (FLT CONTROL PANEL (FCP) auf der linken hinteren Seitenkonsole auf ENABLE steht.



1.6.1.7. Speed Scales

Wenn das Flugzeug langsamer als 360 kts fliegt, blinkt die airspeed scale und die Meldung LIMIT erscheint ebenfalls im HUD.

Grund: Das TFR System ist für Geschwindigkeiten zwischen 300 und 600 kts Groundspeed ausgelegt. Unterhalb dieser 300 kts könnten, um notwendige Höhenstrukturen überfliegen zu können, notwendige g-Kräfte nicht umgesetzt werden und deshalb wird bei zu geringen Geschwindigkeiten die „fly-up“ Fähigkeit einschränkt.

1.6.2. Aural Cautions, Warnings

1.6.2.1. PULLUP

Die akustische Warnung „PULLUP“ ertönt, wenn:

- TF FAIL
- in AUTO TF Limitierungen zu lang überschritten werden
- in AUTO TF die „vertical clearance warning“ ausgelöst wird
- bei „G-limit / Obstacle“ Warnung
- bei „Low speed“ Warnung

1.6.2.2. Low Speed Tone

Wenn das Flugzeug langsamer als 300 KCAS (kalibrierte Geschwindigkeit) fliegt, wird ein Warnton generiert und alle TF Symbole im HUD werden ausgeblendet. Zusätzlich, wenn in AUTO TF, leuchtet das CAUTION LIGHT „ATF NOT ENGAGED“ auf.

1.6.3. MFD Cautions, Warnings

1.6.3.1. TFR Limits

Eine blinkende Anzeige TFR LIMITS erscheint auf beiden MFD's wenn:

- TF FAIL
- TFR Limitierungen überschritten werden
- TFR Limitierungen zu lang überschritten werden
- die „vertical clearance warning“ ausgelöst wird
- bei „Low speed“ Hinweis (advisory message)
- bei „Low speed“ Warnung



1.6.3.2. G-Limit / Obstacle warning Break X

Ein das gesamte MFD durchkreuzende „X“ deutet an, dass eine Hinderniswarnung oder ein „g-limit“ existiert. Daraus resultiert in AUTO TF ein 3g oder gar 4g „incremental“ (stufenweise angepasstem) „fly-up“ um das Hindernis mit der vorgewählten „clearance plane“ überfliegen zu können.

In MAN TF erfolgt dieser „fly-up“ nur wenn der MANUAL TF FLY-UP Schalter auf ENABLE steht, erfordert ansonsten also einen sofortigen manuellen „fly-up“.

	TF COMMAND CUE					HUD MESSAGE							AURAL WARNING			FLYUP			MFD MESSAGE		
	CUE BLANKED	2 G COMMAND	3 G COMMAND	4 G COMMAND	NO CHANGE	WARN	LIMIT	LO TF	PULLUP	← NO TERRAIN →	NO TER	FLASHING AIRSPEED	PULLUP	LOW SPEED TONE	NONE	ALWAYS	IF ENABLED	NONE	FLASHING LIMIT	BREAK X	NONE
TF FAIL	■					■							■			■	■		■		
LIMIT EXCEEDED				■		■								■					■		
LIMIT EXCEEDED TOO LONG	■						■						■	■					■		
VERT. CLEARANCE WARN.		■						■					■	■					■		
G LIMIT			■						■				■						■		
OBSTACLE WARNING				■					■				■						■		
TURN CAUTIONS					■					■				■							■
NO TERRAIN										■				■							■
LOW SPEED ADVISORY				■			■							■					■		
LOW SPEED WARNING	■												■						■		

■ MAN & AUTO ■ AUTO TF ■ MAN TF

1.6.4. LANTIRN TFR Attitude Advisory Function (AAF)

Das LANTIRN TFR verfügt über eine automatische Fluglage Hinweis Funktion (Attitude Advisory Function), die von der gewählten TF Advisory Altitude abhängig ist. Diese Höhe wird während des „mission planning“ im Briefing festgelegt und via DTE in das System übertragen oder direkt über das ICP in der A-LOW Seite neben TF ADV (MSL) eingegeben.

Während des Fluges wird diese AAF ausgelöst wenn:

- das TFR in NORM, WX, VLC oder LPI Modus ist und
- das Flugzeug sich unterhalb der TF ADV ALT befindet und
- das Flugzeug entweder bei $>0^\circ$ pitch eine Querlage von $>75^\circ$ einlegt oder bei einer pitch von weniger als -20° (bank unabhängig)

Dann erscheint in beiden MFD's eine blinkende Box in rot mit dem doppelten Text „CHECK ATTITUDE“



Setzt der Pilot die TF ADV (MSL) Höhe auf NULL (0) dann wird diese Meldung nicht generiert!

1.6.5. SWIM

Das FLCS verfügt über einen Sicherheitscheck in Zusammenarbeit mit dem Navigation pod (NVP). Wenn das TF System irgend welche Fehler entdeckt, greift das „System Wide Integrity Management“ (SWIM) ein und ermöglicht einen sicheren Übergang zum manuellen Flug.

1.7. Fly-ups / Rollouts

Das FLCS unterstützt den automatischen „roll to wings level“ Mechanismus während eines „fly-ups“. Damit wird die potentielle Gefahr einer Bodenberührung während einer automatisch eingeleiteten „recovery“ aus einer unsicheren Fluglage minimiert.

