



PCS: M-2000C

*Информация, представленная в данном
Руководстве является предварительной
и подлежит пересмотру.*

By RAZBAM

Содержание

Введение	5
Кабина пилота	5
Двигатель	6
Загрузка и вооружение	6
Радиоэлектронное и навигационное оборудование	6
Общие характеристики	8
Благодарности	10
Клавиатурные команды	11
Глава 1: Приборные панели	13
Обзор приборных панелей	13
Главная и центральная панели	14
Левая панель	15
Правая панель	16
РУС и РУД (реализация NOTAS)	18
Катапультируемое кресло	20
Глава 2: Двигатель	21
Информация по двигателю SNECMA M53-P2	21
Управление двигателем	22
Панель запуска двигателя	22
Приборы контроля состояния двигателя	23
Сигнальные индикаторы двигателя	23
Глава 3: Топливная система	25
Панель контроля топлива	26
Сигнальные индикаторы уровня топлива	27
Указатель расхода топлива и задатчик минимального остатка	28
Переключатель сброса топлива внешних баков	28
Подкачивающие топливные насосы	29
Глава 4: Система электропитания	30
Управление электропитанием	30
Сигнальные индикаторы электропитания	31
Глава 5: Освещение	32
Внутреннее освещение	32
Внешнее освещение	32
Глава 6: Гидравлическая система	34
Приборы контроля и управления гидросистем	34
Описание потребителей гидросистем	34
Сигнальные индикаторы гидросистем	35
Глава 7: Управление полетом	36
Описание	36

Управляющие поверхности	36
Нормальная эксплуатация	36
Тангаж	36
Крен	37
Направление	37
Электродистанционная система управления (FBW)	38
Предкрылки	38
Переключатель режимов FBW	39
Процедуры в ограниченном режиме	39
Процедуры в аварийном режиме	39
Управление	40
Сигнальные индикаторы FBW	40
Триммирование	41
Автопилот	42
Описание	42
Нормальная эксплуатация	42
Управление	44
Сигнальные индикаторы	44
Глава 8: Шасси	45
Органы управления	45
Световая сигнализация	46
Меры предосторожности	46
Глава 9: Приборы контроля полета	47
Высотомер	47
Указатель скорости	47
Вариометр	48
Командно пилотажный прибор (ADI)	48
Указатель угла атаки	49
Резервный авиагоризонт	49
Указатель перегрузки	49
Глава 10: Индикатор на лобовом стекле (HUD)	50
Органы управления	50
Использование	50
Указатель высоты	51
Указатель минимальной безопасной высоты	51
Переключатель скрытия элементов индикации (ALL)	51
Кремальера выбора размаха крыла (базы) цели (ENV)	51
Переключатель режимов прицельной марки пушки	52
Резервный фиксированный прицел и настройка визирования	52
Режимы работы	52

Информация на ИЛС	52
NAV	55
APP	56
AA	59
AG	62
Глава 11: Система предупреждения	67
Главный предупреждающий сигнал (Master Caution)	67
Светосигнальное табло	68
Глава 12: Эксплуатационные ограничения	69
Двигатель	69
Планер	69
Глава 13: Летные процедуры	70
Предполетная карта	70
Левая приборная панель	70
Главная приборная панель	70
Правая приборная панель	71
Запуск двигателя	71
Перед запуском	71
Последовательность запуска	71
После запуска	72
РУЛЕНИЕ	72
Карта	72
ВЗЛЕТ	72
Карта	72
ПОСАДКА	73
Карта	73
ОСВОБОЖДЕНИЕ ВПП	73
Карта	73
СТОЯНКА	73
Карта	73
Глава 14: Навигация	75
Инерциальная Навигационная Система (INS)	75
Панель выбора режимов (PSM)	76
Пульт управления навигационной системой (PCN)	77
Радионавигационная система	79
Плановый Навигационный Прибор (HSI)	79
VOR/ILS и TACAN	80
Глава 15: Связь	81
VHF/UHF радиостанции	81
Панель управления громкостью	82

Глава 16: РЛС и система противодействия	83
VTB/HDD (индикатор на приборной панели)	83
Импульсно-доплеровская радиолокационная станция RDI	84
Панель управления	85
Радарное покрытие	87
Режимы сканирования	89
Особые режимы	90
Экран РЛС	91
Система Предупреждения об Облучении СПО (RWR)	92
Экран СПО (RWR)	92
Панель управления системами электронного противодействия	92
Панель управления системой отстрела ДО/ЛТЦ “Éclair”	93
Глава 17: Системы вооружения	94
Вооружение	94
Воздух-Воздух	94
Воздух-Земля	94
Встроенное вооружение	94
Варианты боевой загрузки	95
Примечания к открытой бете	96
Управление вооружением	96
Панель управления вооружением (PCA)	96
Панель конфигурации вооружения (PPA)	101
Bomb release priority	102
Weapons Utilization	102
Magic II	102
Super 530D	103
Bombing Procedures	103
Stores Jettison	105
Selective Jettison	105
Emergency Jettison	105

Введение

М-2000С – французский однодвигательный истребитель четвертого поколения. Разработан в конце 1970-ых как легкий истребитель для ВВС Франции (*Armée de l'Air*). Позже стал многоцелевым самолетом с множеством модификаций и экспортируемым в ряд стран. Было построено свыше 600 самолетов, состоящих на вооружении девяти стран.

М-2000 изначально предназначался на экспорт для замены самолета предыдущего поколения Mirage III, и был меньше и дешевле, чем самолет, предложенный военновоздушным силам Франции, под названием the Avion de Combat Futur ACF (истребитель будущего). Изначально проект назывался “Super Mirage III”, затем “Delta 1000”, “Delta 2000”, “Super Mirage 2000” наконец был остановлен на “Mirage 2000”.

В отличие от ACF, который изначально разрабатывался как ударный самолет с вторичными возможностями перехватчика, М-2000С был разработан как перехватчик. Когда проект ACF закрылся, М-2000С был предложен в качестве более дешевой альтернативы французскому правительству, которое одобрило его в декабре 1978 года.

М-2000С также разрабатывался как конкурент General Dynamics F-16 на прибыльном европейском рынке, который был заинтересован в небольшом, но маневренном и легком истребителе.

М-2000С имеет низкорасположенное дельтовидное крыло, составленное из несимметричных профилей, с углом стреловидности 58 градусов по передней кромке; фюзеляж, выполненный по правилу площадей; пару небольших узких ребер, расположенных позади воздухозаборников. Управляющие поверхности на крыльях состоят из четырех элеронов и четырех секций щелевых предкрылков. Аэродинамический фокус расположен впереди центра тяжести самолета, что, за счет пониженного запаса статической устойчивости, повышает маневренность самолета. Самолет неустойчив в канале тангажа и имеет электродистанционную систему управления (FBW) с четырьмя аналоговыми компьютерами. Воздушные тормоза установлены сверху и снизу каждого крыла, их расположение схоже с Mirage III и IV. Киль большего удлинения и установленные вдоль каждого воздухозаборника узкие ребра-вихрегенераторы, позволяют пилоту сохранять управление на высоких углах атаки.

Самолет имеет убирающееся троехстоечное шасси. Для сокращения пробега при посадке в обтекателе корневой части киля смонтирован контейнер с тормозным парашютом, а под хвостом – аварийный тормозной гак, которые могут работать в сочетании с углеродными тормозами. Правее перед кабиной может устанавливаться не убираемый топливopриемник системы дозаправки в полете.

Кабина пилота

Мираж 2000 доступен как одноместный или двухместный многоцелевой истребитель. Управление происходит с помощью ручки управления самолетом (РУС),

расположенной в центре и рычагом управления двигателем (РУД) под левой рукой пилота, образуя концепцию HOTAS – Hands On Throttle And Stick (руки на РУД и РУС). Пилот располагается в катапультируемом кресле британского производителя Martin-Baker - Mark 10, выпускаемым по лицензии, обеспечивающим спасение летчика на нулевой скорости и высоте. В отличие от F-16, пилот сидит в обычном положении без наклона.

На приборной панели преобладают индикатор на лобовом стекле (ИЛС, англ. - HUD), который предоставляет данные, относящиеся к полету, навигации, захваченной цели и используемому оружию, и экран радара, расположенный ниже по центру. Слева на панели находятся навигационные приборы и высотомер. С правой стороны приборной панели находятся приборы контроля состояния двигателя и системы дисплеев. На левой стороне кабины перед РУД располагаются элементы управления оборудованием связи.

Двигатель

Турбореактивный двухконтурный двигатель с форсажной камерой SNECMA M53 был разработан для ACF, и был доступен для проекта M-2000C. Первые 37 самолетов были оснащены двигателем SNECMA M53-5; позже на самолеты ставили уже двигатели SNECMA M53-M53 P2, которые обеспечивали бесфорсажную тягу в 64,3 кН (14 500 кгс) и 95,1 кН (21 400 кгс) на форсаже. Воздухозаборники имеют конструкцию с подвижным полуконусом, который за счет создания системы косых скачков уплотнения воздуха повышает эффективность воздухозаборника.

Общая вместимость топлива во внутренних баках 3978 литров (1051 галлонов США). Под фюзеляжем может быть установлен сбрасываемый подвесной топливный бак (ПТБ) объемом 1300 литров (340 галлонов США), а под каждым крылом 1700-литровые (450 галлонов США) или 2000-литровые (528 галлонов США) ПТБ.

Загрузка и вооружение

M-2000C оснащен двумя встроенными 30-мм револьверными пушками DEFA 554 со 125 патронами на каждую. Пушки имеют два темпа стрельбы: 1200 или 1800 выстрелов в минуту.

Самолет может нести до 6,3 тонн (13 900 фунтов) авиационных средств поражения (АСП) на девяти узлах подвески (по две под каждой консолью крыла и пять под фюзеляжем). С внутренних подкрыльевых узлов могут применяться ракеты воздух-воздух средней дальности Matra Super 530D с ПРГСН, и ракеты с ИКГСН Matra Magic II ближнего боя с внешних подкрыльевых узлах.

Радиоэлектронное и навигационное оборудование

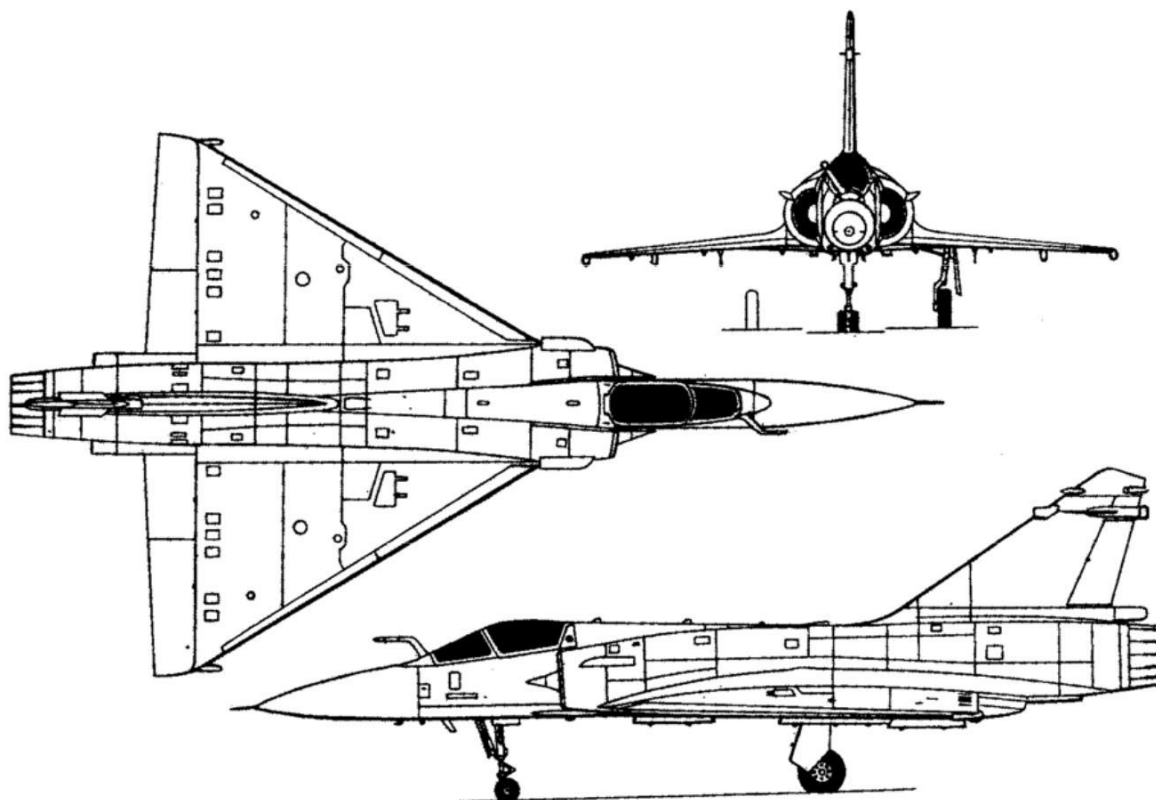
Радиоэлектронное и навигационное оборудование M-2000C включает в себя инерциальную навигационную систему (INS) Sagem ULISS 52, радиовысотомер TRT, центральный цифровой компьютер Dassault Electronique Type 2084, цифровую шину данных Digibus и вычислитель системы воздушных сигналов Sextant Avionique Type 90. Оборудование связи включает в себя приемопередатчик LMT NRAI-7A системы госопознания «свой-чужой» (IFF), приемник маркерного радиомаяка IO-300-A, радиостанции TRT ERA 7000 V/UHF, TRT ERA 7200 UHF или EAS для засекреченной голосовой связи.

Самолет имеет чрезмерную FBW, обеспечивающую высокий уровень маневренности и легкого управления, наряду со стабильностью и точностью управления в любых ситуациях. Планер истребителя естественно неустойчив, что совместно с FBW позволяет достичь наилучшей маневренности. Однако в режиме коррекции все еще возможно превысить скорость крена в 270 град/сек и достичь перегрузки в 11 G (при ограничении в 12 G), вместо 9 G, когда система задействована.

На самолете установлена импульсно-доплеровская РЛС RDI с радиусом действия в 54 морские мили (100 км/62 мили) – дальнейшее развитие РЛС «Сурапо», с более современными блоками обработки, обеспечивающих поиск воздушных целей на фоне поверхности.

М-2000С оснащен приемником станции предупреждения о радиолокационном облучении (СПО, англ. RWR) с антеннами на законцовках крыла и на задней верхней части киля; аппаратурой РЭБ «Sabre» в отсеке в нижней части киля, с антенной в обтекателе на передней части киля; устройствами выброса ДО/ЛТЦ системы противодействия «Spirale», размещенных в местах сопряжения крыла и фюзеляжа, общим количеством 112 ДО и 16 ЛТЦ.

Общие характеристики



Назначение:

Перехватчик с элементами непосредственной авиационной поддержки (CAS)

Силовая установка:

1 x ТРДДФ SNECMA M53-P2

Тяга:

Бесфорсажная: 64,3 кН (14 500 фунт-сила)

Форсажная: 95,1 кН (21 400 фунт-сила)

Размах крыла:

9,13 м (29 фут)

Длина:

14,36 м (47 фут)

Высота:

5,20 м (17 фут)

Вес:

Масса пустого: 7500 кг (16 350 фунт)

Нормальная взлетная: 13 800 кг (30 420 фунт)

Максимальный взлетный вес:

17 000 кг (37 500 фунт)

Вместимость топливных баков:

3978 л (1050 галлонов США; 875 галлонов)

Скорость:

2530+ км/ч (M=2,2) на высоте/ 1110 км/ч (M=1,1) у земли

Радиус:

1550 км (837 м.миль, 963 мили) с ПТБ

Практический потолок:

17 060 м (59 000 фут)

Вооружение:

Пушка: 2 × 30 мм DEFA 554 с 125 патронами на пушку

Точек подвески: 9 (4 под крыльями, 5 под фюзеляжем), боевая нагрузка 6300 кг (13 900 фунт), включая ПТБ и боеприпасы

НАР:

2 блока Matra, 18*68 мм ракет на блок

Ракеты воздух-воздух:

2 × Matra R550 Magic-II и

2 × Matra Super 530D

Бомбы:

8 × Mk.82

8 × Mk.82SE

9 кассетных бомб BLG-66 Belouga

1 бетонобойная BAP-100

4 × GBU-12

1 × GBU-16

1 × GBU-24

1 чел.

Экипаж:

Благодарности

We would like to take a moment first to thank the following people involved on the project and who made possible the release of this aircraft.

RAZBAM Team

Ronald “Prowler” Zambrano – Team lead.

Tim Taylor, Metal2Mesh – 3d modeler and texturizer.

Larry “Zeus” Zambrano – Cockpit Coder.

CJ “CaptSmiley” Soques – Flight Model Coder.

Eagle Dynamics

Alex O’kean, for all the help above and beyond.

Matt Wagner, for opening doors to us.

Others

Joël L. – Data miner, beta tester and M-2000C enthusiast.

Also, big thanks to Colombia for its coffee, the soda companies, for their heavily caffeinated products, although we could do without all the sugar, and to Cable TV for keeping us company in the long working nights.

Клавиатурные команды

Регулировка кресла

Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
	Регулировка кресла	Кресло вверх	LShift + S
		Кресло вниз	LShift + LAlt + S
		Камера вверх	RCtrl + RShift + стрелка вверх
	Камера в кабине	Камера вниз	RCtrl + RShift + стрелка вниз
		Камера влево	RCtrl + RShift + стрелка влево
		Камера вправо	RCtrl + RShift + стрелка вправо

Система Fly-By-Wire

Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
		Переключатель режимов FBW AA/Charges	LCtrl + LShift + G
		Переключатель FBW Spin	LCtrl + LShift + V

Автопилот

Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
		АП, Вкл/Выкл	A
		АП, удержание барометрической высоты	H
		АП, удержание заданной барометрической высоты	LShift + H
		АП, готовность	LAlt + A
		АП, отключить	LShift + A
		АП, режим захода	F

Управление вооружением

Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
	Главный	Главный переключатель	
	TR кнопка 1	РСА кнопка 1	
	TR кнопка 2	РСА кнопка 2	
	TR кнопка 3	РСА кнопка 3	
	TR кнопка 4	РСА кнопка 4	
	TR кнопка 5	РСА кнопка 5	
	Режим пушки	Выбрать режим пушки	
	BR оружие 1	Выбрать Magic II	
	BR оружие 2	Выбрать подвеску 2	
	BR оружие 3	Выбрать подвеску 3	
	BR оружие 4	Выбрать подвеску 4	
	Авайрийный сброс	Авайрийный сброс	LShift + E

HOTAS

Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
		Выбор пушки	
		Выбор Magic	
		Режим БВБ/циклично	
		CACM/GAM, Выкл	
		Режим уклонения от столкновения с землей, Вкл	
		V/UHF радиостанция выбрать	LShift + Num+
		UHF радиостанция выбрать	LAlt + Num-
		TDC вверх	;
		TDC вниз	.
		TDC влево	,
		TDC вправо	/
		TDC центр	
		Захват цели	Enter
		Сброс захвата	Backspace
		МПК/IFF	S

Авионика

Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
		РЛС, антенна вверх	
		РЛС, антенна вниз	
		РЛС, антенна влево	
		РЛС, антенна вправо	
		РЛС, дальность увеличить	=
		РЛС, дальность уменьшить	-

Системы

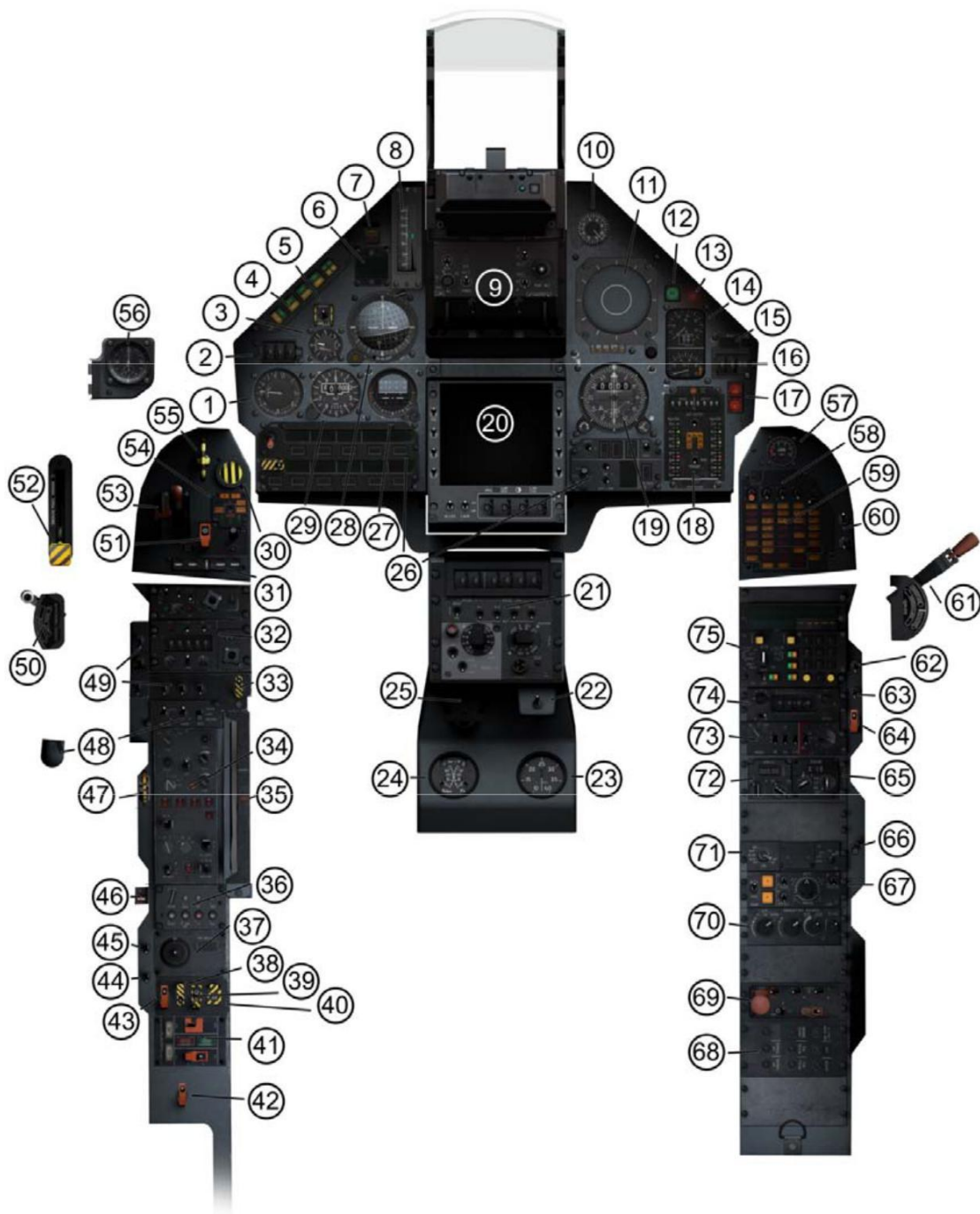
Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
		Главный предупреждающий сигнал, сброс	LCtrl + R
		Тормоз колес, Вкл/Выкл (в воздухе: Control Hard Stop)	W

Освещение

Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
		Фонарик, Вкл/Выкл	LCtrl + LAlt + L

Глава 1: Приборные панели

Обзор приборных панелей.