Bei Querlagen bis 45° beträgt die „Aufrichtrate“ $20^\circ/\text{sec}$, bei größerer Querlage (bis 75°) wird sie linear zwischen $20^\circ/\text{sec}$ und $35^\circ/\text{sec}$ angehoben. Über 75° Querlage führt das FLCS keinen „fly-up“ mit „roll-to-wings-level“ durch!

Achtung: Unsymmetrische Beladungszustände verringern diese Rollraten.

Wenn das TF System (entweder in AUTO oder MAN MODE) vorschrittmässig arbeitet, werden nie mehr als 2 g nötig sein um ein entdecktes Hindernis zu überfliegen. Dementsprechend sollte auch ein 2g „pull-out“ ausreichend sein um direkt nach Erkennen eines TFR Fehlers das Gelände sicher überfliegen zu können. Wenn das System etwas entdeckt, welches zum Überfliegen mehr als die normalen 2g's benötigt wird eine „g-limit warning“ ausgeworfen und der fly-up mit inkrementalen 3g durchgeführt. Bei noch höheren „obstacle clearance“ Anforderungen wird eine „obstacle warning“ ausgegeben und mit bis zu 4g das Hindernis überflogen. Dieser Fall ist in einem steilen Kurvenflug und/oder bei Regen ohne Verwendung des WX Modus denkbar.

Zusammengefasst:

- 4g (incremental) bei „obstacle warning“
- 3g (incremental) bei g-limit, vertical clearance warning, DBU
- 2g (incremental) in allen anderen Fällen

Alle „fly-ups“ werden bei einer Geschwindigkeit von 300 kts oder 45° pitch beendet um einen möglichen Strömungsabriss zu vermeiden!

Der Pilot muss zu diesem Zeitpunkt die Kontrolle des Flugzeuges übernehmen!

Ein Systemfehler TF FAIL wird einen „fly-up“ auslösen der manuell durch eine FLCs reset behoben werden kann. Der Pilot kann aber auch den „paddle switch“ drücken und dadurch einen SWIM reset auslösen. Sollte dieser erfolgreich sein, so ist das TF System anschliessend wieder voll einsatzfähig. Ist der SWIM reset jedoch nicht erfolgreich wird aber zumindest der „fly-up“ unterbrochen und das TF FAIL Licht wird weiterhin erleuchtet bleiben.

Eine weitere Möglichkeit Fehler zu erzeugen ist, den NVP in einen aktiven Modus zu schalten bevor der Radar Höhenmesser eingeschaltet ist (TF RALT FAIL oder NVP COMM FAIL PFL). Normalerweise reicht dann, einen SWIM reset zu machen. Wenn allerdings weiterhin Radarhöhenmesser Daten fehlen, (CARA arbeitet nicht) fällt das TF System aus!

Ein weiterer Ausfall des TF Systems wird durch einen INS Fehler (via SWIM fly-up) ausgelöst.

1.8. Advanced (ADV) Mode switch

Mit dem ADV Mode Schalter am vorderen linken „Miscellaneous panel“ schaltet man in den TF Modus. Es ist ein zweigeteilt leuchtender „push button“ der die Aufschrift „ACTIVE“ (in Grün) und STBY (in Gelb) trägt.



1.9. TFR Modes

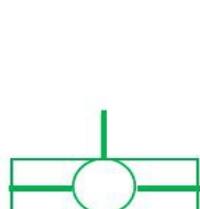
Das TFR hat 3 verschiedene Modi: MANUAL TF, AUTO TF und BLENDED TF

1.9.1. MANUAL TF

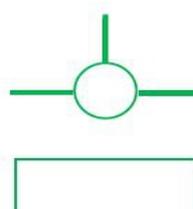
Die manuelle Option erlaubt es dem Piloten das Flugzeug selbst zu steuern. Dieser Modus ist automatisch vorgewählt und wird dadurch angezeigt, dass im ADV Mode Switch kein Licht leuchtet!



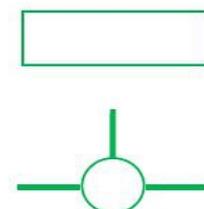
MAN TF



on SCP



above SCP



below SPC

Im HUD erscheint das „manual TF cue“ als ein Kasten Symbol in das der FPL als Referenz gelegt werden kann um die „clearance plane“ Vorgaben manuell fliegend folgen zu können.

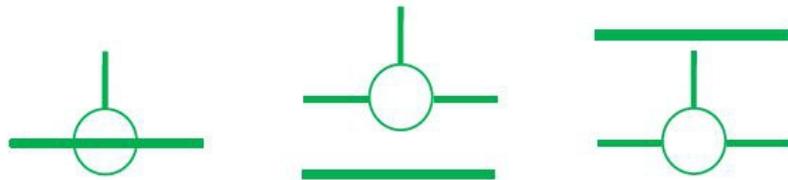
1.9.2. AUTO TF

Wenn man nun bei aktiven MANUAL TF den ADV Mode Schalter drückt, schaltet sich der AUTO Modus des TF ein, zu Erkennen am grün leuchtenden ACTIVE Licht im ADV Schalter. Im AUTO TF Modus übernimmt das TF den beim Autopilot derzeit eingestellten Rollkanal (HDG SEL oder STRG SEL). Pitch und roll trim vom Stick sind nicht mehr verfügbar, der pitch trim wird gemittelt, jedoch kann der roll trim am „manual trim panel“ bedient werden!

Anmerkung: In Realität ist jedoch im LPI und VLC Modus kein „HDG SEL“ und „STRG SEL“ möglich. Diese Einschränkung wurde aber in BMS 4.33 nicht implementiert!



AUTO TF



on SCP

above SCP

below SPC

1.9.3. BLENDED TF

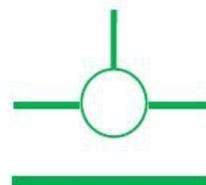
Das TF System kann auch in einem „Übergangs-Modus“ (blended mode) betrieben werden, wobei der Autopilot im Pitch Kanal auf ALT HOLD geschaltet ist. Er wird dann die gewählte MSL Altitude solange halten bis das TF System mit einem „fly-up“ einschreitet um die gewählte „clearance plane“ zu gewährleisten. Wenn dies kein Faktor mehr ist, kehrt der Autopilot zur gewählten MSL Höhe zurück.

Es gibt 3 Wege, diesen „blended mode“ einzunehmen. Erstens: der ALT HOLD Autopilot wird im MAN TF dazugeschaltet oder Zweitens, er wird im AUTO TF Modus dazugeschaltet. Die letzte Möglichkeit ist, den TF Modus anzuwählen, wenn man bereits im ALT HOLD Autopilot Modus fliegt. Durch das Zusammenwirken von TF System und Autopilot sind die „incremental g“ Kommandos auf +2,0g bis -0,5g begrenzt!

Die Anzeigen im HUD sind gleich denen im AUTO TF Modus



BLENDED TF



above SCP

1.10. Paddle Switch

Wenn der „paddle switch“ betätigt (gedrückt gehalten) wird, werden alle „fly-up“ Kommandos verhindert / unterbrochen.

1.11. ATF NOT ENGAGED

Das Licht ATF NOT ENGAGED leuchtet auf wenn:

- 1.) ADV MODE Schalter wird gedrückt, aber TFR ist nicht in einem aktuellen Modus.
- 2.) AUTO TF ist aktiv und
 - Air refueling door (AFR) ist geöffnet
 - AOA > 29°
 - Aircraft slow speed Warnung ist an
 - Alt flaps EXTEND (unterhalb 400 kts)
 - Fahrwerkshebel unten
 - NVP slow speed Warnung (VSG >300 kts)
 - Trim A/P DISC – in DISC Stellung
- 3.) BLENDED TF aktiv und
 - Air refueling door (AFR) ist geöffnet
 - AOA > 29°
 - Aircraft slow speed Warnung ist an
 - Alt flaps EXTEND (unterhalb 400 kts)
 - Fahrwerkshebel unten
 - STBY GAINS
 - MANUAL PITCH OVERRIDE Schalter in Stellung OVRD
 - CADC Fehler
 - NVP slow speed Warnung (VSG >300 kts)
 - Trim A/P DISC – in DISC Stellung

1.12. TFR Faults

PFL	MFL	EFFECT	ACTION	LIGHTS
NVP BUS FAIL	NVP 003	NVP INOPERATIVE	LHDPT OFF THEN ON. RUN IBIT.	AVIONICS FAULT
NVP COMM FAIL	NVP 014	INS DATA INVALID	CHECK INS	AVIONICS FAULT
NVP COMM FAIL	NVP 015	RALT INVALID	CHECK RALT	AVIONICS FAULT
>SWIM ATTD FAIL<	FLCS 075	AUTO FLY-UP	PADDLE PRESS CHECK NVP COMM FAIL	TF-FAIL
>SWIM RALT FAIL<	FLS 080	AUTO FLY-UP	PADDLE PRESS. CHECK NVP COMM FAIL	TF-FAIL

2. TFR Procedures

Diese Procedures können ebenfalls im Installationsordner von BMS 4.33 / Docs / Checklists&Cockpit Diagrams / F-16 Checklists in anderem Format gefunden werden.

2.1. Prior taxi

1. Sensor power panel - LHPT ON.
2. MFD – Select TFR page.
 - (a) Press OSB 4 or OSB 18 STBY and verify NOT TIMED OOUT displayed
3. MFD-Select Test page
 - (a) TFR OSB. Verify TFR BIT displayed for approx 1 minute. (TFR IBIT cannot be run until TFR timeout has occurred)

2.2. Prior Takeoff

1. Verify MANUAL TF FLYUP switch - ENABLE.
2. TFR - Verify STBY.
3. SCP - Verify/set 1000 feet.
4. Ride - HARD.
5. ALLOW - Verify/set 900 feet.
6. CARA - Verify ON.

2.3. TFR in-flight checks

1. After takeoff, accelerate to 350 KCAS and climb above 1000 feet AGL.
 - (a) CARA - Verify reading ± 50 feet over known elevation.
 - (b) TFR - NORM, verify:
 - (1) Flashing LIMIT and airspeed scale displayed in HUD.
 - (2) Flashing TFR LIMITS displayed on MFDs.
 - (3) TF command box (manual TF) appears.
 2. Accelerate to 400 KCAS and verify flashing airspeed limits disappear accelerating thru 360 KCAS.
 3. Bank aircraft past 60 degrees.
 - (a) Flashing LIMIT displayed in HUD.
 - (b) Flashing TFR LIMITS displayed on MFDs.
 - (c) TF command box (manual TF) disappears when turn held more than 2 seconds.
 4. Roll out and verify flashing turn limits disappear when TFR within limits and TF command box reappears.
 5. Accomplish the following check over level terrain (if possible).
 - (a) AMS - Depress (verify ACTIVE light illuminates and AUTO TF line is displayed).
 - (b) Verify ground return in E-squared scope and NO TER not present in HUD.
 - (c) Verify aircraft commands level off at 1000 feet SCP.
 - (d) Establish gradual descent by pushing stick and verify.
 - (1) Aural ALTITUDE message at 900 feet AGL (ALLOW).