Главная и центральная панели

- | | |
|---|--|
| 1. Указатель приборной скорости | Отображает приборную скорость в узлах и число Маха. |
| 2. Задатчик высоты автопилоту | Задаёт высоту для удержания автопилотом. |
| 3. Вариометр | Отображает вертикальную скорость в футах/мин. |
| 4. Панель управления автопилотом | Кнопки включения/отключения автопилота и индикации состояния. |
| 5. Переключатель FBW Spin | Двухпозиционный переключатель:
Norm (норма): FBW включена
Vrille (штопор): отмена ограничений FBW.
Использовать только в чрезвычайных ситуациях при попадании в плоский штопор. |
| 6. Табло выбранных частот радиостанций | Указывает выбранные частоты радиостанций. Сверху: основной (метровой) УКВ/УВЧ радиостанции (V/UHF). Снизу: дополнительной (дециметровой) УВЧ радиостанции (UHF). |
| 7. Главный предупреждающий сигнал | Двухцветная индикация, указывающая на наличие состояния предупреждения/предостережения:
Янтарный свет: указывает наличие проблемы без угрозы самолёту.
Красный свет: указывает на аварийные состояния с угрозой самолёту, требующих срочных мер. |
| 8. Указатель угла атаки | Указывает текущий угол атаки самолёта в градусах. |
| 9. Блок ИЛС (HUD) | Содержит ИЛС и элементы управления им. |
| 10. Указатель перегрузки | Указывает текущую вертикальную перегрузку в G. |
| 11. Индикатор системы предупреждения об облучении (RWR) | Показывает излучения радаров вокруг самолёта. |
| 12. Сигнальная лампа включения форсажа | Указывает работу двигателя на форсаже. |
| 13. Сигнальная лампа запуска двигателя | Указывает, что двигатель находится в режиме запуска. |
| 14. Приборы контроля состояния двигателя | Указывают обороты и температуру двигателя. |
| 15. Индикатор текущего расхода топлива | Указывает расход топлива в кг/мин. |
| 16. Выбор минимального остатка топлива | Устанавливает значение для предупреждения о минимальном остатке топлива. |
| 17. Сигнальные лампы пожара двигателя | Две сигнальные лампы указывают на перегрев двигателя и возможный пожар в центральном отсеке двигателя (SEC) и форсажной камере сгорания (PC). |
| 18. Панель контроля топлива | Указывает остаток топлива в кг и контролирует клапан кольцевания. |
| 19. Плановый навигационный прибор (HSI) | Основной навигационный прибор. |
| 20. Экран РЛС | Экран радиолокационной станции. |
| 21. Панель госопознания (IFF) | Панель системы госопознания «свой-чужой». |
| 22. Переключатель указателя давления в гидросистемах | Переключает гидронасосы для отображения давления в гидросистемах. |
| 23. Указатель давления в кабине | Указывает текущее давление кабины (в барах). |
| 24. Указатель давления в гидросистемах | Указывает давление гидросистем 1 и 2 (в барах). |
| 25. Регулятор педалей | Регулирует высоту педалей. |

- | | |
|---|---|
| 26. Панель системы управления вооружением | Состоит из двух панелей по обеим сторонам экрана РЛС.
Панель управления вооружением (РСА): Панель выбора оружия и навигационных режимов, включая выбор режимов ИЛС. |
| 27. Резервный авиагоризонт | Панель конфигурации вооружения (РРА): панель управляет параметрами применения оружия.
Резервный авиагоризонт. Показывает пространственное положение самолета по крену и тангажу. |
| 28. Командно-пилотажный прибор (КПП) | Отображает тангаж, крен и рысканье самолета относительно искусственного горизонта. Имеет планки, указывающие отклонения от глиссады при использовании ILS на посадке. |
| 29. Высотомер | Показывает барометрическую высоту над уровнем моря в футах (до 49 999 футов). |

Левая панель

- | | |
|--|--|
| 30. Кнопка аварийного сброса подвесок | Аварийный сброс подвесок (за исключением ракет R550 Magic). |
| 31. Индикатор триммеров | Отображает положение триммеров управляющих поверхностей крыльев и киля. |
| 32. Радиокоммуникация | Главная УКВ/УВЧ радиостанция и дополнительная УВЧ радиостанция. Для выбора частот предусмотрены переключатели предустановленных каналов и кремальеры установки частоты (для главной радиостанции). |
| 33. Выключатель системы антиюзовой автоматики | Включает/отключает систему антиюзовой автоматики. |
| 34. Панель управления РЛС | Управление и настройка эксплуатационных параметров РЛС. |
| 35. Кнопка выключения двигателя | Позволяет переместить РУД из положения «малый газ» в положение «стоп». |
| 36. Панель управления громкостью | Для управления громкостью радиостанций, систем TACAN и VOR/ILS, маркеров, звука наведения и захвата ракеты «Magic». |
| 37. Панель управления триммерами | Аварийное управление триммерами тангажа/крена (игнорирует кноппель триммирования на РУС) и рысканья. |
| 38. Аварийный выключатель масляного насоса | Аварийно включить/отключить масляный насос. |
| 39. Переключатель запасного навигационного вычислителя | Аварийное включение запасного навигационного вычислителя при неисправности основного. Ситуация возврата на аэродром. |
| 40. Переключатель слива топлива | Сливает все топливо во внешних ПТБ (если имеются). |
| 41. Панель тестирования FBW и АП | Тестирование FBW и АП. Выполняется после |

42. Аварийный канал FBW	включения двигателя перед взлетом. Аварийный канал FBW является крайним средством в случае полного отказа FBW. Ситуация возврата на аэродром. Не использовать для нормального полета.
43. Переключатель форсажного режима двигателя	Включает/отключает возможность использования форсажа двигателя.
44. Переключатель использования радара на земле	Используется только обслуживающим персоналом. Отключает систему безопасности, предотвращающую излучение РЛС в то время, когда самолет находится на земле.
45. Переключатель магнитного самописца	Пояснений не требуется.
46. Переключатель запуска в полете	Запускает двигатель в полете.
47. Аварийный РУД	Запасной рычаг для управления оборотами двигателя для использования в чрезвычайных ситуациях.
48. Панель управления полетом	Автоматический контроль управляющих поверхностей самолета (AUTO – авто, RENTRES (R) – убрано, SORTIS - выпущено): «Souris» = управление конусами воздухозаборника. «Pelles» = управление перепускными створками под/над воздухозаборниками для дополнительной циркуляции воздуха на больших углах атаки. «Vecs» = предкрылки контролируются FBW.
49. Панель управления внешним освещением	3-х позиционный переключатель (выкл, слабо, ярко) огней: ANTI COLL – проблесковые огни (для предотвращения столкновений), FEUX NAV – бортовые навигационные огни, FEUX FORMAT – строевые огни.
50. Рычаг тормозного парашюта	Выпуск тормозного парашюта (при наличии).
51. Переключатель режимов FBW	Выбор режима FBW: A/A – воздушный бой (по умолчанию), легкая загрузка. CHARGES – для загрузки тяжелее, чем ракеты BB с пустым подфюзеляжным ПТБ.
52. Рычаг аварийного сброса фонаря	Аварийный сброс фонаря.
53. Рычаг шасси	Выпуск/уборка шасси.
54. Панель индикации	Индикация состояния воздушного тормоза, тормозного гака, механизма разворота колеса, системы антиюзовой автоматики.
55. Рычаг аварийного выпуска шасси	Аварийный выпуск шасси.
56. Часы	Показывают текущее время по Гринвичу (Zulu).

Правая панель

57. Указатель остатка кислорода	Указывает остаток кислорода (в литрах).
58. Переключатели электропитания	Активирует подачу питания самолета: BATT – выключатель аккумуляторной батареи. ALT1 – выключатель генератора 1.

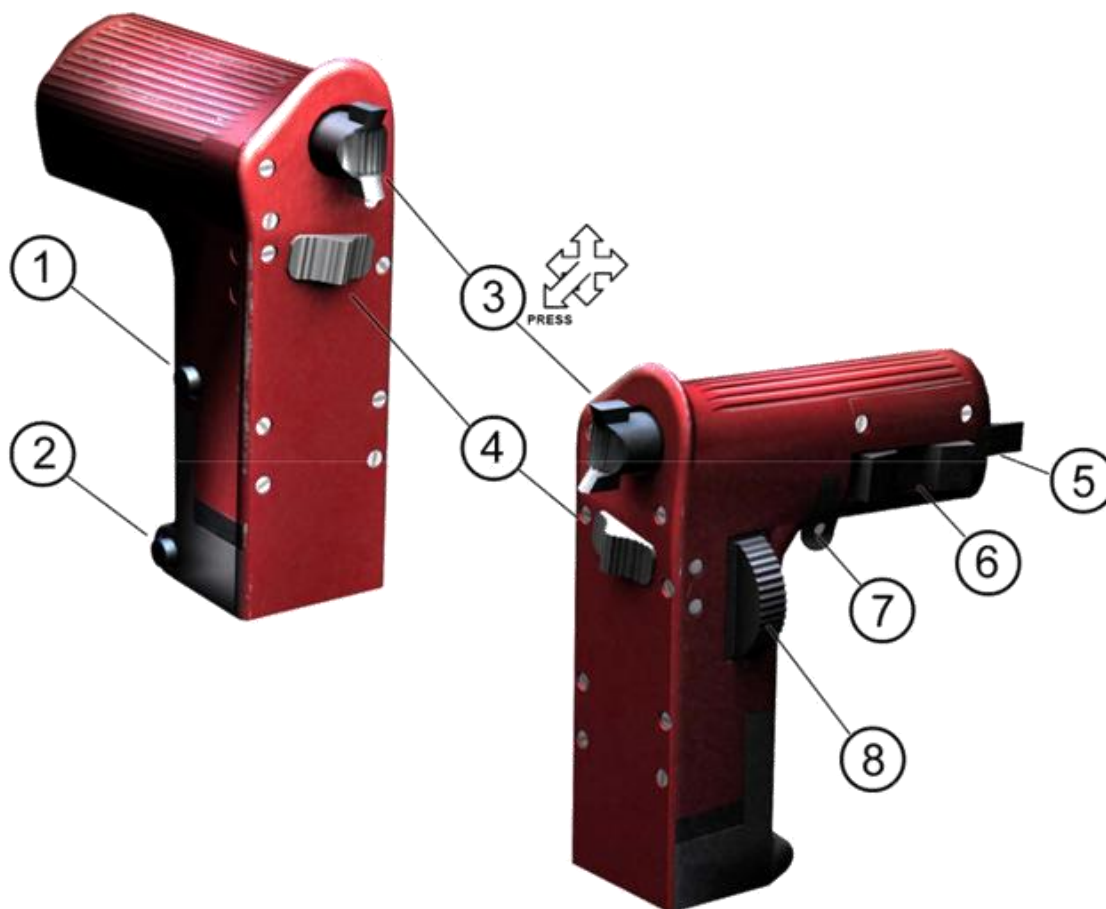
59. Светосигнальное табло	ALT2 – выключатель генератора 2. TRN – преобразователь. Предназначена для индикации неисправностей и неправильной работы систем самолета. Янтарные огни – указывают на неправильную работу. Красные огни – указывают на аварийные ситуации, подвергающие самолет опасности.
60. Неадействованный переключатель.	Не используется.
61. Рычаг блокировки/разблокировки фонаря	Блокирует/разблокирует фонарь.
62. Аварийный переключатель гидронасоса	Включает/отключает гидронасос. Три позиции: Выкл – Авто – Тест.
63. Выключатель звуковой сигнализации	Включает/отключает звуковую сигнализацию в самолете. Не касается сигналов выпуска шасси, угла атаки и звука ТГСН ракет.
64. Обогрев ПВД	Включение/отключения обогрева приемника воздушного давления.
65. Панель TACAN	Управляет тактической радионавигационной системой TACAN.
66. Переключатель резервного авиагоризонта	Активирует резервный авиагоризонт.
67. Панель системы кондиционирования	Управляет системой кондиционирования воздуха кабины и приборов.
68. Автоматы защиты сети (АЗС)	Защита сети электропитания.
69. Панель запуска двигателя	Управление топливными насосами, запуском двигателя и клапаном отсечения топлива.
70. Панель внутреннего освещения	Управление внутренним освещением.
71. Панель INS PCN/PSM	Управление INS. Имеет доступ к портам с картриджами навигационных данных.
72. Панель VOR/ILS	Управление радионавигационной системой VOR и системой инструментальной посадки (ILS).
73. Панель системы противодействия	Управление СПО, станцией активных помех, системой предупреждения о пуске ракет, системой выброса ЛТЦ и ДО.
74. Панель запроса системы госопознавания (IFF)	Управление системой госопознавания.
75. Панель INS	Экран и панель ввода данных для INS.

РУС и РУД (реализация HOTAS)

М-2000С имеет полноценную систему HOTAS, что позволяет пилоту совершать множество операций не снимая рук с РУС и РУД.



Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
1	Предохранитель		
2	Magis поиск/NAV вертикальное обновление	Сброс захвата	BackSpace
3	Триммер/АП управление	Триммер вверх	S
		Триммер вниз	W
		Триммер влево	A
		Триммер вправо	D
4	Ловушки	Выброс ЛТЦ (ручной режим)	Delete
5	Система управления оружием CMD	Режим БВБ	
		Отмена особых режимов	
		Режим уклонения от столкновения с землей	
6	Спусковой крючок	Огонь	Space
7	АП Вкл/Выкл	АП, готовность	LAlt + A
8	Режим РЛС	Захват цели (TWS/STT)	Enter
9	АП Выкл	АП, Выкл	LShift + 9
10	МРК/РЛС IFF	Кнопка МРК (при выпущенных шасси). Переключатель опроса РЛС системы IFF (при убранных шасси)	S



Кнопка	Функция	DCS функция	Клавиша
1	Выбор радио	V/UHF выбор	LShift + Num +
2	Ловушки	UHF выбор	LAlt + Num -
		Выброс ДО	Insert
		TDC вверх	
3	TDC	TDC вниз	
		TDC влево	
		TDC вправо	
		TDC центр	
4	Воздушные тормоза	Переключатель воздушных тормозов	B
5	Police Light		
6	АА пушка/Magic CCM выбор	Пушка выбор	
		Magic II выбор	
7	Обозначение системы вооружения		
8	Антенна РЛС Вверх/Вниз	Антенна РЛС, Вверх	
		Антенна РЛС, Вниз	

Катапультируемое кресло

На М-2000С используется лицензионная версия катапультируемого кресла Mk 10 британского производителя Martin-Baker, обеспечивающего спасение летчика на нулевой скорости и высоте.



По усмотрению летчика кресло может регулироваться по высоте.

Кнопка	Функция	DCS Функция	Клавиша
Регулировка кресла	сиденье вверх		LShift + S
	сиденье вниз		LShift + LAlt + S
Камера кабины	камера вверх		RCtrl + RShift + ↑
	камера вниз		RCtrl + RShift + ↓
	камера влево		RCtrl + RShift + ←
	камера вправо		RCtrl + RShift + →

Глава 2: Двигатель

Информация по двигателю SNECMA M53-P2

На Mirage-2000C используется турбореактивный двухконтурный двигатель с форсажной камерой SNECMA M53-P2. Двигатель M53 является одновальным, приводящим в действие одновременно турбину и компрессор. Он имеет более старую конструкцию в сравнении с новыми двигателями того же поколения, при этом сохраняя подходящие особенности для военного применения, позволяя оставаться надежным и дешевым в ремонте и обслуживании.

Конструкция турбореактивного двигателя с одним валом имеет свои недостатки. Когда на одной ступени компрессора происходит срыв потока с лопаток, она непосредственно влияет на остальной каскад компрессора. Двухвальная же схема компрессора позволяет за счет различной частоты вращения его каскадов расширить диапазон устойчивой работы компрессора на нерасчетных режимах.

M53 является единственным известным одновальным турбореактивным двигателем, использующимся в 2013 году, в то время как SNECMA перешла к более традиционной конструкции двух вальных двигателей, таких как M88.



Общие характеристики M53-P2

Тип:	Турбореактивный двухконтурный двигатель с форсажной камерой
Длина:	5070 мм (199,60 дюйма)
Диаметр:	796 мм (31,33 дюйма) - входное отверстие
Сухой вес:	1515 кг (3340 фунтов)
Компрессор:	8-ступенчатый аксиальный компрессор
Камеры сгорания:	Кольцевые
Турбина:	2-ступенчатая аксиальная турбина
Тяга бесфорсажная:	64,7 кН (6600 кгс, 14 500 фунт-сила)
Тяга на форсаже:	95,1 кН (9700 кгс, 21 400 фунт-сила)

Управление двигателем

Тягой двигателя управляют с помощью рычага управления двигателем (РУД), расположенным на левой приборной панели.

Панель запуска двигателя

М-2000С не имеет вспомогательной силовой установки (ВСУ), вместо этого для запуска двигателя SNECMA M53-P2 применяется турбостартер. Во время работы он использует внутреннее топливо и аккумуляторы, но для предотвращения разрядки последних предпочтительнее использовать наземное электропитание.

Для управления запуском двигателя на правой консоли находится “панель запуска и управления”.



1. Кнопка стартера
2. Топливный насос стартера
3. Топливные насосы
4. Переключатель-
Зажигание/Вентиляция
5. Переключатель отсечного
топливного клапана

Запуск двигателя.

Используется для подачи топлива в двигатель во время запуска.

Левый (G) и Правый (D) подкачивающие насосы.

Открытие вентиляции при зажигании во время запуска двигателя.

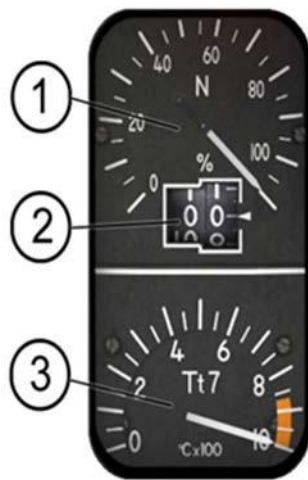
Трехпозиционный переключатель:

VENT (по умолчанию), Левый (G) и Правый (D)

Устанавливает отсечный топливный клапан в закрытое (слева) или открытое (правое) положение.

Приборы контроля состояния двигателя

Приборы двигателя состоят из 3 индикаторов, которые отображают обороты и температуру двигателя.



1. Обороты двигателя (N) Стрелка.
2. Обороты двигателя (N) Экран.
3. Индикатор температуры двигателя Tt7.

Сигнальные индикаторы двигателя



Лампа запуска

Лампа запуска расположена в верхней правой части главной панели. Лампа загорается при старте двигателя и гаснет, когда двигатель запустится.



Лампа индикации форсажа

Индикатор форсажа расположен в верхней правой части главной панели (рядом с лампой запуска). Лампа загорается при использовании форсажа.



Лампа предупреждения пожара двигателя

Загорается при пожаре во 2-ой или форсажной камере двигателя.



Рис. 1. Расположение панелей двигателя.

Глава 3: Топливная система

Топливная система М-2000С состоит из левой и правой топливных групп, состоящих из крыльевых баков, расходных баков и передних баков, расположенных в фюзеляже. Кроме того, в передней части самолета, сразу за кабиной, располагается центральный бак. Данные топливные баки являются частью конструкции самолета. Дополнительно самолет может нести до 3-х подвесных топливных баков (ПТБ): один под фюзеляжем и по одному под каждой консолью крыла, что увеличивает общую заправку топливом в два раза и, соответственно, продолжительность полета.