- (2) Vertical clearance fly-up at 750 feet AGL (LO TF HUD advisory, TFR LIMITS on MFDs, and aural PULLUP MESSAGE.
 - (e) Allow fly-up to level/climbing attitude, then paddle switch - Depress (STBY light illuminates).
 - (f) AMS - Depress.
 - (g) Paddle switch - Release and verify ACTIVE light is out and manual TF box displayed.
 - (h) Re-establish descent (push over) until approximately 500 feet AGL and verify:
 - (1) G-LIMIT/OBSTACLE WARNING fly-up occurs.
 - (2) PULLUP displayed on HUD.
 - (3) Flashing break X displayed on MFD's.
 - (4) Aural PULLUP message.
 - (i) Allow fly-up to level/climbing attitude, then paddle switch - Depress.
 - (j) SCP - Select minimum mission SCP.
 - (k) Paddle switch - Release.
 - (l) Follow manual TF command box to minimum mission SCP and check for correct level flight programming.
6. Establish 15-30 degree bank and perform RALT TEST and verify:
- (a) Manual TF command box disappears and SWIM failure roll to wings level fly-up occurs.
 - (b) Aural PULLUP message.
 - (c) WARN displayed on HUD.
 - (d) TF FAIL warning light illuminated.
 - (e) TF FAIL PFL on PFLD (only if below 4500 feet AGL).
7. Paddle switch - Depress and hold.
8. Paddle switch - Release when RALT TEST is complete.
9. Mission parameters - Verify/select.
- (a) ALLOW - As required.
 - (b) Ride - As desired.
 - (c) SCP - As desired.
 - (d) TFR mode - As desired

5. Accomplish the following check over level terrain (if possible).
 - (a) AMS - Depress (verify ACTIVE light illuminates and AUTO TF line is displayed).
 - (b) Verify ground return in E-squared scope and NO TER not present in HUD.
 - (c) Verify aircraft commands level off at 1000 feet SCP.
 - (d) Establish gradual descent by pushing stick and verify.
 - (1) Aural ALTITUDE message at 900 feet AGL (ALOW).
 - (2) Vertical clearance fly-up at 750 feet AGL (LO TF HUD advisory, TFR LIMITS on MFDs, and aural PULLUP MESSAGE.
 - (e) Allow fly-up to level/climbing attitude, then paddle switch - Depress (STBY light illuminates).
 - (f) AMS - Depress.
 - (g) Paddle switch - Release and verify ACTIVE light is out and manual TF box displayed.
 - (h) Re-establish descent (push over) until approximately 500 feet AGL and verify:
 - (1) G-LIMIT/OBSTACLE WARNING fly-up occurs.
 - (2) PULLUP displayed on HUD.
 - (3) Flashing break X displayed on MFD's.
 - (4) Aural PULLUP message.
 - (i) Allow fly-up to level/climbing attitude, then paddle switch - Depress.
 - (j) SCP - Select minimum mission SCP.
 - (k) Paddle switch - Release.
 - (l) Follow manual TF command box to minimum mission SCP and check for correct level flight programming.
6. Establish 15-30 degree bank and perform RALT TEST and verify:
 - (a) Manual TF command box disappears and SWIM failure roll to wings level fly-up occurs.
 - (b) Aural PULLUP message.
 - (c) WARN displayed on HUD.
 - (d) TF FAIL warning light illuminated.
 - (e) TF FAIL PFL on PFLD (only if below 4500 feet AGL).
7. Paddle switch - Depress and hold.
8. Paddle switch - Release when RALT TEST is complete.
9. Mission parameters - Verify/select.
 - (a) ALOW - As required.
 - (b) Ride - As desired.
 - (c) SCP - As desired.
 - (d) TFR mode - As desired

3. TFR Training mission

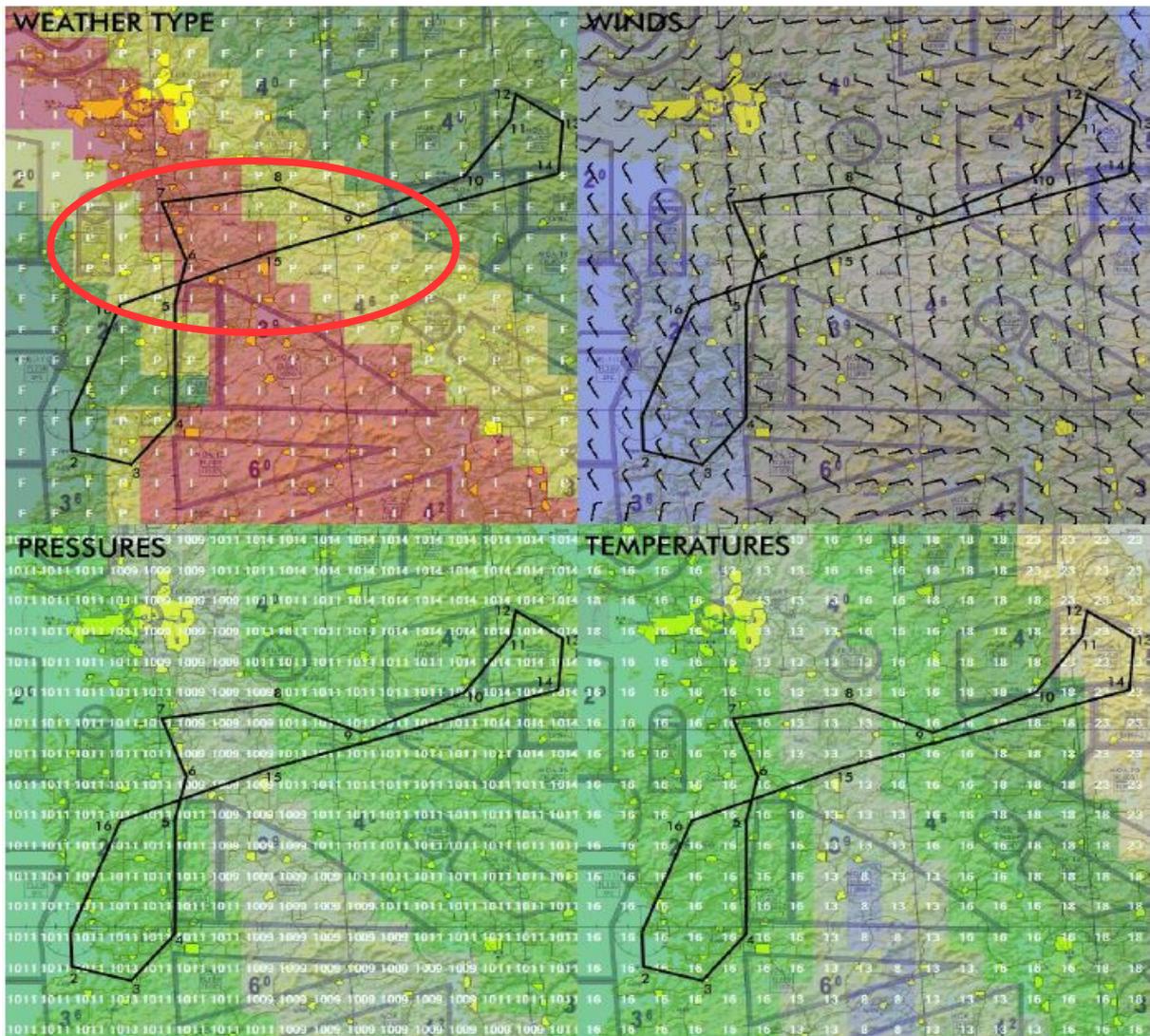
Ziel dieser Trainingsmission ist der sichere Umgang mit dem TFR bei Nacht unter Schlechtwetter Bedingungen während eines Tieffluges in 500 ft AGL.

Gleichzeitig wird hier der Ablauf der Handhabung aller Komponenten des TFR verdeutlicht.

Die Ausgangslage: Rampstart in KUNSAN mit einer F-16 Block 52, ausgerüstet mit beiden LANTIRN pods, bewaffnet mit 4 GBU-12

Das Wetter dieser TE bedient sich der in BMS 4.33 völlig neuen „Weather Maps“. Damit lassen sich nun an Hand von GRIB Daten reale Wettergebiete kreieren. Hier nun in 4 Bildabschnitten die gesamte Wetterlage.

Auf der „WEATHER TYPE“ Karte wird hier zwischen FAIR, POOR und INCLEMENT unterschieden, „WINDS“ gibt Aufschluss über die verschiedenen Windverhältnisse vor Ort, entsprechend lässt sich auf der „PRESSURES“ Karte der ortsabhängige Luftdruck und auf der „TEMPERATURES“ Karte die Ortstemperatur herauslesen.



Man kann erkennen, dass man es mit einer aus SSO heranziehenden Tiefdruckfront mit einem grossen Schlechtwetter Gebiet zu tun hat, welches man zwischen den Wegpunkten 3 und 9 durchfliegen wird.

Ziel: Ein Angriff auf die KOTAR target area (Wegpunkt 14).

Die Mission startet auf der Ramp, da die mitgeführten LANTIRN pods AN/AAQ-13 NVP (navigation pod) als auch der AN/AAQ-14 TP (targeting pod) für das TFR System benutzt werden und TFR und FLIR einen Check am Boden und Einen direkt nach dem takeoff erfordern.

Die chin pylons (links und rechts neben dem Lufteinlass) sind zu Beginn nicht mit Strom versorgt so dass es eine der ersten Aufgaben nach dem Triebwerkstart sein sollte, dieses durch Schalten der LEFT & RIGHT HDPT am SNSR panel zu gewährleisten.

Direkt danach sollte man die FLIR MFD Seite anwählen und FLIR in STBY (OSB18) schalten, da es zwischen 8 und 15 Minuten benötigt um abzukühlen. Während dieser langen Zeit zeigt die FLIR Seite NOT TIMED OUT an.

Als Nächstes sollte die TFR Seite ausgewählt werden und TFR ebenfalls in STBY gebracht werden. Auch hier wird NOT TIMED OUT angezeigt. Das TFR benötigt jedoch nur ca 3 Minuten um Betriebstemperatur zu erreichen und danach verschwindet diese Anzeige.



Für die TFR Checks ist es Voraussetzung, dass der RF Schalter auf NORM steht da ansonsten nicht alle Modi zur Verfügung stehen.