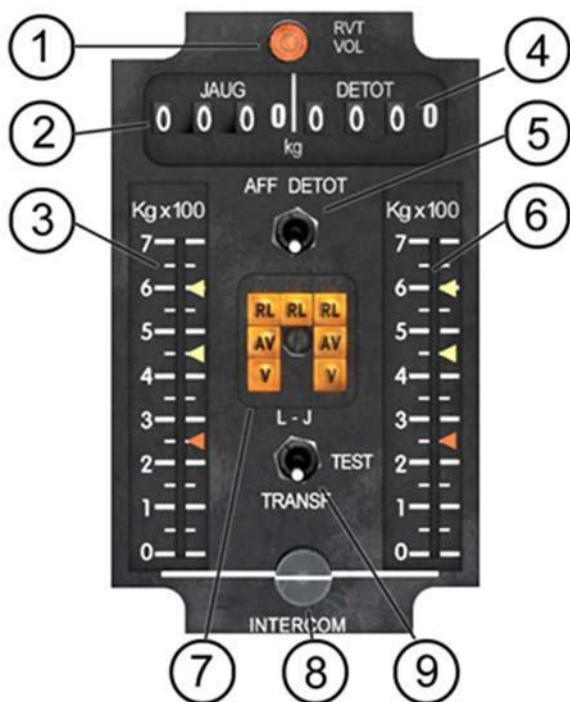


Описание	Кг	Вместимость		
		Фунт	Галлоны	Литры
1 Передний бак правой группы	304,0	670,0	101,7	385,0
2 Крыльевой бак правой группы	523,0	1154,0	175,0	662,5
3 Расходный бак правой группы	592,5	1306,0	198,1	750,0
4 Расходный бак левой группы	592,5	1306,0	198,1	750,0
5 Центральный бак	320,0	705,0	107,0	405,0
6 Передний бак левой группы	304,0	670,0	101,7	385,0
7 Крыльевой бак левой группы	523,0	1154,0	175,0	662,5
Всего внутреннего топлива:	3160,0	6966,0	1056,6	4000,0
Подфюзеляжный ПТБ RP-522	995,0	2194,0	332,9	1300,0
Внутреннее топливо + RP-522:	4155,0	9160,0	1389,7	5260,0
Подкрыльевой ПТБ RP-541 (каждый)	1580,0	3482,3	528,6	1700,0
Внутреннее топливо + 3 ПТБ:	7315,0	16 122,26	2446,9	8660,0

Самолет оборудован системой дозаправки топливом в полете по схеме конус-штанга. Для приема топлива используется не убираемый топливоприемник, расположенный перед козырьком кабины справа.

Панель контроля топлива

Панель контроля топлива предназначена для индикации остатка топлива на самолете и контроля работы топливной системы. Все значения отображаются в килограммах.



1. Лампа дозаправки

Загорается при включенном тумблере дозаправки в воздухе.

2. JAUG Счетчик остатка топлива

Отображает общий остаток топлива во внутренних баках. Измеряется датчиками, установленными внутри баков (за исключением крыльевых).

3. Индикатор остатка топлива левого расходного бака

Отображает остаток топлива левого расходного бака.

4. DETOT Счетчик общего остатка топлива (расходомер)

Показывает общий остаток топлива на самолете путем непрерывного вычитания израсходованного топлива из величины заправки перед полетом и прибавления количества топлива, заправленного в полете.

5. AFF DETOT Переключатель отображения топлива

Отображает/обновляет информацию счетчика топлива DETOT.

6. Индикатор остатка топлива правого расходного бака

Отображает остаток топлива правого расходного бака.

7. Светосигнализаторы выработки топлива

Сигнализируют о полной выработки топлива в соответствующих баках.

8. Переключатель системы кольцевания

Позволяет перекачивать топливо из группы в группу для поддержания одинакового уровня топлива.

9. TRANSF Test / Переключатель проверки

Проверка цепи циркуляции топлива.

Сигнальные индикаторы уровня топлива

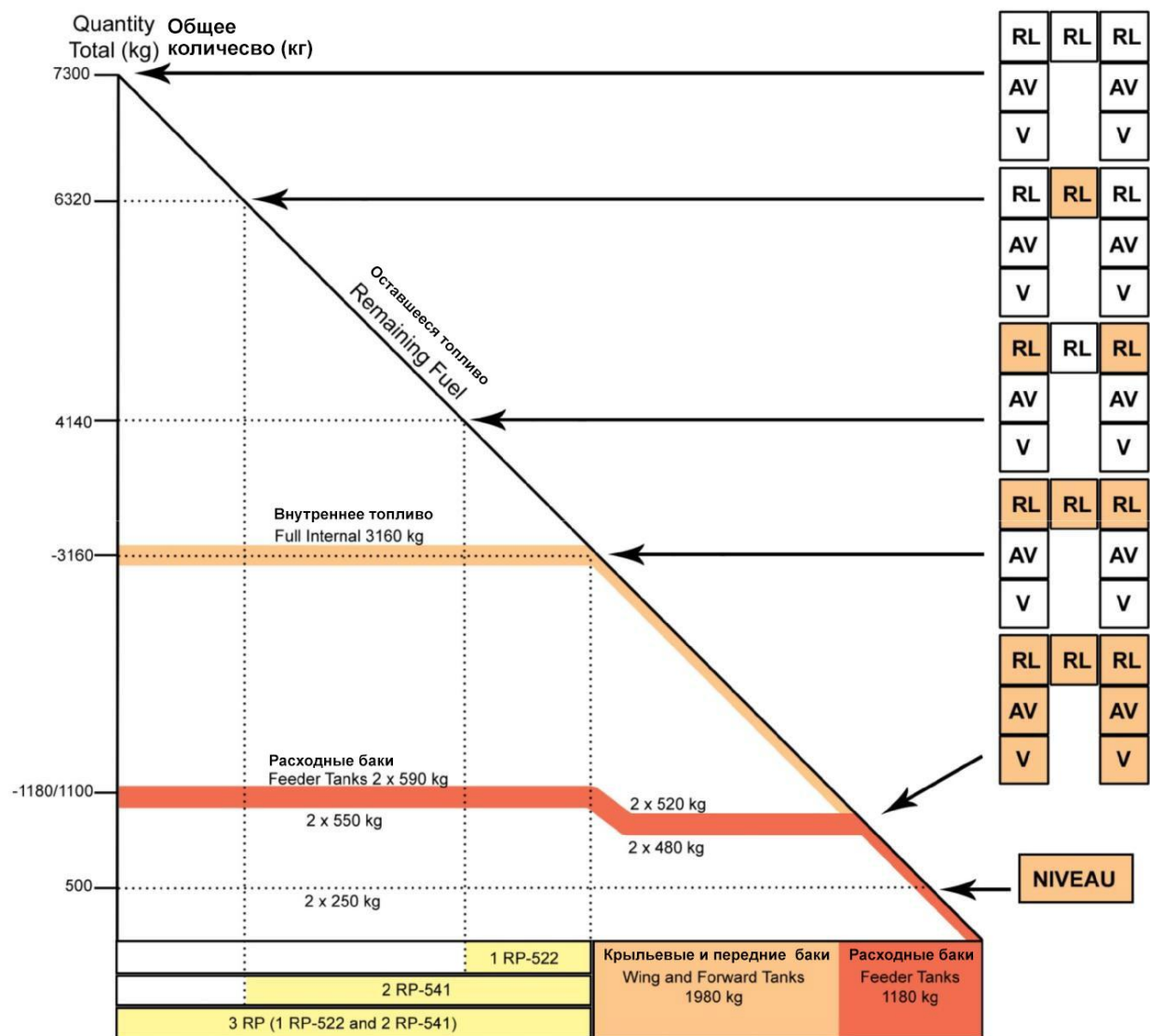
Загорание светосигнализаторов на табло указывает на полную выработку топлива из соответствующих баков. Табло состоит из трех групп:

RL = ПТБ. По одной лампе на каждый бак.

AV = Передние фюзеляжные баки. По одной лампе на каждый бак.

V = Крыльевые баки. По одной лампе на каждый бак.

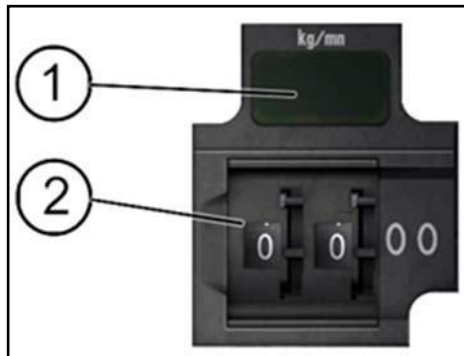
На следующем рисунке показаны варианты индикации и количество оставшегося топлива при этом.



Сигнальная лампа **NIVEAU** загорается при резервном остатке топлива в 500 кг.

Указатель расхода топлива и задатчик минимального остатка

Приборы располагаются на главной панели и отображают расход топлива и заданный уровень для сигнализации о минимальном остатке топлива.



1. Расход топлива

Отображает расход топлива двигателем в килограммах в минуту кг/мин.

2. Задатчик минимального остатка

Поворотными барабанами выставляется значение сигнализации

Задатчик используется для отображения минимального остатка топлива требуемого для возврата самолета на базу.

Если самолет продолжает полет после срабатывания сигнализации, ему потребуются дозаправка в воздухе для возврата.

Переключатель сброса топлива внешних баков

М-2000С может сбрасывать топливо только из внешних баков. Переключатель находится сзади левой панели приборов, над панелью проверки FBW и автопилота. Переключатель защищен колпаком, раскрашенным в черно-желтую полоску. После того, как кран слива топлива открыт, закрыть его будет невозможно.



Время сброса топлива:

RP-522 = 2 мин. 30 сек.

RP-541 = 4 мин.

Подкачивающие топливные насосы

Бесперебойная подача топлива к двигателю на всех режимах полета обеспечивается двумя подкачивающими топливными насосами. Время перевернутого полета ограничено 15 секундами и при минимальном остатке топлива в каждом расходном баке не менее 320 кг.

Переключатели подкачивающих насосов находятся на панели запуска двигателя.

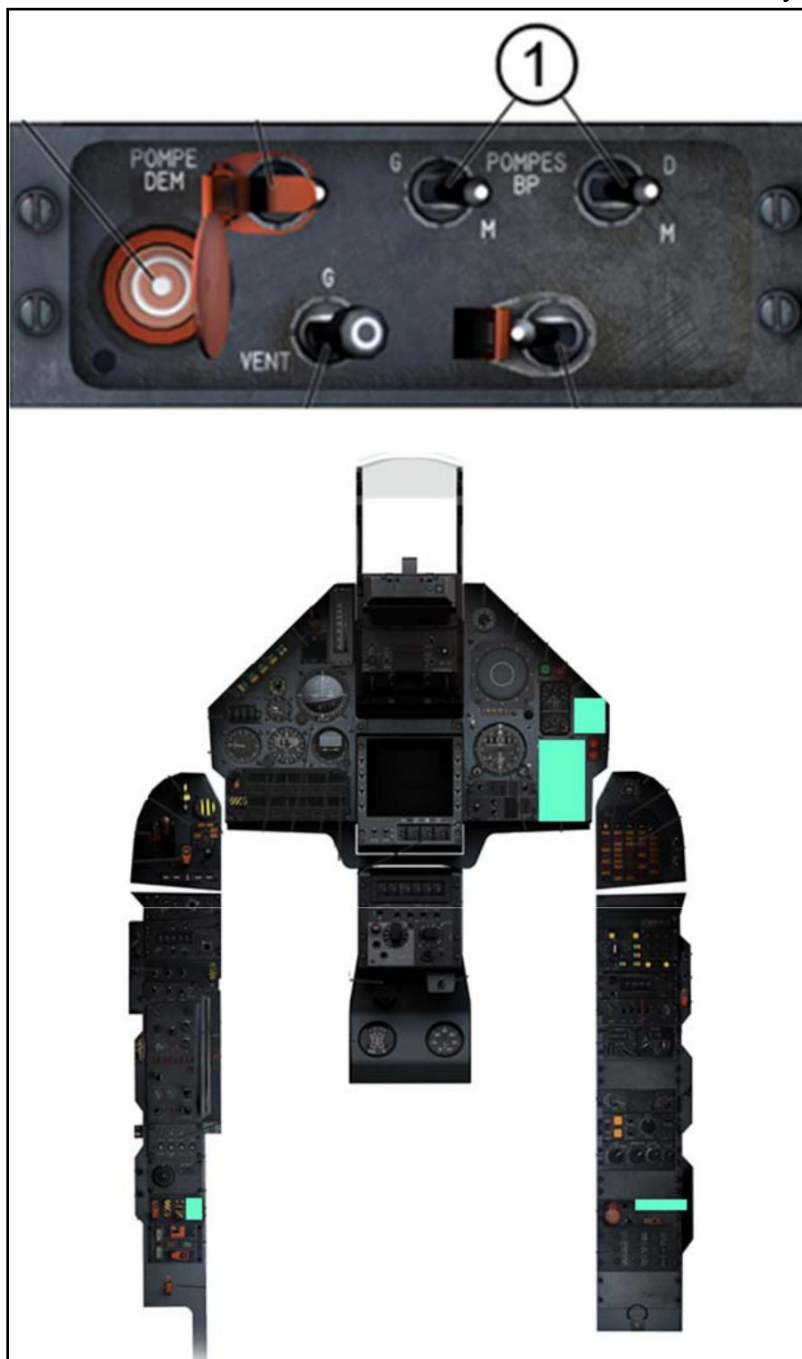


Рис. 2. Расположение панелей топливной системы.

Глава 4: Система электропитания

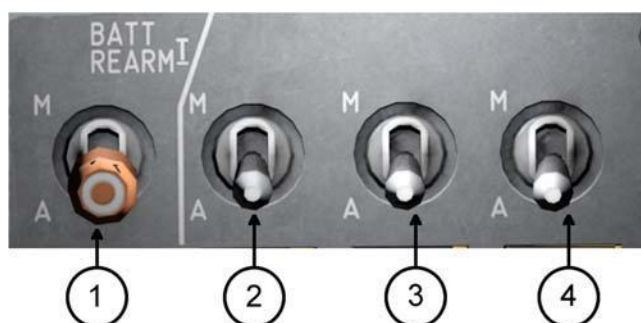
Система электропитания М-2000С состоит из цепей переменного тока (АС) и постоянного тока (DC).

- 2 115/200 вольтовых 20 кВА трехфазных генератора (57 А на фазу).
- 2 150А/28 В регулировочных трансформатора (основной и резервный).
- 1 24 В 40 А/ч аккумулятор.
- 1 200 ВА преобразователь.
- 1 100 ВА трехфазный преобразователь для бортового компьютера.

Также на самолете имеются разъемы для подключения наземного источника питания (часто используется на земле для сохранения заряда аккумулятора).

Управление электропитанием

Система питания на самолете контролируется четырьмя переключателями, расположенными на краю сверху правой панели (над панелью с предупредительной сигнализацией).



1. Выключатель аккумулятора
2. Выключатель преобразователя
3. Выключатель генератора 1
4. Выключатель генератора 2



Рис. 3. Панель АЗС.



Рис. 4. Панели электропитания.

Сигнальные индикаторы электропитания

ALT 1	Генератор 1 выключен
ALT 2	Генератор 2 выключен
BATT	Аккумулятор выключен
TRN	Преобразователь выключен

Глава 5: Освещение

Внутреннее освещение.

Внутреннее освещение состоит из:

- Подсветки приборов главной панели.
- Подсветки приборов боковых панелей.
- Красного освещения для темного времени суток.
- Белого освещения.

Панель находится на правой приборной панели (ниже панели кондиционирования). Питание поступает от аккумулятора.

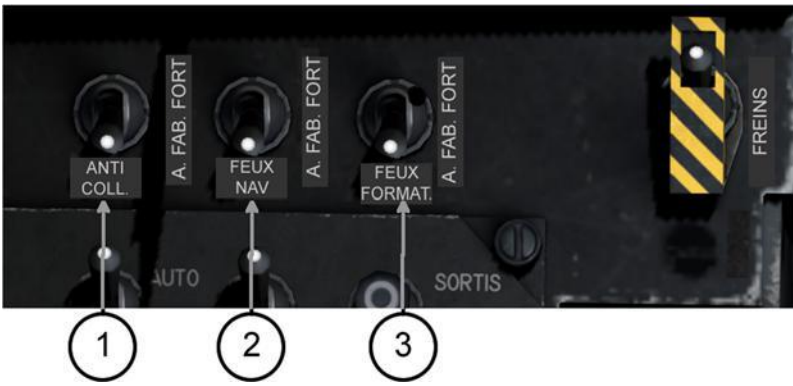


1. Красное освещение кабины
2. Подсветка приборов главной панели.
3. Белое освещение кабины
4. Подсветка приборов боковых панелей.
5. Не используется.
6. Не используется.

Внешнее освещение.

Внешнее освещение состоит из:

- 3-х бортовых навигационных огней, переключатель “FEUX NAV”.
- 6-ых строевых огней, переключатель “FEUX FORMAT”.
- 2-х проблесковых огней, переключатель “ANTI COLL”.
- 1-го поискового фонаря на левой стороне самолета. Используется для идентификации неизвестных самолетов. Переключатель “PHARE POLICE” расположен на левой приборной панели. При включенном положении переключателя, поисковый фонарь активируется кнопкой на левой стороне РУД (в других случаях она:
 - Активирует следующие индикаторы дозаправки в воздухе:
 - подсвечивает топливоприемник и
 - законцовку топливоприемника; когда оба переключателя “RVT” во включенном положении, яркость регулируется ручкой “PHARE RAVIT”).
- 2-х посадочно-рулежных фар на носовой стойке шасси. Управление ими осуществляется переключателем “PHARES” расположенным на левой приборной панели. Имеет три положения: “PHARES” – руление, “A.ROUL” - выкл., “ATT” - посадка. При уборке шасси, огни автоматически отключаются.



1. Проблесковые они.
2. Навигационные огни.
3. Строевые огни.



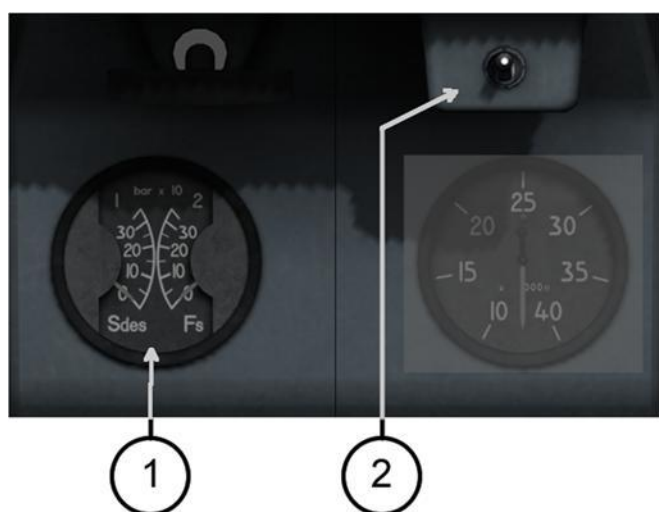
Рис. 5. Панели внутреннего и внешнего освещения.

Глава 6: Гидравлическая система

Гидросистема самолета состоит из двух автономных систем одинаковой мощности: 1 ГС и 2 ГС. Каждая из этих систем имеет насос переменной производительности - до 110 л/мин и давлением до 280 бар.

Кроме того, существует резервный электронасос (ЕР), соединенный с гидросистемой № 2, автоматически вступающий в работу при давлении в системе ниже 160 бар. Данный насос обеспечивает давление в 190 бар и служит для управления органами управления полетом, стояночным и аварийными тормозами.

Приборы контроля и управления гидросистем



1. Манометр
2. Переключатель гидросистем (для отображения на манометре).

Описание потребителей гидросистем

Система № 1

- Воздушные тормоза
- Предкрылки
- Конусы воздухозаборника
- Перепускные (противопомпажные) створки
- Шасси
- Колесные тормоза

Система № 2

- Система аварийного выпуска шасси
- МРК
- Аварийный тормоз
- Стояночный тормоз

Сигнальные индикаторы гидросистем

HYD 1	Давление в системе № 1 ниже 195 бар
HYD 2	Давление в системе № 2 ниже 195 бар
HYDS	Давление в системе № 2 ниже 140 бар или электронасос выключен
ЕР	Резервный электронасос в работе



Рис. 6. Панели гидросистем

Глава 7: Управление полетом

Описание

М-2000С имеет электродистанционную систему управления (FBW) с 4-мя каналами управления, плюс пятым - резервным. FBW самолета позволяет:

- Стабилизировать самолет, особенно при наличии подвесок с вооружением, оказывающих влияние на ЛТХ.
- Оказать помощь пилоту для предотвращения потери контроля, путем перераспределения пилотажных команд, не позволяя выходить на опасные режимы.

Управляющие поверхности

- 4 элевона для управления креном и тангажом самолета.
- 1 руль направления.
- 2 пары автоматических предкрылок.

Элевоны и руль направления регулируются электрогидравлическими сервоприводами, подключенными к двум гидросистемам (ГС 1 и ГС 2). Сервоприводы подсоединены к двум сервомоторам (основному и запасному).

Предкрылки управляются двумя гидроприводами, работающими от ГС 1. Выпуск и уборка предкрылков зависит от условий полета.

Нормальная эксплуатация

Тангаж

Отклонение РУС:

Вверх	Упругий стопор на 43.2 мм Механический стопор на 54 мм.
Вниз	Механический стопор на 30 мм.

Упругий стопор позволяет ограничивать степень перегрузки или угла атаки во время сложных маневров.

Ход РУС фильтруется и сокращается таким образом, чтобы общее отклонение (включая триммирование) не превышало позицию упругого стопора, если это не является желанием пилота. Порядок отклонения имеет ограничения и по приборной скорости полета для предотвращения высоких перегрузок.

Управление регулируется на скорости свыше 300 узлов для ограничения перегрузок.

Контроль РУС позволяет пилоту контролировать степень перегрузки.

На низких скоростях указатель угла атаки является первичным критерием для контроля полета.

Стабилизация самолета является функцией степени перегрузки, угла атаки и динамической нагрузки.

Крен

Отклонение РУС: $\pm 12^\circ$

Ход РУС фильтруется и сокращается для поддержания ограничений по скорости крена, в зависимости от положения руля и степени перегрузки, чтобы уменьшить скорость вращения и ускорения при высоких углах атаки и нагрузки на крыло.

Триммирование по каналу крена добавляется к движению РУС.

Стабилизация самолета достигается в зависимости от угловой скорости крена.

Направление

Отклонение педалей: ± 28.5 mm.

Влияние руля направления ограничено командами РУС.

Индикатор поперечного ускорения обеспечивает статическую стабилизацию.

Гироскоп рысканья обеспечивает динамическое демпфирование.

Существует функция стабилизации рысканья, поддерживающая поперечную перегрузку во время полета (не при поперечных маневрах). Триммирование руля направления излишне, поскольку оба устройства, как правило, компенсируют друг друга. Стабилизация путевой устойчивости особенно важна при быстрых вращениях и для координации разворота для улучшения управляемости.

ВНИМАНИЕ

Руль имеет ограниченную роль в управлении самолетом. В этом нет необходимости, за исключением некоторых моментов: во время дозаправки в воздухе, при атаке наземных целей или при посадке с боковым ветром. В последнем случае влияние руля увеличивается при выпущенных шасси.

Электродистанционная система управления (FBW)

Предкрылки

Автоматические предкрылки контролируются датчиком угла атаки. Они начинают работать при $\alpha = 4^\circ$ и полностью выходят, когда $\alpha = 10^\circ$. Выпуск зависит от скорости и числа Маха. Предкрылки автоматически убираются при выпуске шасси.

ВНИМАНИЕ

В определенных случаях, при низкой посадочной скорости из-за повреждения двигателя, предкрылки можно выпустить вручную независимо от положения шасси, установив переключатель BECS в позицию SORTIS.

DECOL

Сигнальная лампа (DÉCOLLAGE/ВЗЛЕТ) загорается если:

- Крышка переключателя тестирования FBW открыта.
- Индикатор теста FBW горит красным цветом.
- Самолет не оттриммирован для взлета.
- Задействовано аварийное триммирование.
- Переключатель BECS не в позиции AUTO.
- Переключатель ANEMO в позиции OFF.



Переключатель режимов FBW

Переключатель режимов FBW используется пилотом для адаптации работы системы в зависимости от типа подвесок. Есть два режима “A/A” и “CHARGES”.

Режим A/A (по умолчанию)

- Ограничивает степень перегрузки упругим стопором до 8,5 G ($\pm 0,5$ G).
- Ограничивает УА до 27° при скорости менее 100 узлов, при большей скорости до 29°.
- Ограничивает скорость крена и углового ускорения до 270°/сек.
- Звуковое предупреждение при УА $\geq 29^\circ$, РУС полностью отклонена назад, или приборной скорости ниже 100 узлов.

Данный режим допускается использовать при пустом самолете (без подвесок), либо с ракетами “воздух-воздух” (Magic и/или 530D) и пустым подфюзеляжным ПТБ.

Режим CHARGES

- Ограничивает степень перегрузки упругим стопором до 5,5 G ($\pm 0,5$ G).
- Звуковое предупреждение при УА $\geq 20^\circ$. Данное ограничение пилот соблюдает сам.
- Ограничивает управление по крену в зависимости от перегрузки.
- Ограничивает угловую скорость вращения 150°/сек.

Данный режим должен использоваться при следующей загрузке самолета: не пустым подфюзеляжным ПТБ, подвешенными подкрыльевыми ПТБ, подвешенными бомбами или блоками НАР.

Процедуры в ограниченном режиме

Будет доступно в полной версии руководства

Процедуры в аварийном режиме

Будет доступно в полной версии руководства

Управление



Рис. 9. Переключатель режимов FBW



Рис. 10. расположение переключателя режимов FBW

Сигнальные индикаторы FBW

MAN	Повреждение гироскопов (крен и рыскание)
DOM	Повреждение контроля управляющих поверхностей
BECS	Нарушение функциональности предкрылков
GAIN	Используется аварийный канал FBW
US EL	“LAST EMERGENCY” включено
DECOL	Неправильная взлетная конфигурация (см. предкрылки)
α	Повреждение датчиков УА

Триммирование

Будет доступно в полной версии руководства

Автопилот

Описание

Автопилот (АП) имеет два режима работы:

Основной режим

Удерживание пространственного положения (крен и тангаж). Если во время включения автопилота крен будет более 10° , то автопилот будет удерживать текущее значение крена. В противном случае автопилот будет удерживать текущий курс.

ПРИМЕЧАНИЕ: ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ АВТОПИЛОТЕ, ЛЕТЧИК МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬ КНЮПЕЛЬ ТРИММЕРА НА РУС ДЛЯ ДАЧИ КОМАНД ПОВОРТА ИЛИ ПИКИРОВАНИЯ/КАБРИРОВАНИЯ.

Расширенный режим

- Удерживание текущей высоты.
- Удерживание заданной высоты.
- Удерживание курса и глиссады (режим посадки). В этом режиме автопилот автоматически следует согласно показаниям курсоглиссадного оборудования до торца полосы (автоматической посадки).

Нормальная эксплуатация

Эксплуатационные ограничения

Максимальная высота 50 000 фут (15 240 м)

Максимальное значение тангажа	40°	
Максимальный угол атаки	18°	
Максимальное значение крена	65° (с возвратом на 60° при включении)	
Максимальная скорость (приборная)	На 50 узлов меньше чем предельная для текущей конфигурации	
Минимальная скорость (приборная)	200 узлов	
Минимальная высота	Обычный режим:	500 фут
	Удерживание курса и глиссады:	200 фут
	Режим удержания выбранной высоты:	1000 фут

Включение/выключение АП

1. Нажмите на кнопку на панели управления АП. Загорится лампа означающая, что автопилот готов к работе.
2. Нажмите на еще раз. Лампа погаснет и загорится лампа означающая что автопилот работает.

Удержание текущей высоты

1. Нажмите на кнопку . Загорится лампа , означающая что выбранный режим автопилота готов к работе.
2. Снова нажмите кнопку . Загорится лампа и самолет займет текущую высоту.

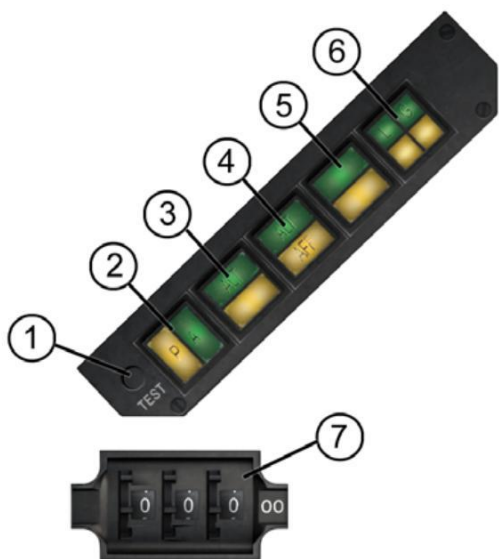
Удержание заданной высоты

1. Введите необходимое значение высоты при помощи мыши на барабане задатчика высоты. Минимальное значение 1000 фут.
2. Нажмите кнопку . Загорится лампа , означающая что выбранный режим автопилота готов к работе.
3. Снова нажмите кнопку . Загорится лама и самолет займет выбранную высоту.

Удержание курса и глиссады

Эта функция АП не доступна в бета версии.

Управление



1. Кнопка проверки автопилота
2. Кнопка включения автопилота
3. Кнопка удерживания текущей высоты
4. Кнопка удерживания заданной высоты
5. Не используется
6. Кнопка удерживания курса и глиссады
7. Барабан задатчика высоты



Рис. 11. Расположение панели автопилота

Сигнальные индикаторы

Лампа **AP** загорится в случае любой неисправности АП.

Глава 8: Шасси

М-2000С оборудован трехстоечным шасси. Передняя стойка имеет два пневматика и оснащена механизмом разворота колес (МРК). Основные стойки шасси имеют по одному пневматику и оснащены колесными тормозами из композиционных материалов. Самолет оборудован системой антиюзовой автоматики и стояночным тормозом.

При нормальной работе используется гидросистема № 1. В случае неисправности – гидросистема № 2.

Органы управления

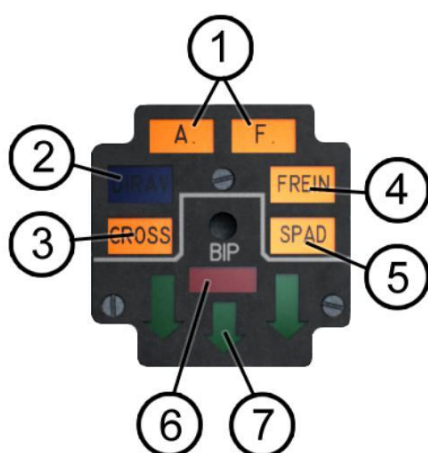


Рис. 12 Панель шасси (индикация)

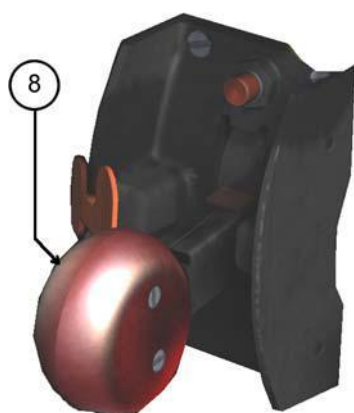


Рис. 14 Рукоятка шасси

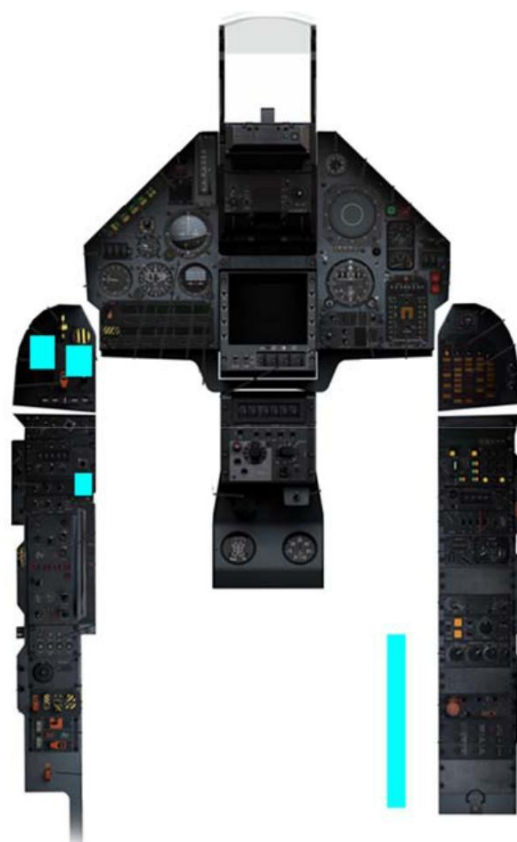


Рис. 13 Расположение органов управления шасси



Рис. 15 Переключатель системы антиюзовой автоматики

1. AF (сокращение от Aéro Freins – аэродинамический тормоз), лампа.
2. DIRAV (сокр. for Dirigeabilité Roue Avant – механизм разворота колеса передней стойки), лампа.
3. CROSS (сокр. от Crosse – тормозной гак), лампа.
4. FREIN (Тормоза), лампа.
5. SPAD (Système Perfectionné Anti-Dérapant, система антиюзовой автоматики) лампа.
6. Лампа индикации процесса уборки/выпуска шасси.
7. Лампы индикации выпуска и закрытия замка стоек шасси.
8. Рукоятка выпуска и уборки шасси с предупреждающей сигнализацией.

Световая сигнализация

Лампы **A** и **F** загораются при выпуске воздушного тормоза.

Лампа **DIRAV** загорается, когда включен МРК передней стойки. При путевой скорости более 40 узлов МРК автоматически отключается, лампа DIRAV продолжает гореть.

Лампа **FREIN** загорается при зажатии тормозов колес.

Лампа **SPAD** мигает в процессе выпуска или уборки шасси. Включена постоянно если система антиюзовой автоматики не прошла самодиагностику.

Лампа **PARK** горит если включен стояночный тормоз.

Предупреждающая сигнализация на рукоятке шасси горит если:

- Шасси выпущены и приборная скорость более 260 узлов
- Шасси убраны и приборная скорость менее 230 узлов
- Световая сигнализация сопровождается звуковой. Звуковая активна только в режиме NAV (навигация) или APP (посадка)

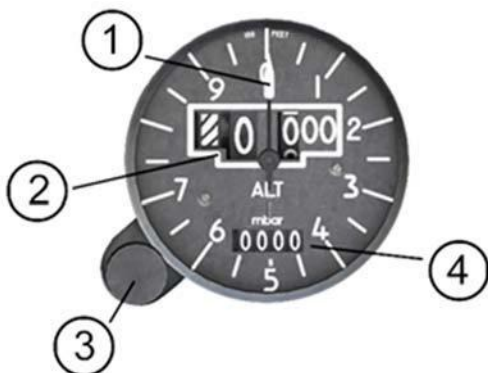
Меры предосторожности

- Плавно и аккуратно производите руление самолетом, в особенности на скорости более 30 узлов.
- МРК передней стойки автоматически отключается при превышении скорости 40 узлов.
- После посадки НЕ ПРИМЕНЯЙТЕ тормоза колес на скорости более 100 узлов. На высокой скорости рекомендуется использовать аэродинамическое торможение.
- Рекомендуемая техника торможения колес – «нажал – отпустил». То есть зажмите тормоз на секунду, затем отпустите на секунду. Снова зажмите на секунду и т.д.
- При разбеге и пробеге самолет очень чувствителен к отклонению руля направления, даже если выключен механизм разворота передней стойки.

Глава 9: Приборы контроля полета

Высотомер

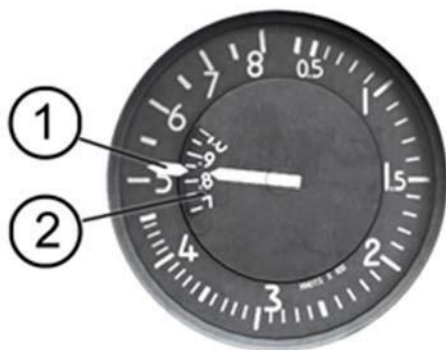
Высотомер показывает барометрическую высоту самолета над уровнем моря в футах. Используется приемник воздушного давления (ПВД) в носовой части самолета.



1. Шкала сотен футов
2. Цифровой индикатор тысяч футов
3. Кремальера установки давления
4. Указатель выставленного атмосферного давления в миллибарах

Указатель скорости

Указатель воздушной скорости показывает приборную скорость самолета в узлах и числах Маха. Внешняя стрелка указывает на скорость до 800 узлов. Внутренняя стрелка показывает число Маха.



1. Указатель скорости, узлы
2. Указатель скорости, число М.

Вариометр

Вариометр показывает вертикальную скорость самолета в тысячах футов в минуту.



Командно пилотажный прибор (ADI)

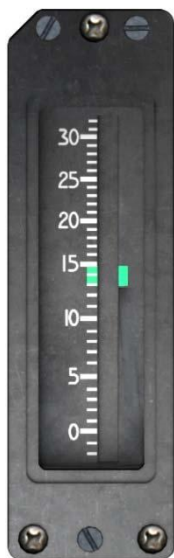
КПП показывает пространственное положение (крен, тангаж) самолета, а также направление полета. Цена деления прибора по тангажу 5° . По крену 10° с крупными рисками на 30° , 45° , и 60° . КПП получает сигналы от ПВД и инерциальной системы.

Кроме этого КПП показывает отклонение от курса и глиссады при посадке с использованием ILS.



1. Указатель крена
2. Предупредительный бленкер (КПП выключен)
3. Символ самолета (неподвижен)
4. Лампа пролета маркера
5. Указатель скольжения
6. Планка отклонения курса
7. Планка отклонения глиссады
8. Кремальера арретирования

Указатель угла атаки



Показывает текущий угол атаки. Шкала проградуирована от -2° до 32° УА. Зеленая марка на 14 градусах указывает на оптимальный угол атаки при заходе на посадку.

Прибор выдаст звуковое предупреждение при приближении к предельным углам атаки. Предельные УА зависят от режима FBW.

Звуковое предупреждение не отключаемо и будет работать до тех пор, пока самолет находится в предельных режимах.

Бленкер OFF выскочит в том случае, если прибор по тем или иным причинам неработоспособен.

Резервный авиагоризонт

Резервный авиагоризонт является независимым прибором контроля пространственного положения самолета в случае отказа КПП.



1. Символ самолета (регулируемый)
2. Бленкер OFF (выключен).
3. Шкала крена.
4. Кремаляра арретирования и подстройки

Указатель перегрузки

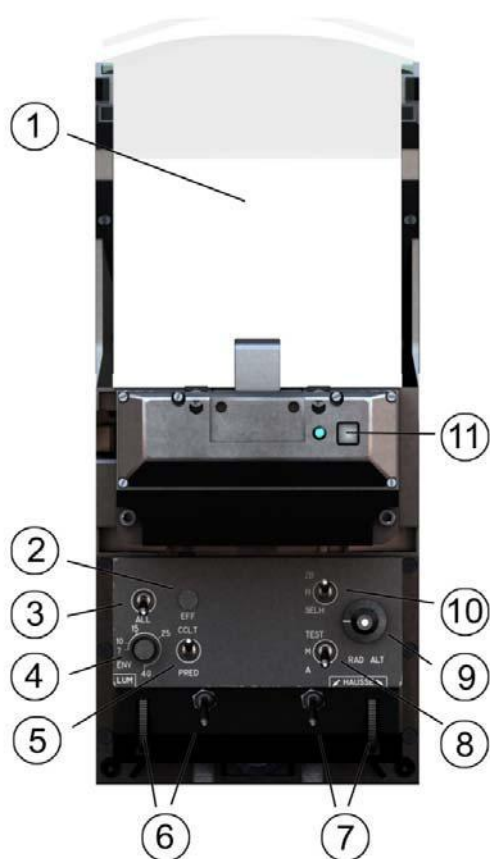


Показывает текущую перегрузку.

Глава 10: Индикатор на лобовом стекле (HUD)

Индикатор на Лобовом Стекле (ИЛС) отображает навигационную информацию, информацию контроля полета и применения вооружения. Для отображения используются графические и буквенно-цифровые символы. Их расположение зависит от выбранного режима. Панель управления ИЛС расположена сверху главной приборной панели.

Органы управления



1. Стекло индикатора.
2. EFF переключатель.
3. Переключатель скрытия элементов индикации.
4. Кремальера выбора размаха крыла цели.
5. Переключатель прицельной марки пушки.
6. Переключатель питания и управления яркостью.
7. Резервная прицельная система и настройка визирования.
8. Переключатель радиовысотомера:
9. Кремальеры выбора минимальной безопасной высоты
10. Переключаетесь режима отображения высоты:
 - a. ZB: Барометрическая.
 - b. H: Радиовысотомер.
 - c. HG: Минимальная безопасная высота.
11. Переключатель фотоконтрольного прибора.

Использование

Для включения ИЛС нажмите на переключатель питания. Следующая позиция запустит систему самодиагностики.

Указатель высоты

По умолчанию ИЛС отображает барометрическую высоту над уровнем моря. Для отображения высоты над подстилающей поверхностью необходимо включить радиовысотомер (РВ):

1. Нажмите на переключатель радиовысотомера. Следующее нажатие запустит систему самодиагностики РВ.
2. Переведите селектор режима отображения высоты из положения ZB (по умолчанию) в положение H.
3. ИЛС будет отображать барометрическую и высоту от РВ.

Радиовысотомер имеет ограничение по высоте работы над уровнем поверхности (5000 фт) и по крену (20°). При превышении этих ограничений ИЛС будет отображать символ звездочек вместо высоты от РВ.

Указатель минимальной безопасной высоты

Указатель минимальной безопасной высоты (МБВ) отображает минимальную допустимую высоту полета. При посадке и работе ИЛС в режиме захода на посадку (APP) задатчик и указатель МБВ служит для установки и отображения высоты принятия решения (о посадке).

Для отображения МБВ на ИЛС необходимо чтобы радиовысотомер был включен. Кроме этого селектор режима отображения высоты должен быть в положении HG. Значение МБВ появится под значением высоты РВ.

МБВ выбирается вращением соответствующей кремальеры с шагом в 10 футов. (В игре щелкайте левой кнопкой мыши для увеличения значения; правой кнопкой – для уменьшения.)

Переключатель скрытия элементов индикации (ALL)

Переключатель скрытия элементов индикации убирает некоторые символы на ИЛС, что дает лучший обзор вперед. По умолчанию выключен.

Кремальера выбора размаха крыла (базы) цели (ENV)

См. секцию «пушка в режиме Воздух-Воздух»

Переключатель режимов прицельной марки пушки

См. секцию «пушка в режиме Воздух-Воздух»

Резервный фиксированный прицел и настройка визирования

Не работает в бета версии

Режимы работы

Информация, отображаемая на ИЛС, зависит от выбранного режима работы, так называемого Главного режима. Главный режим ИЛС задается на панели управления вооружением.

Имеются три главных режима, каждый из них имеет несколько подрежимов:

1. Навигационный NAV
 - a. Обычный, (или руление/взлет, включается автоматически при обжати стоек шасси)
 - b. Захода на посадку APP
2. Воздух-Воздух AA
 - a. Пушка
 - b. UPBV Magic
 - c. UPBV 530
3. Воздух-Земля
 - a. Пушка / НАР
 - b. Режим сброса с постоянным расчетом точки сброса (CCRP)
 - c. Режим сброса с постоянным расчетом точки падения (CCIP)

Информация на ИЛС

Следующая информация всегда отображается на ИЛС вне зависимости от выбранного режима:

Примечание: Строительная горизонталь, относительно которой сравнивается некоторая индикация, находится немного ниже шкалы курса. На рисунках ниже она показана пунктирной линией. На ИЛС строительная горизонталь НЕ отображается.