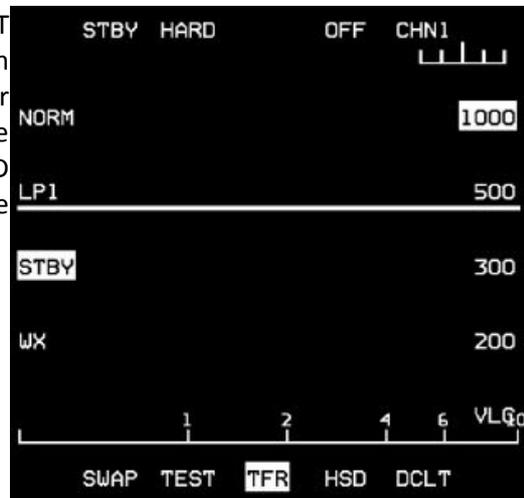
Wir überprüfen also: RF Schalter in NORM.

Natürlich wird der Radar Altimeter benötigt. Er ist nach dem Start in STBY. Wie üblich werden wir ihn beim line-up anschalten.



Der MANUAL TF FLY UP Schalter auf dem FLCS Panel muss auf ENABLE geschaltet werden. Wie alle anderen Schalter auf diesem Panel auch steht er damit in der „down“ Position. Dies mit einem Blick auf das FLCS Panel zu überprüfen sollte zur guten Angewohnheit werden!

Wenn TFR „ready“ ist und die Meldung NOT TIMD OUT vom MFD verschwunden ist, sieht man die „flight path reference“ Linie (knapp unterhalb des OSB 7 (500)). Der erste Test des TFR wird mit einer SCP (set clearance plane) von 1000 ft in dem „ride mode“ HARD durchgeführt. Wir setzen dementsprechend diese Vorgaben mittels OSB 2 und OSB 6



Mittels des ICP wird anschließend die A-LOW Taste (2) die CARA ALOW standardmäßig auf einen Wert von 10% unterhalb der (set clearance plane) gesetzt => hier also SCP-10% = 900 ft

Die TF ADV (MSL) Höhe beeinflusst die AAF (attitude advisory function). Sie bestimmt oberhalb welcher Höhe die AAF nicht mehr anspricht. Wir setzen sie hier auf 7500 ft.

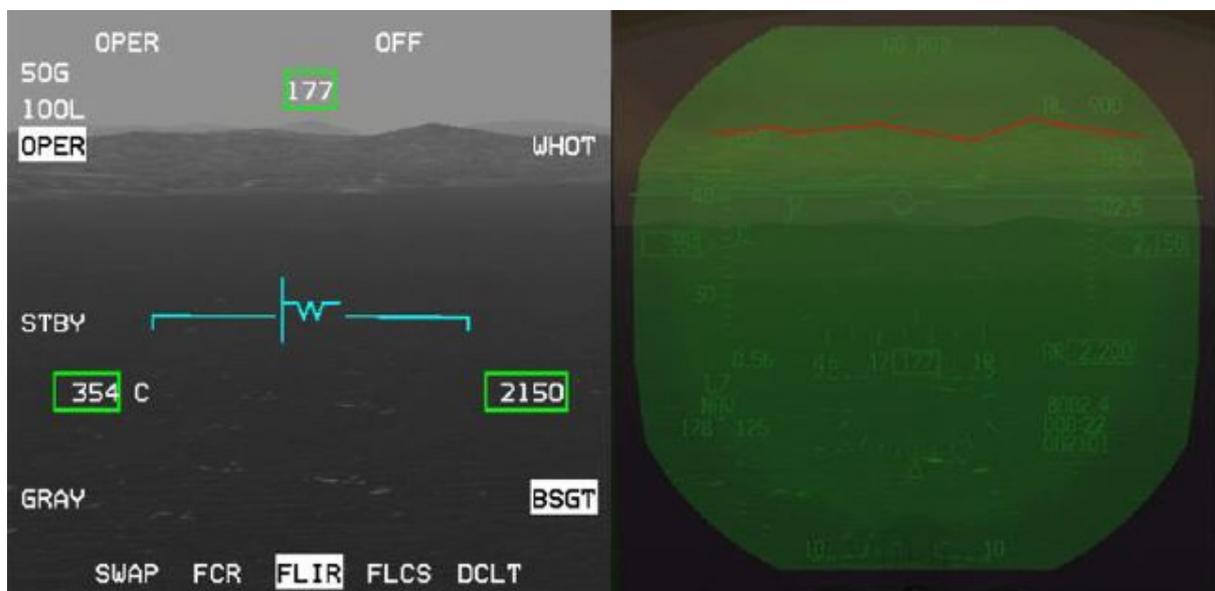
Von diesem Punkt an (mit Ausnahme der Radar Altimeter) ist das TF System „ground checked and ready to use“

Wenn auf der FLIR MFD Seite nach weiteren ca 10 Minuten das NOT TIMED OUT ebenfalls verschwunden ist, drücken wir OPER (OSB 20) und drehen am „ICP BRT wheel“ (unteres linkes Drehrad des ICP) um das vom FLIR erzeugte Bild im HUD zu sehen. Den erforderlichen „GAIN level“ stellt man mittels der Wippschalter am FLIR MFD ein.

Das FLIR Bild sollte korrekt an das HUD Bild angepasst sein. Wenn dies nicht so sein sollte, kann es allerdings über den boresight mode (BSGT) im Flug nachjustiert werden. Dies wird eine der ersten Aufgaben direkt nach dem takeoff sein. Für den Rest der Zeit am Boden wird FLIR nicht benötigt, deshalb wird es wieder in STBY (OSB 18) geschaltet.

Nach dem takeoff auf RWY 36 drehen wir in Richtung WPT 2 auf einen Kurs von 180°.