1. Приборная скорость (IAS)

Находится слева от шкалы курса. Показывает текущую приборную скорость в узлах. Индикатор работает при условии, что приборная скорость более 30 узлов.

2. Шкала курса (HS)

Подвижная шкала указывает магнитный курс самолета от 0° до 360° относительно неподвижной риски. Цена деления 10 градусов с небольшими промежуточными делениями в 5 градусов. Значение курса указывается двумя цифрами. Например курс 10° отображается как 01, а 250° как 25.

3. Барометрическая высота (BA)

Находится справа от шкалы курса. Показывает текущую высоту самолета над уровнем моря. Десятки и единицы футов отображаются мелким шрифтом.

4. Вектор суммарной скорости (FPM)

Символ вектора суммарной скорости в виде условной фигуры самолета показывает текущее направление движения самолета в пространстве. «Крылья» символа всегда параллельны крыльям самолета. По вертикальному отклонению символа от строительной горизонтали можно судить о текущем угле атаки самолета. По горизонтальному отклонению можно судить об угле сноса.

5. Линия горизонта (HL)

Показывает относительное положение горизонта. Чем больше высота полета, тем выше ЛГ относительно действительного положения горизонта. Когда ВСС (FPM) находится на том же уровне, что и ЛГ, самолет летит в горизонте, не набирая высоту и не снижаясь.

6. Шкала тангажа (FPPL)

Текущий тангаж самолета можно оценить, сравнив положение ВСС относительно шкалы тангажа. Шкала проградуирована каждые 5° с цифирными значениями каждые 10°. Положительные риски шкалы цельные, отрицательные – пунктирные. Небольшие вертикальные штрихи в концах рисков показывают направление к линии горизонта.

7. Тенденция изменения скорости (AV)

Два шеврона > < по бокам от символа вектора суммарной скорости показывают величину продольного ускорения. Если шевроны находятся на одном уровне с ВСС, это значит что самолет летит с постоянной скоростью. Если сверху – ускоряется. Если снизу – замедляется. По величине отклонения от ВСС можно судить о величине продольного ускорения.

8. Число Маха

Число Маха отображается ниже приборной скорости при условии что скорость самолета больше 0.6 Маха.

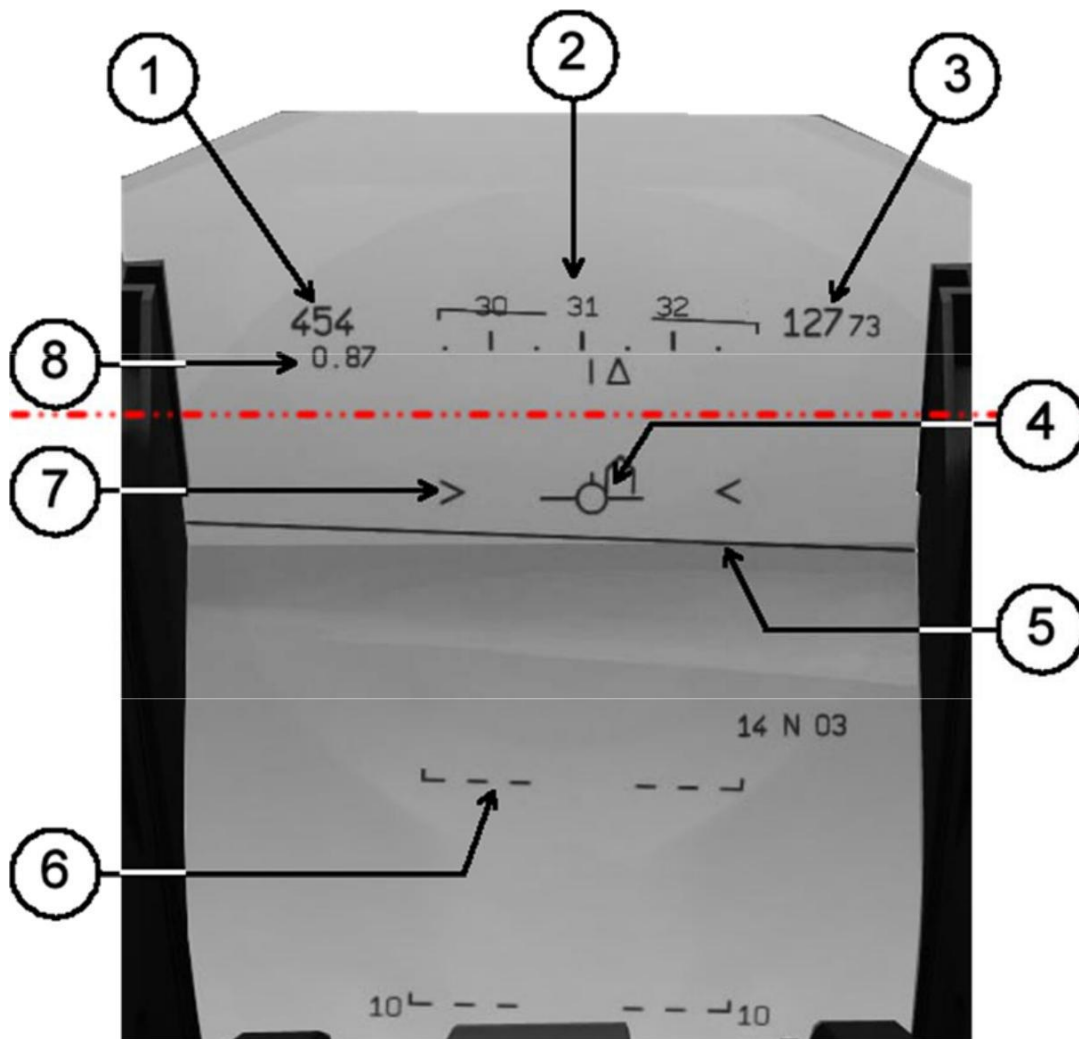
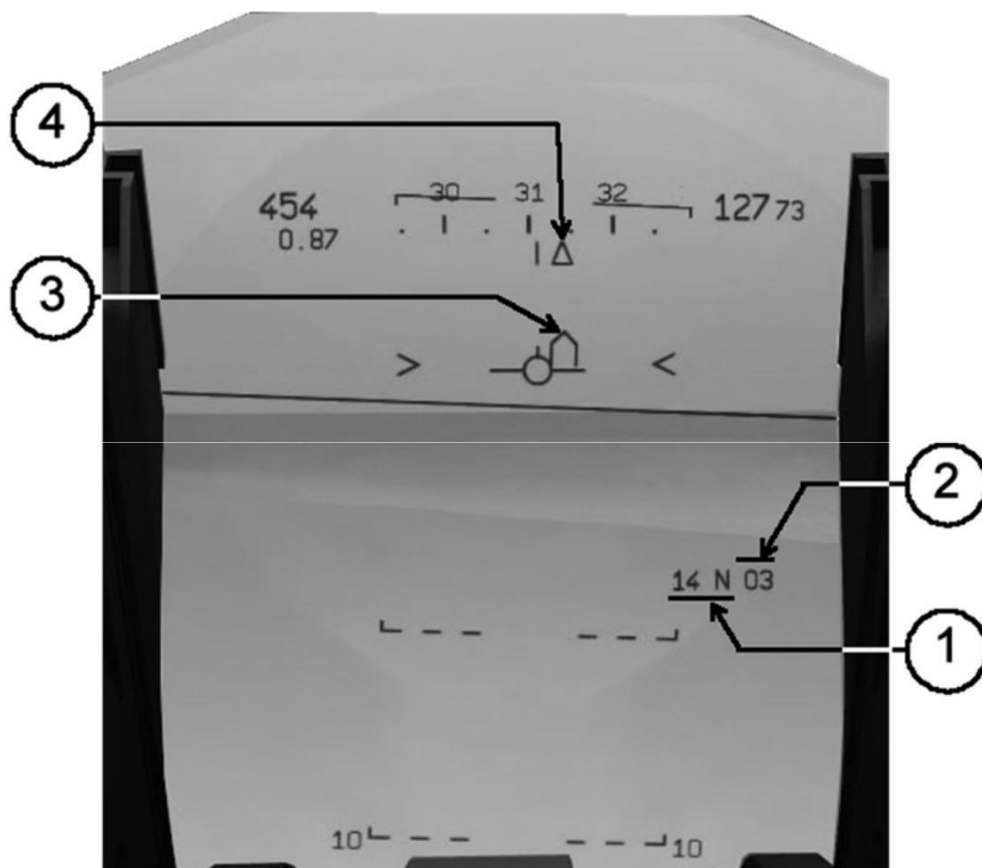


Рис. 16. Обычные символы на ИЛС. Строительная горизонталь обозначается красной пунктирной линией (в качестве эталона, на самолете ее не видно).

NAV

Навигационный режим (NAV) является режимом по умолчанию Главного режима. Отображает навигационную информацию и маршрутные данные от INS.



1. Расстояние до ППМ (морские мили).
2. Порядковый номер ППМ.
3. Отклонение от путевого угла.
4. Выбранный курс (для автопилота).

Примечания:

- a. Символ отклонения от путевого угла всегда находится на той же высоте, что и символ вектора суммарной скорости.
- b. При сокращении дистанции до ППМ до 10 миль символ отклонения от путевого угла меняется на крест, который показывает абсолютное местоположение ППМ.
- c. Когда дистанция сокращается до 4 миль, символ местоположения ППМ начнет смещаться. Это является побочным эффектом расчета ортодромии INS.
- d. При приближении к ППМ ближе 1.5 миль, навигационная система автоматически переключится на следующую.

APP

Этот подрежим NAV используется при заходе на посадку. ИЛС показывает данные от инструментальной системы посадки (ILS).

Примечание В этом режиме индикаторы высоты, скорости и шкала курса смещаются из верхней части ИЛС в центральную. При посадке необходимо поднять кресло чтобы улучшить видимость вниз-вперед.

До захвата глиссады

1. Ориентир угла атаки.

Указывает оптимальный угол атаки для посадки. Для идеальной посадки необходимо поместить символ вектора суммарной скорости и шевроны тенденции изменения скорости между скобками] [ориентира. Скобки указывают угол атаки $14^{\circ} \pm 0.5^{\circ}$

Примечание: Аналоговый индикатор угла атаки так же имеет маркировку оптимального УА при посадке (зеленая зона).

2. Отклонение от линии курса.

Показывает отклонение от линии курса при наличии захвата.

3. Символ курсового маяка

Символ в виде открытой «коробки» представляет визуальное отображение курсового маяка относительно горизонта. Он движется в горизонтальной плоскости в зависимости от отклонения от луча глиссады. Виден только после захвата луча глиссады.

4. Символ ВПП

Указывает на положение взлетно-посадочной полосы.

5. Указатель угла атаки.

Показывает текущий УА.

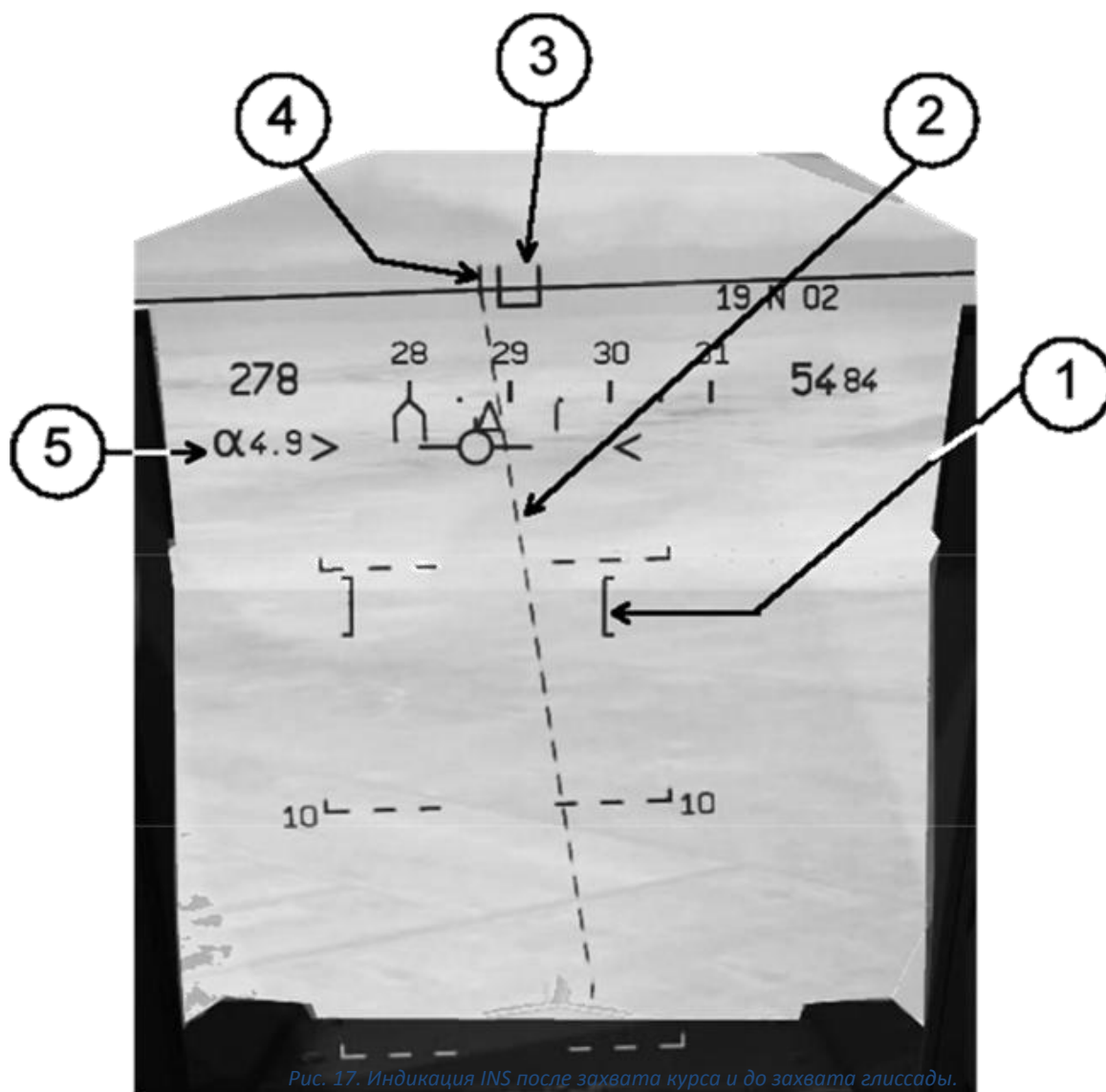


Рис. 17. Индикация INS после захвата курса и до захвата глиссады.

После захвата глиссады

1. Ориентир ILS

Видим только после захвата курса и глиссады. Квадрат движется относительно ВСС и показывает отклонение от курса и глиссады. Для выдерживания правильной траектории на посадке, поместите ВСС в квадрат и удерживайте.

Если отклонение от курса или глиссады слишком велико, квадрат сменится мигающим символом треугольника.

2. Проецируемая ВПП

Символ проецируемой взлетно-посадочной полосы облегчает поиск настоящей ВПП в условиях малой видимости. Символ виден только в следующих условиях:

- a. INS работает.
- b. Аэродром выставлен как текущая навигационная точка.
- c. Данные ВВП (направление и угол глиссады) введены в INS.
- d. Есть захват курсоглиссадной системы
- e. Дистанция до ВПП менее 10 мор. миль.
- f. Боковое отклонение менее 7°.

Проекция полосы наложится на контур настоящей ВПП и прямоугольник проекции будет расти по мере приближения к ней.

Проекция исчезает с ИЛС после обжата стоек шасси.

3. Маркерный маяк

Мигающий символ «М» появляется при пролете дальнего, ближнего и внутреннего маркерного маяка.

4. Истинная высота

Показывается под ВСС если РВ работает и самолет снизился менее высоты принятия решения.

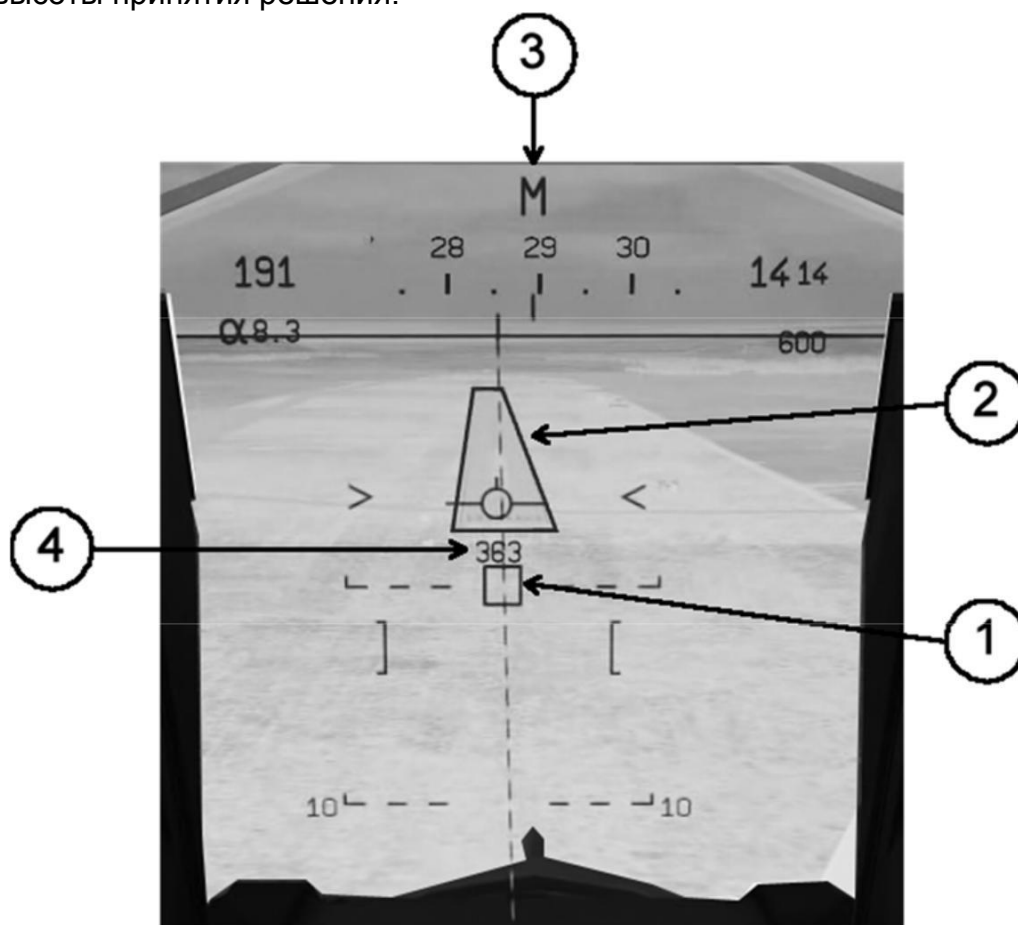


Рис. 18. Индикация INS после захвата глиссады.

АА

Этот режим используется для ведения воздушного боя. Имеет два подрежима: для пушек и ракет. Навигационная информация в этом режиме не отображается.

Подрезим Пушки

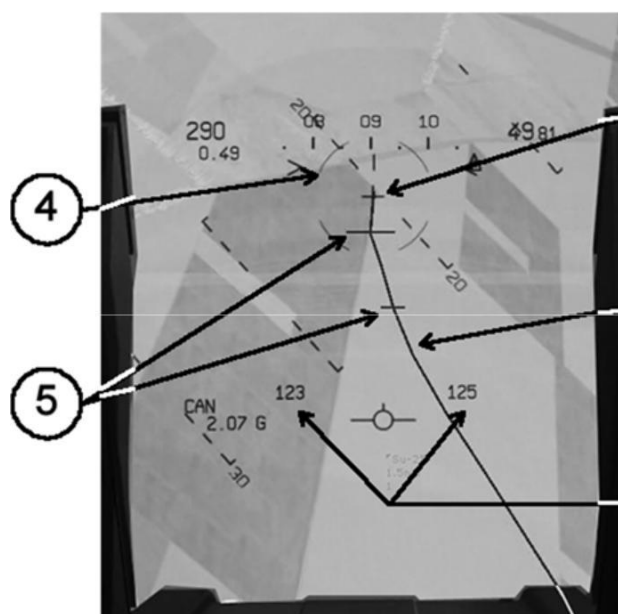


Рис. 19 подрезим пушки: нет захвата РЛС

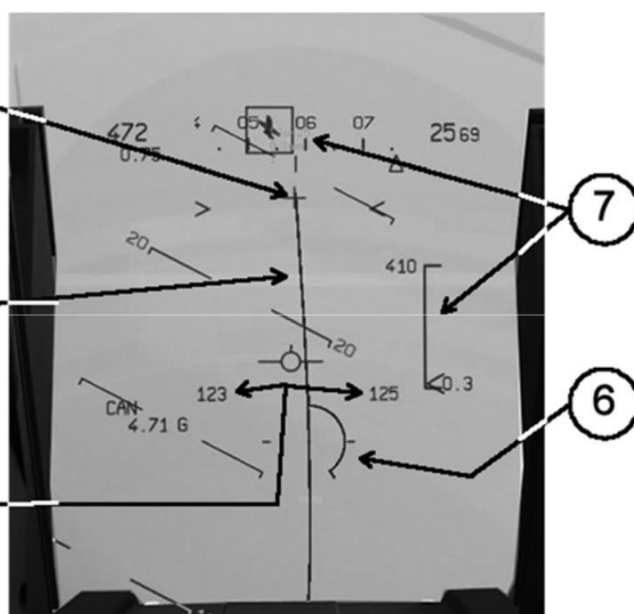


Рис. 20 подрезим пушки с захватом РЛС

1. Перекрестье линии оси пушки

Размещается по центру ИЛС и совмещено со строительной горизонталью фюзеляжа. Максимальная эффективная дистанция прицеливания – 200м.

2. Прогноз-дорожка снарядов (Gun Snake)

Показывает расчетную траекторию полета снарядов выпущенных в течении 25 секунд. Максимальная эффективная дистанция прицеливания – 1000м.

3. Счетчик снарядов

Показывает остаток 30мм снарядов для каждой пушки.

4. Индикатор режима ближнего боя

Показывает выбранный режим ближнего воздушного боя.

5. Отметки базы цели

Отметки находятся на расстоянии 300 и 600 метров по «змейке». Они служат для оценки расстояния до цели и соответствуют размаху крыла цели. База цели задается кремальерой ENV и меняется в пределах от 7 до 40 метров. Отметки показываются только тогда, когда цель не взята на сопровождение.

6. Прицельная марка пушки при захвате радара

Если цель захвачена радаром, то становится известна точная дальность до нее. На прогноз-дорожке появляется прицельная марка, которую нужно совместить с целью для точного поражения. Прицельная марка движется вдоль прогноз-дорожки в зависимости от расстояния до цели.

7. Индикация при захвате цели радаром

Подробное описание находится в главе «Радар».

Применение прогноз-дорожки

Линия траектории полета снарядов (прогноз-дорожка) используется для прицеливания в ближнем воздушном бою. Она показывает траекторию непрерывной 25 секундной очереди снарядов. «Хвост змейки» находится у линии визирования пушки, а «голова» на расстоянии 1000м.

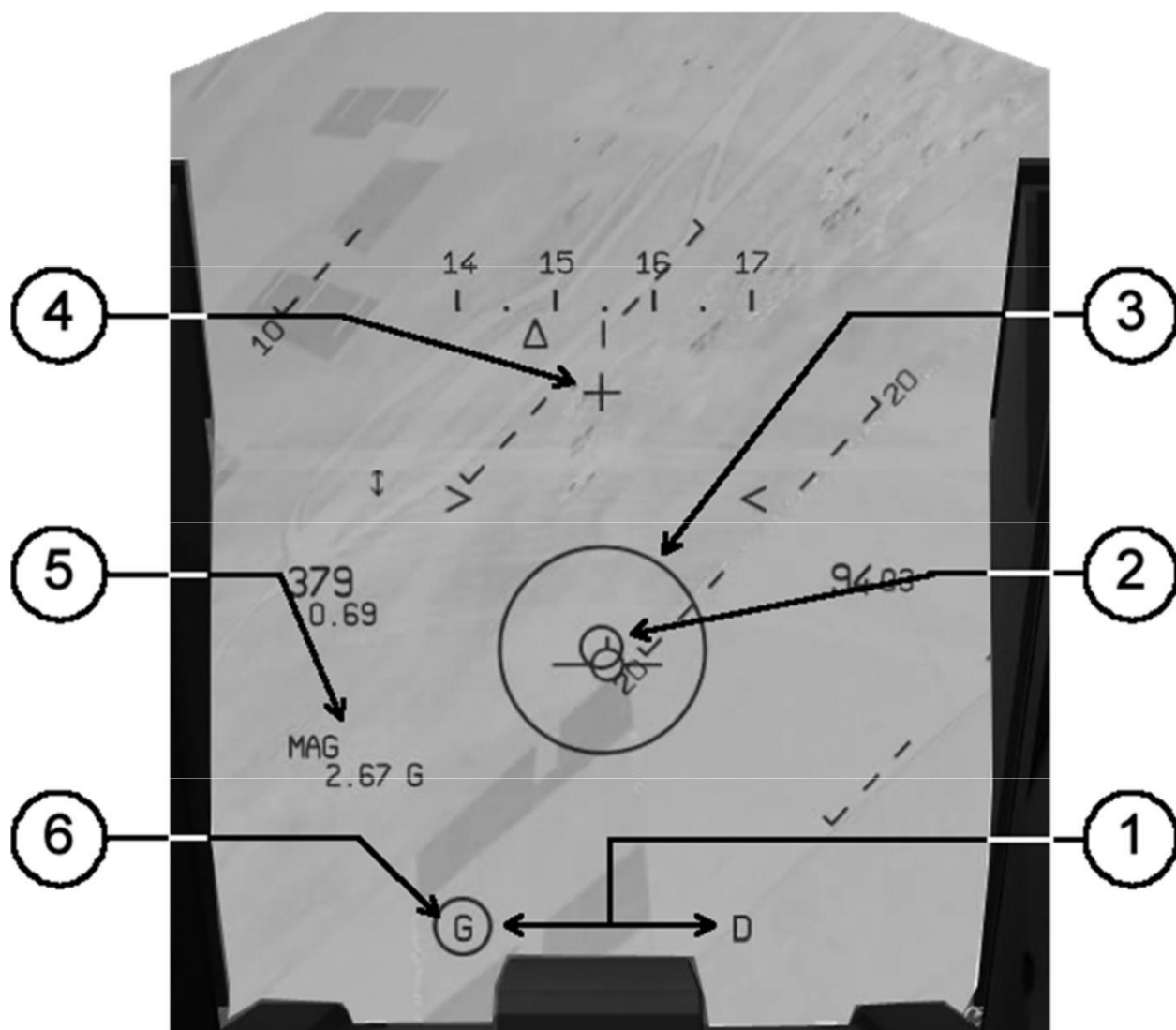
Для поражения цели совместите траекторию полета цели с прогноз-дорожкой, так, чтобы цель находилась на правильном расстоянии вдоль прогноз-дорожки. Чем ближе к перекрестью линии оси пушки, тем меньше расчетное расстояние.

Отметки базы цели помогают оценить расстояние до цели без использования радара. Для этого нужно знать примерный размах крыла цели и выставить соответствующее значение на панели управления ИЛС. Поместите силуэт цели так, чтобы ее ширина соответствовала одной из отметок, и вы получите примерное расстояние до нее (300 или 600м).

При захвате цели радаром, отметки базы заменяются прицельной маркой пушки, что облегчает прицеливание. Для точного попадания необходимо совместить прицельную марку с целью.

Чем ближе цель к линии визирования пушки, тем меньше предполагаемая дистанция до цели.

Подрезим Ракет



1. Доступные ракеты

Символы показывают ракеты, находящиеся на подвесках в данный момент. G обозначает ракету с левой стороны, D – с правой. Символ исчезает после пуска ракеты.

2. Символ ГСН

Символизирует линию визирования ГСН ракеты. В режиме поиска цели символ мигает. При захвате цели перейдет на ее сопровождение.

3. Область поиска ГСН

Показывает область поиска ГСН ракеты. Для Magic II это примерно 5°.

4. Перекрестье линии оси пушки

Отображается только при выборе ракет Magic II.

5. Дополнительная информация

Показывает выбранное оружие (мигает когда главный переключатель вооружения в положении (SAFE/OFF), а так же значения перегрузки и угла атаки.

6. Выбранная ракета

Показывает какая ракета будет запущена. По умолчанию первой выбирается ракета слева, затем ракета справа. Настраивается в панели управления вооружением.

Примечание: При выборе ракет Magic II, индикаторы высоты и приборной скорости смещаются к центру ИЛС.

AG

Этот режим используется для атаки наземных целей. Имеется три подрежима: Пушки/НАР, CCRP и CCIP. Более подробно о двух последних подрежимах можно прочитать в главе «Управление Вооружением».

Подрежим Пушки/НАР

Этот подрежим используется для применения как пушек, так и НАР Matra, так как несмотря на то, что они являются разным оружием, они имеют схожие баллистические характеристики.

1. Счетчик боеприпасов

Показывает количество оставшихся 30мм снарядов или 68мм ракет SNEB.

2. Дистанция до цели

Показывает наклонную дальность до точки на земле, куда в данный момент направлено перекрестье прицела. Более подробная информация – в главе «Управление Вооружением».

3. Истинная высота

Показывает истинную высоту над поверхностью. Необходимо выключить радиовысотомер и выбрать соответствующий режим на панели управления ИЛС.

4. Перекрестье линии оси пушки

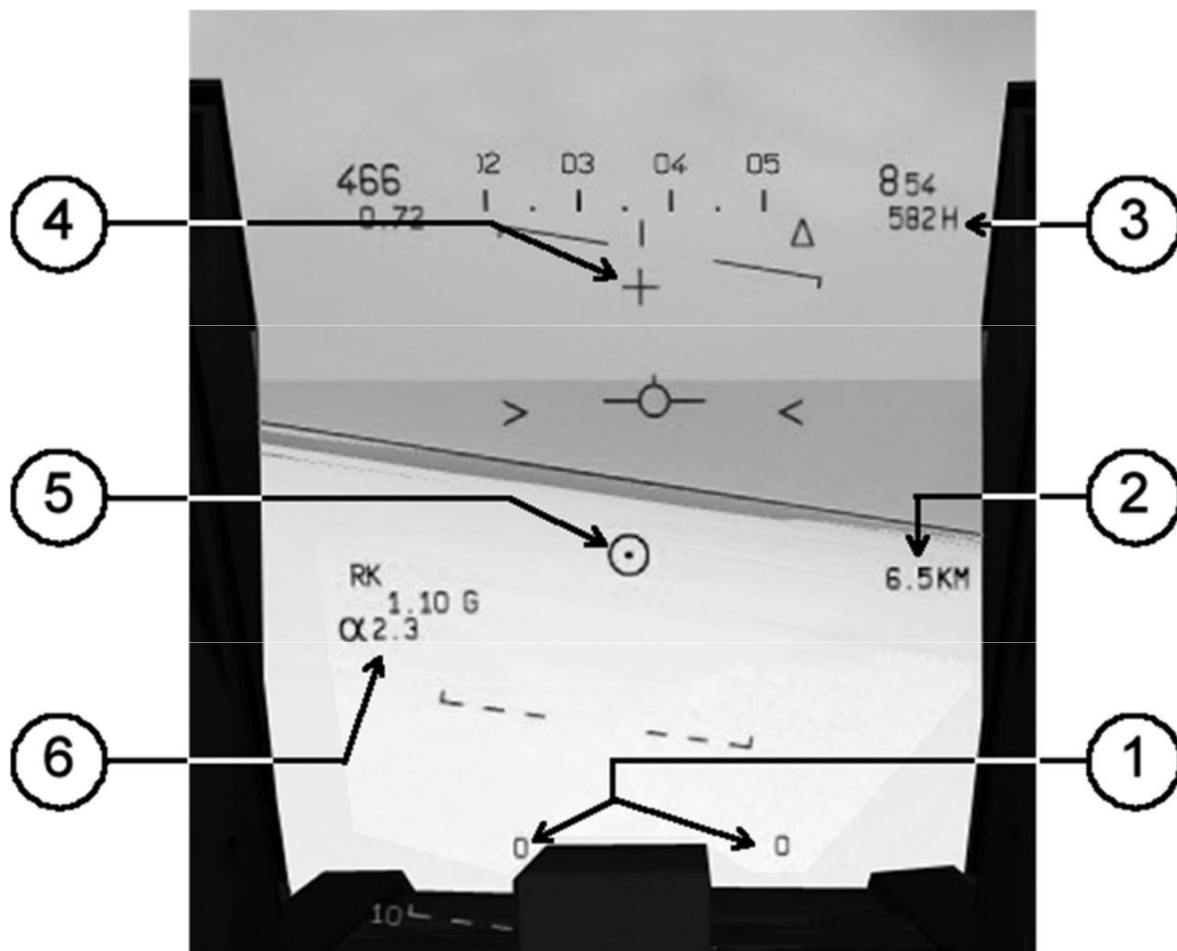
Размещается по центру ИЛС и совмещено со строительной горизонталью фюзеляжа

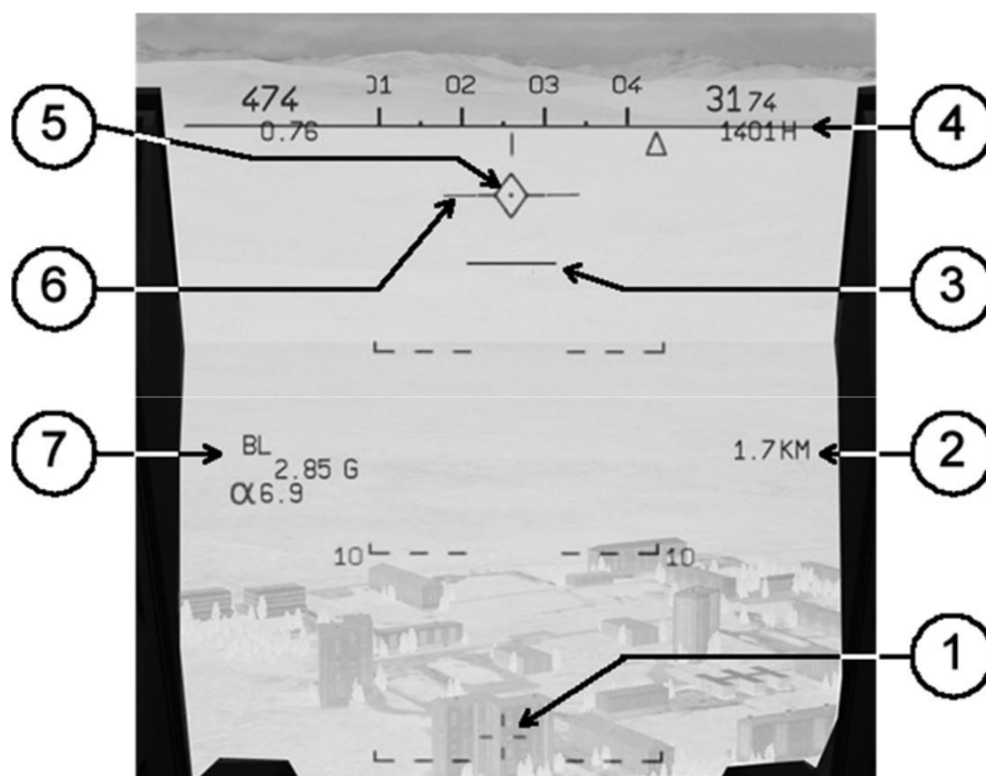
5. Прицельная марка пушки

Указывает точку на земле куда упадут снаряды или ракеты. Постоянно вычисляется баллистическим калькулятором. Более подробная информация – в главе «Управление Вооружением».

6. Дополнительная информация

Показывает выбранное оружие (мигает когда главный переключатель вооружения в положении (SAFE/OFF), а так же значения перегрузки и угла атаки.





1. Перекрестье цели

Показывает местоположение выбранной цели.

2. Дистанция до цели

Показывает наклонную дальность до цели.

3. Указатель момента сброса

Указатель момента сброса двигается от перекрестья цели до марки точки сброса. Бомбы должны быть сброшены когда указатель будет находится в центре марки точки сброса. Указатель появится когда время до расчетной точки сброса будет менее 15 секунд.

4. Истинная высота

Показывает истинную высоту над поверхностью. Необходимо выключить радиовысотомер и выбрать соответствующий режим на панели управления ИЛС.

5. Марка точки сброса

Неподвижная марка, которая заменяет ВСС в этом подрежиме. До выбора цели она служит маркой целеуказания. После выбора цели становится маркой точки сброса.

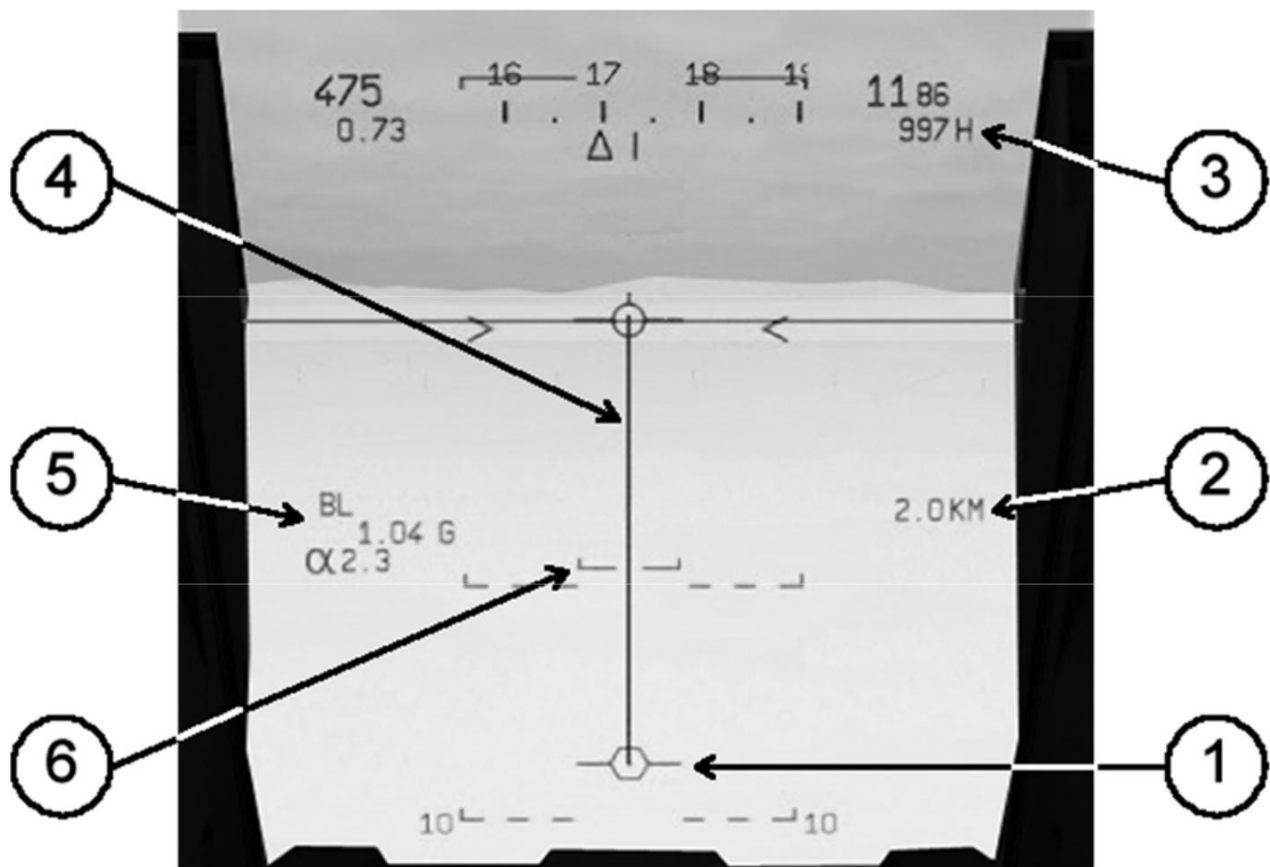
6. Подсказки требуемого доворота на цель

Отображаются только после выбора цели. Вращаются вокруг марки точки сброса и показывают отклонение от требуемого курса для сброса бомб на цель. Если отклонение нулевое, подсказки строго горизонтальны (как на рисунке вверху)

7. Дополнительная информация

Показывает выбранное оружие (мигает когда главный переключатель вооружения в положении (SAFE/OFF), а так же значения перегрузки и угла атаки.

ССИР



1. Марка точки прицеливания

Точка на поверхности, куда упадут бомбы.

2. Расстояние до точки прицеливания

Показывает наклонную дистанцию до точки прицеливания.

3. Истинная высота

Показывает истинную высоту над поверхностью. Необходимо выключить радиовысотомер и выбрать соответствующий режим на панели управления ИЛС.

4. Линия падения бомб

Показывает траекторию полета бомб после сброса.

5. Дополнительная информация

Показывает выбранное оружие (мигает когда главный переключатель вооружения в положении (SAFE/OFF), а так же значения перегрузки и угла атаки.

6. Марка минимальной высоты сброса

Показывает минимальную безопасную высоту сброса. Двигается от марки точки прицеливания к ВСС. Если марка минимальной высоты сброса достигает ВСС – сброс небезопасен, так как существует высокая вероятность поражения собственного борта.

Глава 11: Система предупреждения

Главный предупреждающий сигнал (Master Caution)

Представляет из себя кнопку-табло и расположен в верхней левой части главной приборной панели. Состоит из двух огней: одного янтарного цвета для предостережения и одного красного для предупреждения.



При ситуации предостережения:

- Главный предостерегающий сигнал: **Есть**
- Звуковая сигнализация (см. примечание): **Есть**
- Индикация на светосигнальном табло: **Есть**

При подтверждении пилотом (нажатием на кнопку главного предупреждающего сигнала)

- Главный предостерегающий сигнал: **Нет**
- Звуковая сигнализация: **Нет**
- Индикация на светосигнальном табло: **Есть**

При завершении ситуации:

- Главный предостерегающий сигнал: **Нет**
- Звуковая сигнализация: **Нет**
- Индикация на светосигнальном табло: **Нет**

Примечание по звуковой сигнализации: При ситуациях предостережения звуковая сигнализация повторяется каждые 20 секунд (не слышна постоянно) до подтверждения ее пилотом или завершения ситуации.

При ситуации предупреждения (сбоев):

- Главный предупреждающий сигнал: **Есть**
- Звуковая сигнализация (непрерывно): **Есть**
- Индикация на светосигнальном табло: **Есть**

При подтверждении пилотом (нажатием на кнопку главного предупреждающего сигнала)

- Главный предупреждающий сигнал: **Нет**
- Звуковая сигнализация (непрерывно): **Нет**
- Индикация на светосигнальном табло: **Есть**

При завершении ситуации:

- Главный предупреждающий сигнал: **Нет**
- Звуковая сигнализация (непрерывно): **Нет**
- Индикация на светосигнальном табло: **Нет**



Светосигнальное табло



Светосигнальное табло работает в сочетании с индикацией главного предупреждающего сигнала. Как и у главного предупреждающего сигнала, цвета табло делятся на две группы - янтарные цвета для предостережений и красные цвета для предупреждений.