Vor uns liegen einige flachere Berge die sich hervorragend eignen, um das FLIR zu justieren. Wir fliegen also level (hier in 2150 ft) darauf zu, schalten FLIR in OPER (OSB 20) und drücken BSGT (OSB10).



Beide entsprechenden Abkürzungen werden unterlegt dargestellt und nun kann mittels des cursors die FLIR Kontur an die realen Konturen der vor uns liegenden Berge angepasst werden (sie liegen im Beispiel hier zu hoch (rote Linie deutlich oberhalb der Berge). Wenn wir diese Konturen in Übereinstimmung gebracht haben, dann wird BSGT (OSB 10) wieder abgewählt (nicht mehr unterlegt) und das FLIR erst einmal wieder in STBY geschaltet (OSB 18).

Bevor wir das TFR im Fluge benutzen können, muss die korrekte Funktion des Systems überprüft werden. Dies erfordert eine Reihe von Checks die jedoch nicht länger als 2 Minuten dauern. Der Flugweg zwischen den Punkten 2 und 3 ist dafür bestens geeignet.

3.1. Manual TF Check

Wir fliegen mit 350 kts auf eine Höhe über 1000 ft AGL um die „limit warnings“ zu testen. Wir schalten das TFR am TFR MFD Bildschirm auf NORM. Das TF System sollte uns folgende Warnungen anzeigen:



- im HUD sehen wir LIMIT und eine blinkende Geschwindigkeitsanzeige, ausserdem ist ein MAN TF Kasten zu sehen
- auf den MFD's erscheint ein gelbes, blinkendes TFR LIMITS Zeichen

Wir beschleunigen auf 400 kts und überprüfen dass die LIMITS Warnungen verschwinden. Dann legen wir eine Querlage von mehr als 60° ein und überprüfen dass LIMITS wieder erscheint. Wenn die Querlage jedoch länger beibehalten wird, erlischt nach kurzer Zeit der MAN TF Kasten im HUD. Achtung: die Speed Anzeige blinkt diesmal nicht, denn nicht eine zu geringe Geschwindigkeit sondern ein zu grosser bank angle war jetzt dafür verantwortlich, dass die „limits warning“ des TF ausgelöst wurde!

Wir rollen wieder aus und verifizieren, dass alle LIMIT Warnungen erlöschen.

3.2. Auto TF Fly-Up Check

Wenn möglich machen wir den folgenden Check über tiefem Gelände. Wir testen dabei das Verhalten des TFR in AUTO Modus und bringen es absichtlich über die Limitierung so dass wir einen automatischen „fly-up“ mit 2g erzwingen.

Zu diesem Zweck aktivieren wir AUTO TF mittels des ADV MODE Schalters (einmal drücken = grün leuchtendes ACTIVE kommt an). Das TFR ist nun im AUTO Modus und sinkt langsam auf die zuvor programmierte SCP (set clearance plane) von 1000 ft.

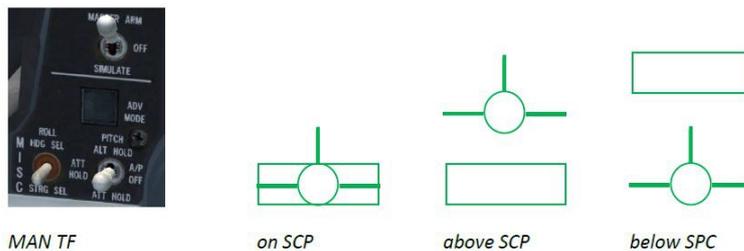
Wir überprüfen:

- AUTO TF Linie im HUD erscheint (ersetzt den MAN TF Kasten)
- NO TER wird im HUD angezeigt und Radar Echos erscheinen auf dem TFR MFD
- Level off in 1000 ft AGL erfolgt automatisch

Wenn jetzt der Stick nach vorn gedrückt und dadurch ein flacher Sinkflug eingeleitet wird, dann überprüfen wir:

- Akustische „ALTITUDE – ALTITUDE“ Warnung bei A-LOW von 900 ft
- automatischer „fly-up“ bei 750 ft AGL (75% der vorgewählten SCP von 1000 ft)
- LO TF im HUD, LIMITS in beiden MFD's und akustischer Hinweis „PULL-UP – PULL-UP“ ertönt

Wenn wir durch den automatischen „fly-up“ wieder bei 1000 ft AGL angekommen sind, drücken und halten wir den „paddle switch“ und unterbrechen damit den „fly-up“. Wir verifizieren das gelb leuchtende STBY Licht im ADV Mode Switch (AMS). Wir drücken den Schalter so lange, bis beide Lichter aus sind, danach lassen wir den „paddle switch“ wieder los.



Wir sind zurück im MAN TF Modus und überprüfen dies durch das Erscheinen der MAN TF Box (Kasten) im HUD.

„Fly-ups“ sind durch das FLCS gesteuerte automatische Manöver um Geländehindernisse zu überfliegen. Sie werden im AUTO TF Modus und, wenn der MANUAL TF FLY-UP Schalter auf ENABLE steht, auch im MAN TF Modus ausgelöst, wenn 75% der vorgewählten SCP erreicht oder unterschritten werden. Dabei wird ein normaler „fly-up“ mit inkremental (von Annäherungsgeschwindigkeit und relativer Geländesteigung) maximal 2g ohne jegliche Warnung durchgeführt. Wenn mehr als 2g zum Überfliegen des Hindernis notwendig werden, wird der „fly-up“ inkremental auf 3g erhöht, begleitet von einer G-LIMIT Warnung. Sollten auch diese 3g nicht ausreichen, erhöht das TFR in Zusammenarbeit mit dem FLCS abermals die Kräfte beim „fly-up“ auf bis zu 4g und gibt eine OBSTACLE Warnung aus.