В этом случае каждая отдельная индикация указывает на определенную систему или подсистему, вышедшую из строя или неправильно работающую. Индикация работает, пока существуют условия для предостережения / предупреждения.

Глава 12: Эксплуатационные ограничения

Двигатель

Максимальные обороты (включая режим форсажа): 103%

Максимальная температура Tt7 (включая режим форсажа): 900°C

Планер

Глава 13: Летные процедуры

Перечисленные процедуры необходимо соблюдать до и после полета. Они представляют собой множество тех последовательностей, которые выполняют пилоты реальной авиации.

Предполетная карта

Левая приборная панель

№	Описание	Позиция
1	FBW/PA Auto test (тест FBW и АП)	Выкл (Крышка закрыта)
2	Emergency Afterburner Cutoff (авар. откл. форсажа)	Выкл (Крышка закрыта)
3	Emergency Oil Pump (запас. масл. насос)	Выкл (Крышка закрыта)
4	Emergency Flight Computer (запас. навигац. вычисл.)	Выкл
5	Fuel Dump (слив топлива)	Выкл (Крышка закрыта)
6	Tape recorder (магнитный самописец)	По усмотрению
7	FBW GAIN (откл. FBW)	NORM
8	Emergency Trim (запасной триммер)	N
9	Audio volumes panel (панель упр. звуком)	Проверить и установить
10	Переключатель Inflight relight (запуск двиг. в воздухе)	Выкл
11	РУД	Положение OFF (Стоп)
12	Radar (РЛС)	Выкл
13	Переключатели Pelles, Souris, Becs	AUTO
14	Внешнее освещение	Выкл
15	Brakes Switch (SPAD) (сист. антиюз. автом.)	Вкл (Крышка закрыта)
16	“Emergency fuel” engine mode	Выкл
17	V/UHF радиостанция	Вкл – передача
18	UHF радиостанция	Вкл – прослушивание
19	Landing Gear Lever (рычаг шасси)	Вниз и зафиксирован
20	Переключатель FBW NORM/ULT.SEC	NORM (Крышка закрыта)
21	Переключатель режима FBW AA/Charges	По необходимости
22	Emergency canopy lever (рычаг аварийного сброса фонаря)	Заднее положение
23	Parachute lever (рычаг торм. парашюта)	Переднее положение

Главная приборная панель

№	Описание	Позиция
1	Переключатель Master Arm (главный)	Выкл
2	Переключатель Selective Jettison (сброс подвесок)	Выкл (Крышка закрыта)
3	Резервный авиагоризонт	Разарретирован
4	Переключатель FBW NORM/VRILLE	NORM
5	HUD и HDD (ИЛС и экран РЛС)	Вкл
6	Радиовысотомер	По усмотрению
7	IFF (система госопознования)	Out-3A-C
8	ПНП	NAV (См или Cv)
9	Панель контроля топлива	Проверить - кольцевание перекрыто

10	Задатчик минимального остатка топлива	Установить нужное значение
11	Сигнальные лампы пожара двигателя	Протестировать
12	Светосигнальное табло	Протестировать

Правая приборная панель

№	Описание	Позиция
1	Переключатель Alert Network (оповещение)	Выкл (Нижнее положение)
2	Electric pumps (all three of them) (электронасосы)	Протестировать и выкл
3	Sound warning (звуковая сигнализация)	Выкл
4	Canopy sealing (блокировка фонаря)	Рычаг вперед (при закрытом фонаре)
5	VOR/ILS - TACAN	Выкл
6	Fuel pumps (топл. насосы)	Выкл
7	Переключатель Ignition/vent (зажиг./вентилец.)	G или D
8	Переключатель Fuel Shut-Off Valve (клапан отсечения топлива)	Закрото (Крышка закрыта)
9	Breakers panel (панель АЗС)	Проверка
10	INS	Выкл

Запуск двигателя

Перед запуском

№	Описание	Позиция
1	Переключаель BATT (аккумулятор)	Вкл
2	Электронасосы (все три) ?	Вкл
3	Переключатель TRN (преобразователь)	Вкл (Выпрямление)

Последовательность запуска

№	Описание	Позиция
1	Parking Brake (стоян.тормоз)	Поставить
2	Переключатель Fuel Shut-Off Valve (клапан отсечения топлива)	Закрото (Крышка открыта)
3	Fuel pumps "D" и "G" (топл.насосы)	Вкл
4	Переключатель Ignition/Vent (зажиг./вентилец.)	G или D по необходимости
5	Ignition switch cover (проверить, что перключатель Starter Fuel Pump - Вкл.) (крышка кнопки запуска)	Открыто
6	 индикатор	Не горит
7	Нажать кнопку Starter (зажигание)	
8	При оборотах двигателя 10% переместить РУД из положения OFF (стоп) в позицию IDLE	
9	Проверить обороты и температуру двигателя	
10	  индикаторы	Не горят
11	    инд.	Не горят
12	  индикаторы	При оборотах 40% их переключатели – Выкл.
13	Переключатели ALT1 и ALT2 (генераторы)	Включить при оборотах 40%

После запуска

№	Описание	Позиция
1	INS	NAV (если не выровнена - выровнять)
2	Давление гидросистем	Убедиться, что индикаторы HYD не горят
3	Переключатели электропитания	Все включены
4	BATT TRN ALT 1 ALT 2 инд.	Не горят
5	VOR и TACAN	Вкл
6	Emergency Hydraulic Pump (аварийный гидронасос)	Вкл
7	HYDS индикатор	Не горит
8	IFF	STBY
9	ИЛС	Проверить конфигурацию
10	FBW и АП	Тест
11	FBW и АП лампы результата тестирования	Зеленые
12	FBW все индикаторы	Не горят
13	Anti-Collision Light (проблесковые огни)	Вкл
14	Отклонения	Проверить
15	Управляющие поверхности	Проверить
16	Воздушные тормоза и предкрылки *	Проверить

* Для проверки установите переключатель BECS в положение SORTIS. Предкрылки должны выйти. Установите переключатель обратно в положение AUTO. Предкрылки должны вернуться в свое исходное положение.

РУЛЕНИЕ

Карта

№	Описание	Позиция
1	Parking Brake (стоян.тормоз)	Снять
2	PARK индикатор	Не горит
3	Переключатель Warning Sounds (звуков. сигнализ.)	Вкл
4	Светосигнальное табло *	Все не горят
5	MPK	Активировать
6	DIRAV указательная лампа	Горит

* Индикатор **CAB** указывает, что фонарь открыт. Допустимо на данном этапе. Для начала движения, сдвиньте РУД вперед. Во время руления не превышать 20 узлов путевой скорости.

ВЗЛЕТ

Карта

№	Описание	Позиция
---	----------	---------

1	Фонарь	Закрит и заблокирован
2	 индикатор	Не горит
3	Светосигнальное табло	Все не горят
4	МРК	Выкл
5	 указательная лампа	Не горит
6	РУД в положение максимального форсажа	Проверить ускорение (Jx) на ИЛС
7	 указательная лампа	Горит
8	Отрыв на 120 узлах	Совместить линию горизонта с маркером отрыва на ИЛС
9	Уборка шасси	На скорости не более 260 узлов

ПОСАДКА

Карта

№	Описание	Позиция
1	Выпуск шасси	На скорости ниже 230 узлов
2	Индикаторы шасси	Зеленые
3	Система антиюзовой автоматики	Проверить
4	ИЛС	Режим APP (посадка)
5	Посадочные фары	Вкл
6	Угол атаки при касании	14°
7	Тормоз колес	На скорости ниже 130 узлов *
8	МРК	На скорости ниже 40 узлов

* По возможности используйте колесные тормоза на скорости ниже 100 узлов, во избежании их износа.

ОСВОБОЖДЕНИЕ ВПП

Карта

№	Описание	Позиция
1	Посадочные фары	Руление
2	IFF	Выкл
3	VOR/ILS	Выкл
4	TACAN	Выкл

СТОЯНКА

Карта

№	Описание	Позиция
1	Внешний источник электропитания	Подключить
2	ИЛС	Выкл
3	INS	Выкл

4 Двигатель	Engine Shutdown (останов двигателя)
5 После останова двигателя: Fuel pumps G и D (топл. насосы)	Выкл
6 Переключатель Fuel Shut-Off Valve (клапан отсечения топлива)	Закрето (крышка открыта)
7 Все приборы кондиционирования кабины	Выкл
8 Все внешнее освещение	Выкл
9 Радиостанции (V/UHF и UHF)	Выкл
10 Переключатели ALT1 и ALT2	Выкл
11 Переключатели BATT и TRN	Выкл

Глава 14: Навигация

Инерциальная Навигационная Система (INS)

Инерциальная Навигационная Система – сердце навигационной системы М-2000С. Она позволяет самолету определять свое географическое положение и проложить маршрут до заданной точки. Информация от INS отображается на ИЛС и на экране РЛС.

INS может хранить следующую информацию:

- 20 навигационных точек (широта, долгота и высота) и их дополнительные параметры:
 - Смещенная точка (Δ широты, Δ долготы и Δ высоты).
 - Магнитный курс ВПП (QFU).
 - Угол глиссады для ВПП (PD – *Pente Désirée*).
 - Заданное время прибытия (HD – *Heure Désirée*).
 - Линия заданного пути (ЛЗП) на точку (RD – *Route Désirée*).
- 3 оперативных точки и время их создания
- Магнитное склонение

INS предоставляет следующую информацию:

- Текущее местоположение самолета (широта и долгота)
- Горизонтальная компонента скорости (V_x , V_y) вычисленная в INS.
- Путевая скорость.
- Линия заданного пути (ЛЗП).
- Пеленг.
- Истинный путевой угол.
- Магнитный путевой угол.
- Составляющая ускорения (A_x , A_y , A_z).
- Азимут и расстояние до навигационной точки.
- Ошибку выдерживания курсового угла.
- Магнитное отклонение от ЛЗП
- Отклонение от ЛЗП.
- Угол глиссады.
- Оставшееся время до пролета точки.
- Разность между расчетным и фактическим временем до пролета точки для выдерживания постоянной скорости в пути.
- Текущая перегрузка.

Управление INS состоит из двух элементов:

- Пульта управления навигационной системой (Poste de Commande Navigation – PCN)
- Панели выбора режимов (Poste Sélecteur de Modes – PSM)

Панель выбора режимов (PSM)

PSM управляет работой INS.

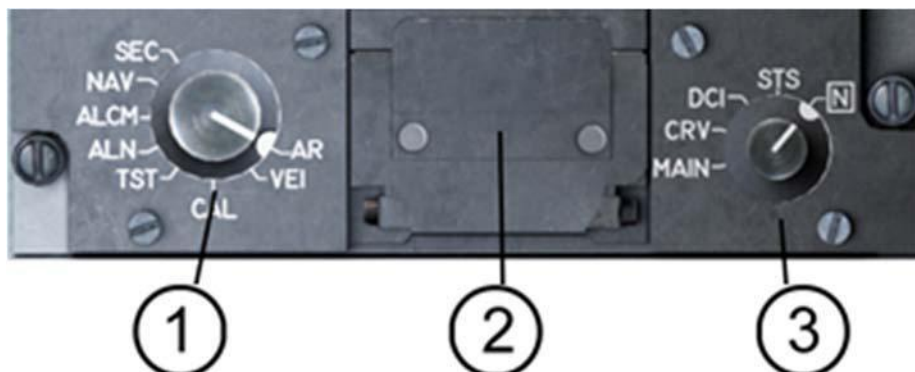


Рис. 21. Панель PSM..

PSM разделена на три части:

1. Переключатель режимов работы INS/PCM:
 - a. **AR** (*Arrêt*): INS и PCM выключены
 - b. **VEI** (*Veille*): Включение системы без раскрутки гироскопов. Возможен ввод данных в PCM.
 - c. **CAL** (*Calibration*): Используется при техобслуживании.
 - d. **TST** (*Test*): Используется при техобслуживании.
 - e. **ALN** (*Alignement normal*): Начальная выставка ИНС (см. Выставление INS).
 - f. **ALCM** (*Alignement sur cap mémorisé*): Выставка ИНС из памяти (см. Выставление INS).
 - g. **NAV**: Режим навигации
 - h. **SEC** (*Secours*): Аварийный режим в нештатных ситуациях. INS предоставляет только данные положения в пространстве и направлении от гироскопов.
2. Паз для картриджа данных (карты памяти) (*Module d'Insertion de Paramètres MIP*)
3. Режимы работы PCN:
 - a. **N** (*Normal*): Положение по умолчанию.
 - b. **STS** (*Status*): Экран PCN показывает состояние выставки INS.
 - c. **DCI** (*Données Codées Inertielles*): Ввод кодов INS; Используется чтобы показать или ввести некоторые параметры в память INS.
 - d. **CRV** (*C/R de vol*): Используется только при техобслуживании.
 - e. **MAIN** (*Maintenance*): Используется только при техобслуживании.

Пульт управления навигационной системой (PCN)

PCN отвечает за взаимодействие между пилотом и INS. Имеет следующие функции:

- Отображение навигационных данных, в памяти INS
- Ввод данных в память INS
- Отображение состояния выставки INS
- Управление сохраненными точками, регистром и смещенными ППМ



Рис. 22. Пульт PCN.

1. ЖК-дисплей
2. Галетный переключатель выбора параметров

Редактируемые параметры		
	CP/PD	Магнитный курс ВПП / Требуемый угол глиссады
ППМ	ALT	Высота
	L / G	Широта / Долгота
RD/TD		ЛЗП / расчетное время прибытия на ППМ
Смещенный ППМ	$\Delta L / \Delta G$	Смещение по широте / долготе
	ΔALT	Смещение по высоте
	ρ / θ	Расстояние / пеленг до смещенной точки.
DEC		Магнитное склонение.

Параметры только для чтения

DV/FV	Направление / скорость ветра
TR/VS	Время до пролета ППМ / Путевая скорость
D/RLT	Расстояние / Пеленг на ППМ или смещенный ППМ

3. Функциональные клавиши

- **PREP**: Выбор режима редактирования ППМ.
- **DEST**: Выбор режим навигации на ППМ (только чтение).
- **MRQ**: Отмечает географическое положение.
- **VAL**: Проверка выставки.
- **BAD**: Выбрать смещенную точку как пункт назначения.

4. Цифровая клавиатура

Используется для ввода данных в INS. Состоит из:

- 10 цифровых клавиш, от 0 до 9. Включая клавиши для обозначения Север/Юг/Запад/Восток, + и -.
- **EFF** (Effacement): Очищает ошибки ввода.
- **INS** (Insertion): Ввод данных.

5. Индикаторы состояния

- **PRET** (зеленый): INS готова к работе.
- **ALN** (желтый): INS выставляется.
- **MIP** (желтый): Карта памяти вставлена.
- **N.DEG** (желтый): INS нуждается в выставке.
- **SEC** (желтый): INS работает в аварийном режиме
- **UNI** (красный): INS повреждена.

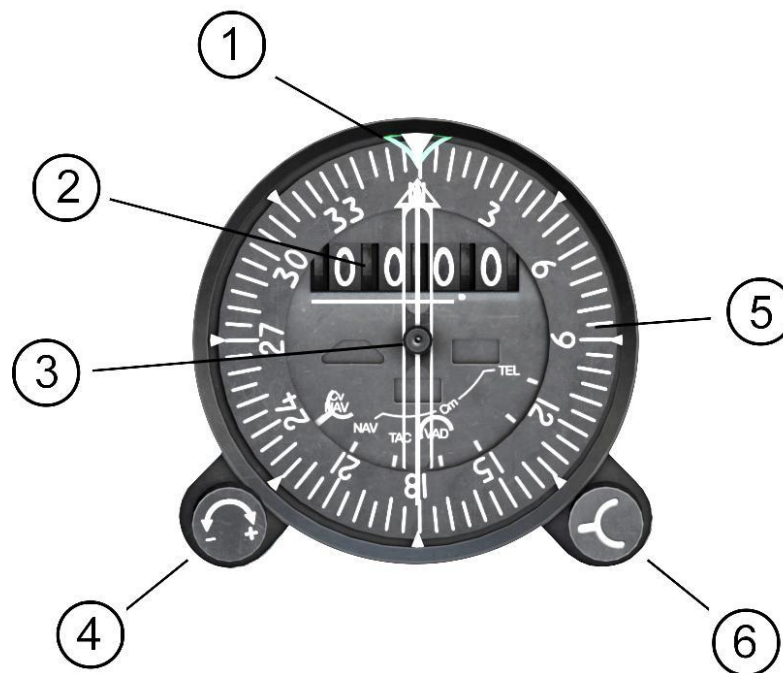
Лампы PRET и ALN работают только в процессе выставки INS.

Использование PCN

*Полная документация по INS будет доступна
после релиза самолета.*

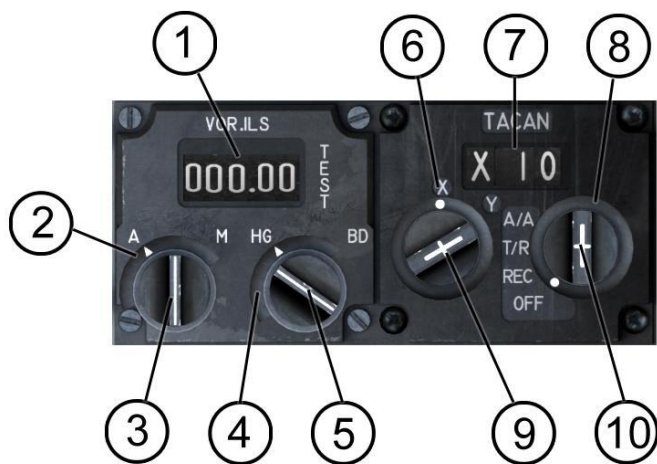
Радионавигационная система

Плановый Навигационный Прибор (HSI)



1. Указатель заданного курса
2. Счетчик дальности
3. Стрелки курсовых углов
 - **Стрелка 1:** Широкая
 - **Стрелка 2:** Узкая
4. Кремальера заданного курса
5. Шкала текущего курса
6. Кремальера режима ПНП
 - **Cv NAV**
 - **Cm NAV**
 - **TAC**
 - **VAD**
 - **P**
 - **θ**
 - **TEL**

Режимы ПНП							
Режим	Cv NAV	Cm Nav	TAC	VAD	ρ	θ	TEL
Индикатор							
Курс на компасе	Истинный			Магнитный			
Стрелка 1	Пеленг на точку	Пеленг на станцию TACAN	Пеленг на смещенную точку	Курс на оперативную точку (ист.)	Курс на оперативную точку (магн.)	Пеленг на цель	
Флаг стрелки 1	Неисправность						Нет захвата
Стрелка 2	Пеленг на маяк VOR						Курс перехвата
Флаг стрелки 2	Неисправность VOR						
Счетчик дальности	Дистанция до точки	Дистанция до маяка TACAN	Дистанция до смещенной точки	Дистанция до оперативной точки	?Магнитный пеленг?	Дистанция до цели	
Флаг счетч. дальн.	Неисправность дальномерного оборудования						Нет захвата
Указатель заданного курса	Курс автопилота						



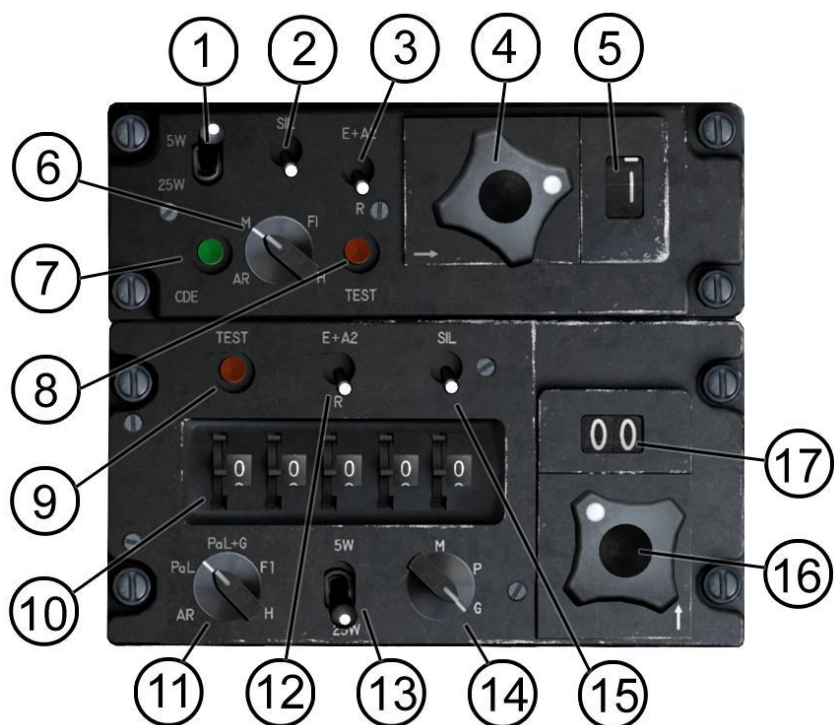
VOR/ILS и TACAN

Всенаправленный азимутальный радиомаяк / Система инструментальной посадки и Система тактической воздушной радионавигации (VOR/ILS и TACAN).