Anmerkung: Alle automatischen „fly-ups“ sind durch Drücken und Halten des „paddle switch“ zu unterbrechen. Trotzdem ist natürlich empfohlen diesen automatischen „fly-up“ zuzulassen, bis man eine sichere Höhe über Grund erreicht hat.

3.3. TFR Let Down Check

Wir testen nun den aggressiveren 3g und 4g „fly-up“ in MAN TF

Wir drücken den Stick nach vorn bis wir ungefähr 500 ft AGL erreichen. Wir verifizieren dabei:

- G-LIMIT und OBSTACLE Warnungen werden angezeigt
- PULL-UP wird im HUD angezeigt
- blinkende grosse rote Kreuze (break X) erscheinen in beiden MFD's
- die akustische Warnung „PULL-UP – PULL-UP“ ertönt

Nach diesen Checks lassen wir den „fly-up“ zu und drücken und halten den „paddle switch“ wenn wir erneut 1000 ft AGL erreicht haben. Nun wählen wir SCP 500 (OSB 7) aus und lassen den „paddle switch“ wieder los.

Im HUD ist erneut die MAN TF Box zu sehen. Wenn wir ihr manuell folgen, erreichen wir die für die weitere Übungsmission 8 vorgegebene SCP von 500 ft AGL

3.4. TFR SWIM Check

Der letzte ausstehende Check. Wir testen damit die ordnungsgemäße Funktion des „roll-to-wings-level and fly-up“ bei einem Radar Altimeter Ausfall.

Ablauf:

- Querlage von 15° - 30° einnehmen
- Auswahl der MFD TEST Seite und Drücken des OSB 7 (RALT BIT)
- Verifizieren von:
 - a) Verschwinden der MAN TF Box
 - b) Das Flugzeug roll automatisch „wings level“ und beginnt einen „fly-up“
 - c) akustische Warnung „PULL-UP“ ertönt
 - d) im HUD erscheint WARN
 - e) am glareshield (left eyebrow) leuchtet TF FAIL auf
 - f) TF FAIL PFL erscheint auf dem Primary Fault List Display (PFLD)(wenn wir unterhalb 4500 ft sind)

Wir drücken und halten anschliessend den „paddle switch“, halten eine Höhe von 500 ft (SCP) und warten auf das Ende des RALT BIT Test. Anschliessend kann man den „paddle switch“ wieder loslassen und weiter in MAN TF Modus fliegen.

Wir „bereinigen“ das PFLD durch Drücken des F-ACK Tasters (Bestätigung des SWIM PFL). Dadurch erlöschen sowohl das MASTER CAUTION Licht als auch das TF FAIL Licht am linken „eyebrow“

3.6. Schlecht-Wetter Durchflug

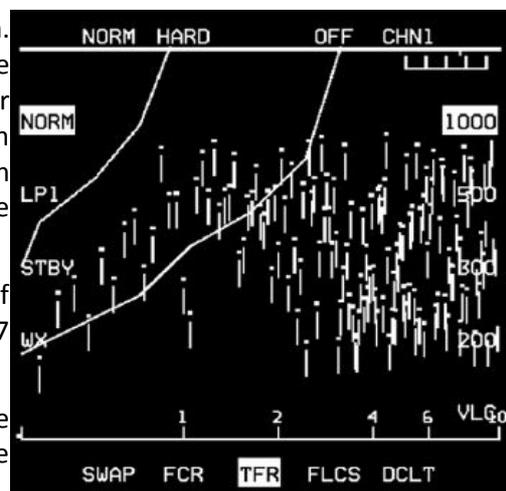
Für den weiteren Flugweg soll die SCP von 500 ft beibehalten werden. Da A-LOW immer auf 90% dieses Wertes gesetzt werden sollen, müssen wir nun noch diesen Wert von ehemals 900 ft auf 450 ft ändern. Der „ride“ Modus soll auf HARD stehen und das TFR im AUTO TF Modus betrieben werden (drücke den AMS und überprüfe das Aufleuchten des grünen AUTO Lichtes im Schalter, check zusätzlich das Verschwinden der MAN TF Box im HUD und das Erscheinen der AUTO TF Linie. Der Autopilot soll nicht in einem Rollkanal (STRG oder HDG) betrieben werden – die Kurs- und Geschwindigkeitskontrolle soll beim Piloten bleiben!

Irgendwann zwischen den Wegpunkten 3 und 4 verschlechtert sich das Wetter drastisch. Während in KUNSAN noch FAIR Bedingungen herrschten, wurde es wenig später bereits POOR und nun beginnt die INCEMENT Phase des Wetters.

Regen ist ein Problem für das TFR System. Er verschlechtert die Radar Auflösung durch zusätzliche Reflexionen des Radarstrahles. Dies kann in der (fälschlichen) Auswertung zu ungewollten „fly-ups“ führen die es gilt weitestgehend zu vermeiden. Die ersten Anzeichen von Regen werden im TFR MFD als wirre Abbildungen von Radarechos auftreten.

Sobald dies festgestellt werden kann sollte man das TF auf den WX Modus schalten (entweder am MFD mit OSB 17 oder direkt am ICP mittels des WX button.

Wenn dies geschehen ist, wird im TFR MFD das Gelände wieder als flüssige, nicht wild unterbrochene Linie dargestellt.



Page intentionally left blank