- | | |
|-----------------------------------|--|
| 1. Окно выбранной частоты VOR/ILS | 4. Переключатель TEST Левый/Правый |
| 2. Переключатель электропитания | 5. Задатчик частоты VOR/ILS |
| 3. Задатчик частоты VOR/ILS | 6. Переключатель диапазона TACAN (X/Y) |
| 7. Окно индикатора канала TACAN | 8. Переключатель режимов TACAN |
| 9. Задатчик канала TACAN | 10. Задатчик канала TACAN |

Глава 15: Связь

VHF/UHF радиостанции



1)	UHF Обратный переключатель приема/передачи	2)	UHF переключатель SIL/Mute (подавитель шумов)
3)	UHF защищенный шифрованный канал	4)	UHF переключатель предустановленных каналов
5)	UHF индикатор установленного канала	6)	UHF переключатель режимов работы
7)	UHF индикатор приема безопасного канала	8)	UHF кнопка теста
9)	V/UHF кнопка теста	10)	V/UHF рукоятки набора частоты
11)	V/UHF переключатель RX режимов	12)	V/UHF шифрование канала
13)	V/UHF Обратный переключатель приема/передачи	14)	V/UHF TX режимов
15)	V/UHF переключатель SIL/Mute (подавитель шумов)	16)	V/UHF переключатель предустановленных каналов
17)	V/ UHF индикатор установленного канала		

Панель управления громкостью

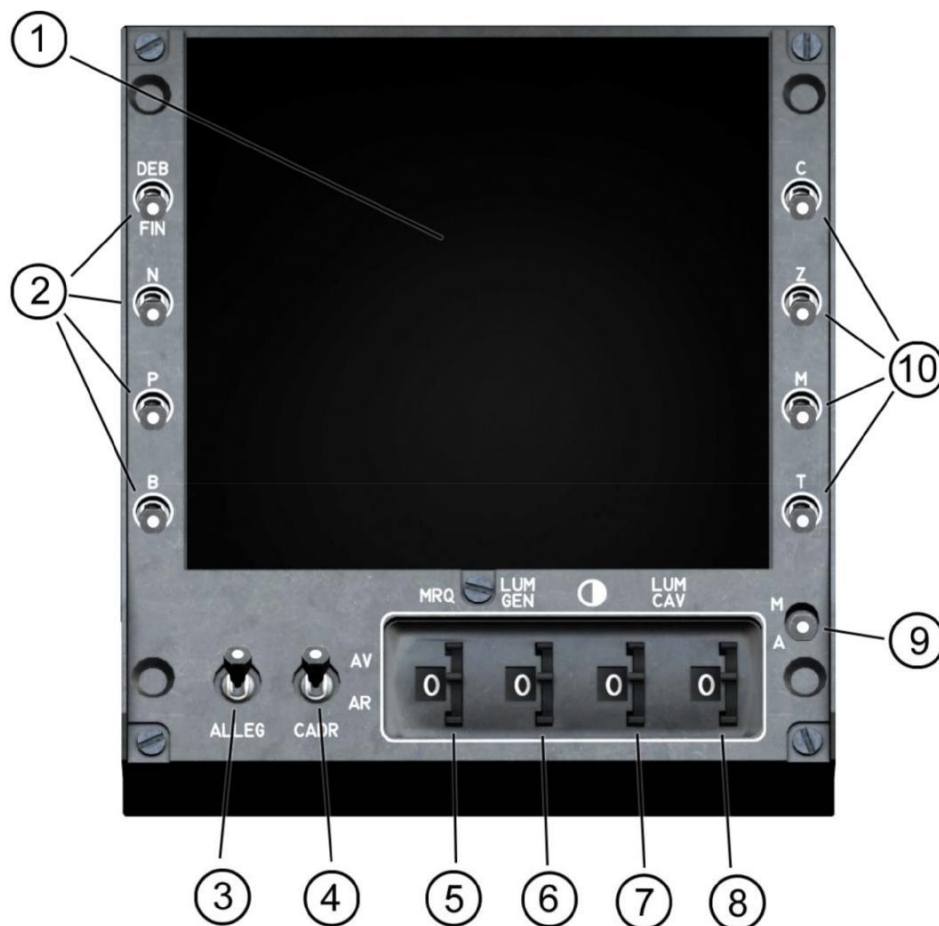


- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1) Выбор радиостанции | 2) Громкость сигналов VOR/ILS |
| 3) Громкость сигналов TACAN | 4) Громкость тона ракеты MAGIC |
| 5) Громкость сигналов TB/Approach | 6) Громкость маркерного приемника |
| 7) Громкость UHF радиостанции | 8) Громкость V/UHF радиостанции |

Глава 16: РЛС и система противодействия

VTB/HDD (индикатор на приборной панели)

The Visualisation Tête Basse (VTB) также известный как Head Down Display (HDD) – индикатор на приборной панели, отображает радиолокационную, навигационную информацию, целеуказание и загрузку самолета.



1. Экран дисплея
Отображает информацию, полученную с радара.
2. Переключатели выбора параметров (слева)
4 переключателя для выбора параметров, отображаемых слева от целеуказателя.
3. Фильтр VTB/HDD
Фильтрация отображаемых символов.
4. Переключатель отображения карты (сетки) РЛС.
Отображение карты РЛС.

5. Регулятор яркости метки целеуказателя
Регулирует яркость метки целеуказателя.
6. Регулятор яркости подсветки
Регулирует яркость подсветки экрана.
7. Регулятор контраста
Регулирует контраст экрана.
8. Регулятор яркости
Регулирует яркость экрана.
9. Переключатель питания (ВКЛ/ВЫКЛ)
Вкл/Откл питание экрана.
10. Переключатели вводимых параметров (справа)
4 переключателя для выбора параметров, отображаемых справа от целеуказателя.

Импульсно-доплеровская радиолокационная станция RDI

RDI (фр. *Radar Doppler à Impulsions*) это радар специализированный для работы в режиме Воздух-Воздух, разработанный на основе радара RDM (Radar Doppler Multifunction).

В режиме Воздух-Воздух, RDI обеспечивает 120° конусный охват воздушного пространства. Антенна сканирует со скоростью 50 или 100°/с, с углами по азимуту ± 60 , ± 30 или ± 15 . Для пушечной атаки воздушной цели, луч шириной 3.5° может быть зафиксирован на цели на дистанции до 19 км (10 морских миль), с автоматическим отображением метки цели в пределах ИЛС, или в зоне «супер-поиска», или в режиме вертикального сканирования. Система может осуществлять поиск целей с превышением и принижением относительно носителя, сканировать в режиме обзора, сопровождать цели на проходе, осуществлять непрерывное сопровождение цели, вырабатывать сигналы целеуказания и рассчитывать огневое решение. При ударных задачах, осуществлять картографирование местности, полет с огибанием рельефа местности, измерять дальность до наземных целей.

Производители радара утверждают, что радар RDI с 90% вероятностью обнаруживает цели с ЭПР 5 м² на дистанции 66 морских миль (122 км) в чистом небе с использованием 4-х строчного шаблона поиска с углом 120° по азимуту, и на дистанции 60 морских миль (111 км) с однострочным поиском с углом 30° по азимуту, и до 50 морских миль (93 км) при поиске цели, идущей ниже, в импульсно-доплеровском режиме.

Панель управления



1. Переключатель питания
2. Переключатель режима экрана
3. Переключатель дальности
4. Переключатель угла сканирования
5. Переключатель шаблона поиска по строкам.

Примечание: Только эти переключатели работают в Открытой Бете.

Переключатель питания

Переключатель питания управляет мощностью и излучением радара. Режимы: ВЫКЛ (A) - Прогрев (P.CH) - Ожидание (SIL) – ВКЛ (EM). Изображения каждого из режимов представлены ниже.



Радар отключен



Радар в режиме прогрева



Радар в режиме ожидания

Режимы экрана

Радар RDI имеет два режима отображения радиолокационной информации:

- **Индикатор кругового обзора - Plan Position Indicator (PPI):** В режиме PPI источник излучения (антенна радара, т.е. ваш самолет) расположен в центре круга. Радиус круга представляет собой дальность (диапазон) отображения. Обнаруженные контакты располагаются внутри круга. Режим PPI дает наиболее точное представление о расположении контактов относительно источника излучения.
- **Радиолокационный индикатор с разверткой азимут-дальность - B-Scope:** В этом режиме окружность сужается до квадрата, где в нижней части располагается источник излучения. Этот режим отображения является общим режимом для всех самолетов США.



Режим PPI



Режим B-Scope

Переключатель угла сканирования (Balayage)

Радар RDI имеет три режима горизонтального сканирования по азимуту: $\pm 60^\circ$, $\pm 30^\circ$ и $\pm 15^\circ$. Они обеспечивают горизонтальное покрытие в 120° , 60° и 30° соответственно. Значение по умолчанию - 60° .

Переключатель шаблона поиска по строкам (Lignes)

Радар RDI имеет три режима сканирования по углу места. Каждый режим определяется количеством строк сканирования. Одна строка эквивалентна 3° , что определяется диаметром антенны радара. Доступны режимы: 4, 2 или 1 строки. Эквивалентны 12° , 6° и 3° по углу места соответственно.

Переключатель масштаба (дальности)

Радар RDI имеет следующие параметры дальности: 5, 10, 20, 40 и 80 морских миль. По-умолчанию установлено 20 морских миль.

Для увеличения дальности, щелкните левой кнопкой мыши на переключатель дальности. Щелчок правой кнопкой уменьшит дальность.

Примечание: Есть назначенные клавиши на эти действия. Смотрите в Раскладке клавиатуры.

Радарное покрытие

Антенна радара RDI имеет ограничения по перемещению в 60° по азимуту и 60° по углу места. Они образуют сектора в 120° по азимуту и 120° по углу места.

Кроме того, радар RDI имеет три режима сканирования по секторам: 60, 30 и 15 градусов; и три режима сканирования по углу места: 4, 2 и 1 строки. Одна строка = одному конусу сканирования в диаметре. Антенна RDI дает конус поиска в 3° . Таким образом, у вас есть возможность сканировать в пределах 12, 6 и 3 градусов по углу места.

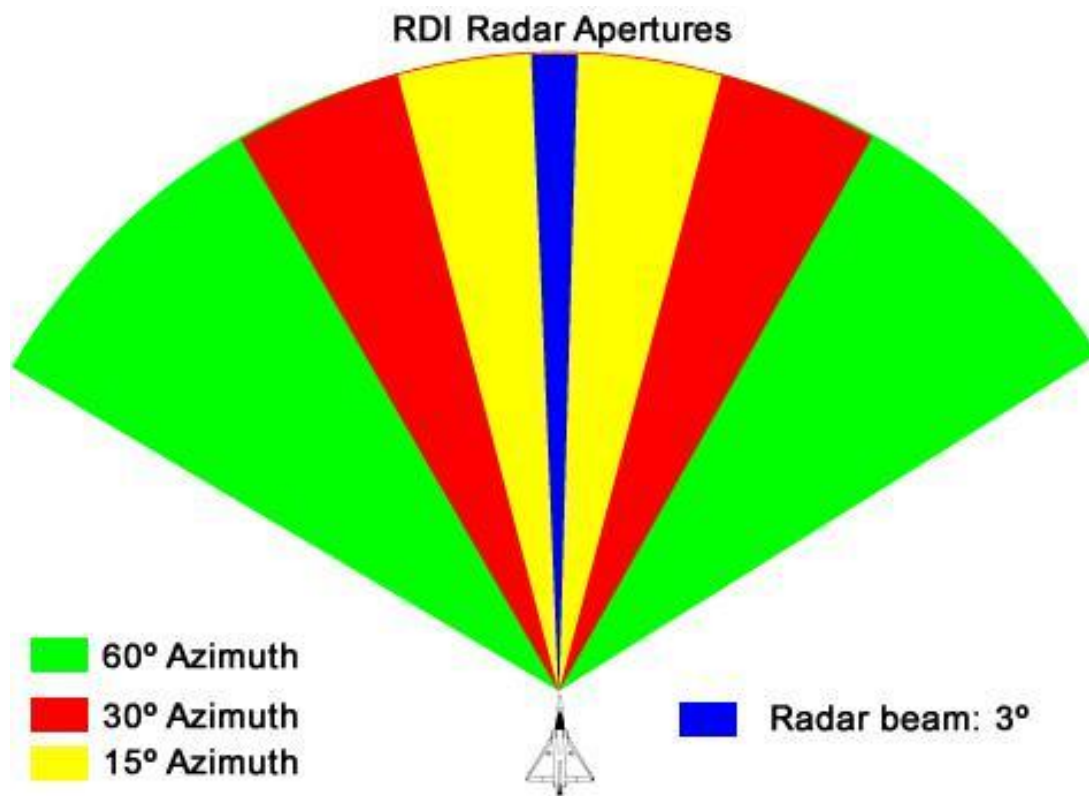


Рис. 23. Горизонтальные сектора

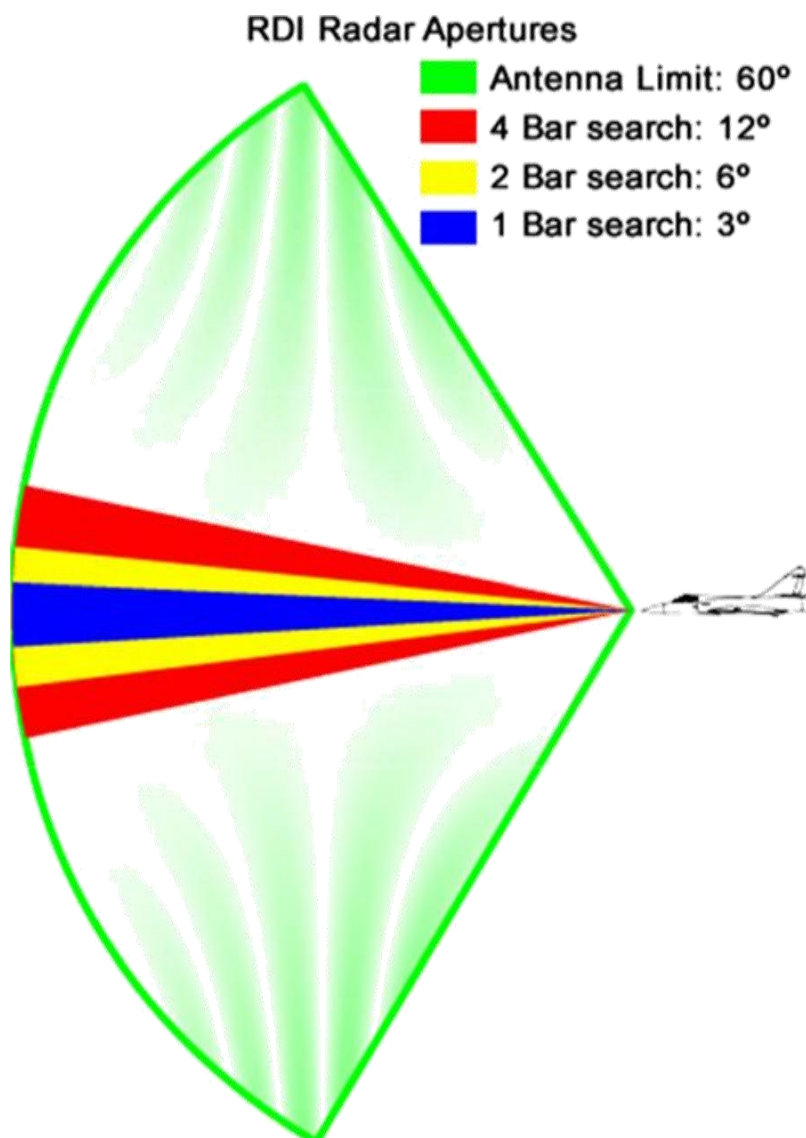


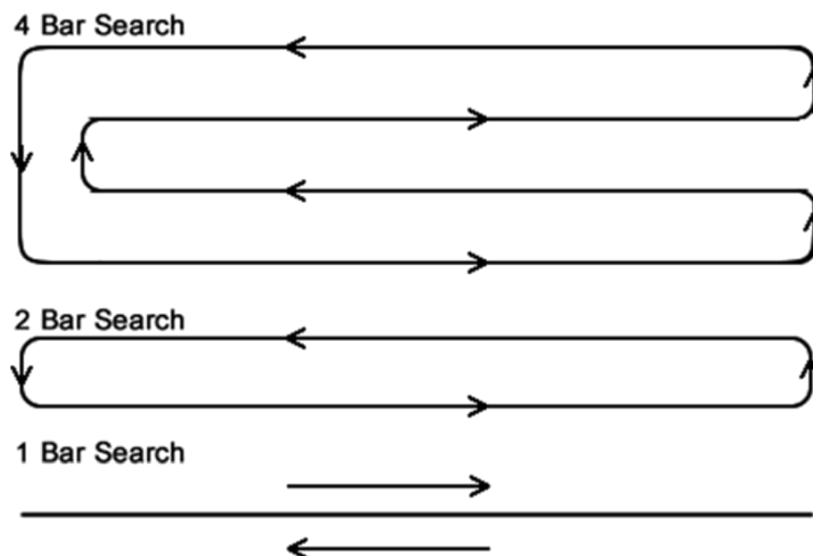
Рис. 24. Радар RDI – сектора по углу места

Изображения показывают, что в то время, пока радар сканирует сектор 60° по азимуту, по углу места он покрывает 12° из 120°.

Следует иметь в виду, что возможна ситуация, когда цель будет лететь выше или ниже зоны покрытия по углу места, находясь при этом в зоне поиска. Это так же означает, что цель, которая была обнаружена на большой дальности, может исчезнуть с экрана радара, если она летела ниже конуса поиска.

Помимо этого, для того, чтобы покрыть все пространство поиска, антенну необходимо перемещать. Этот процесс занимает время, и может случиться такое, что перемещая антенну туда, где была обнаружена цель, ее там уже может не оказаться.

RDI Radar Search Patterns



Note: Each line represents a 3° diameter cone.

Рис. 25. Шаблоны поиска радара RDI по углу места.

Режимы сканирования

Радар RDI имеет три режима работы: обзор (поиск с измерением дальности) - RWS (Range While Search), сопровождение на проходе - TWS (Track While Scan) и сопровождение одиночной цели - STT (Single Target Track).

В режиме обзора (RWS), антенна движется в соответствии с шаблоном поиска и выводит на экран все цели, обнаруженные за один цикл. Один цикл завершается в соответствии с выбранным режимом поиска по строкам. RDI предоставляет только следующую информацию: дальность, азимут и скорость сближения в числе Маха.

В режиме сопровождения на проходе (TWS), вы удерживаете захват на цели, но радар продолжает поиск целей в текущем секторе. В этом случае, радар предоставляет дополнительную информацию о захваченной цели (курс, скорость, высота), но антенна радара продолжает двигаться так же, как и в режиме обзора. Наведение вооружения в этом режиме не доступно.

В этих режимах информация обновляется медленно, вы можете заметить скачки меток целей, когда луч от антенны проходит тот участок пространства, где они находятся.

В режиме сопровождения одиночной цели (STT), радар игнорирует все другие цели, кроме захваченной и фокусируется лишь на ней для наведения вооружения. Помните, в этом режиме вы ничего не знаете о других целях.

Особые режимы

Радар RDI имеет несколько специальных режимов, используемых в различных тактических ситуациях. Для режима воздух-воздух он называется ближний воздушный бой - БВБ (Close Combat Mode - CCM).

БВБ (CCM), как следует из названия, это режим радара RDI для противостояния самолетам противника на ближней дистанции. Подразумевается дистанция до противника до 10 морских миль (18 км) от вашего самолета. БВБ (CCM) включает в себя три режима поиска и сопровождения для применения вооружения ближнего воздушного боя, такого как пушки DEFA или ракеты MAGIC II. Выбор ракет Super 530D при активном режиме БВБ (CCM) автоматически отключает его и переводит радар в режим обзора.

Режимы БВБ (CCM) являются предустановленными и не могут быть изменены пилотом. Если вы измените один из параметров конфигурации, то режим БВБ (CCM) выключится и радар вернется в обычный режим работы.

Есть три режима поиска и сопровождения: Горизонтальная развертка (Горизонталь), Линия визирования и Вертикальная развертка (Вертикаль). Все режимы устанавливают диапазон радара в 10 морских миль.

Горизонталь (Horizontal Scan): Устанавливает режим работы радара в поиск в секторе 15° (конус 30°) по азимуту и 3° по углу места. Это самый быстрый режим поиска для радара RDI.

Линия визирования (Boresight): Радар направлен по курсу самолета и сканирует пространство в конусе 3°. Режим хорош при стрельбе из пушки.

Вертикаль (Vertical Scan): Вместо сканирования по горизонтали, антенна движется по вертикали в пределах 60° по углу места и 3° по азимуту (антенна неподвижна по азимуту). 60° обеспечивают покрытие в пределах от -10° до +50° по углу места. Этот режим используется в основном с ракетами MAGIC II в режиме поиска, так как ГСН ракеты становится ведомой для антенны радара.

БВБ (CCM) так же имеет особенность: автозахват. Радар переходит из режима обзора (RWS) в режим сопровождения (STT) как только обнаружит цель. При обнаружении он руководствуется следующими правилами:

1. Будет захвачена цель, которая имеет наибольшую скорость сближения.
2. Если скорости равны, то осуществить захват ближайшей.

Примечание: Функции автозахвата и функции наведения ГСН ракеты Magic II не доступны в открытой бете. Вы должны вручную захватить цель, чтобы радар перешел из режима обзора в режим сопровождения.

Чтобы переключиться в режим БВБ (CCM) нажмите клавишу "V" или назначьте данную кнопку на свое устройство HOTAS. Помните, что данный режим доступен для применения только пуши и ракет MAGIC II. Для возврата в обычный режим нажмите клавишу "D".

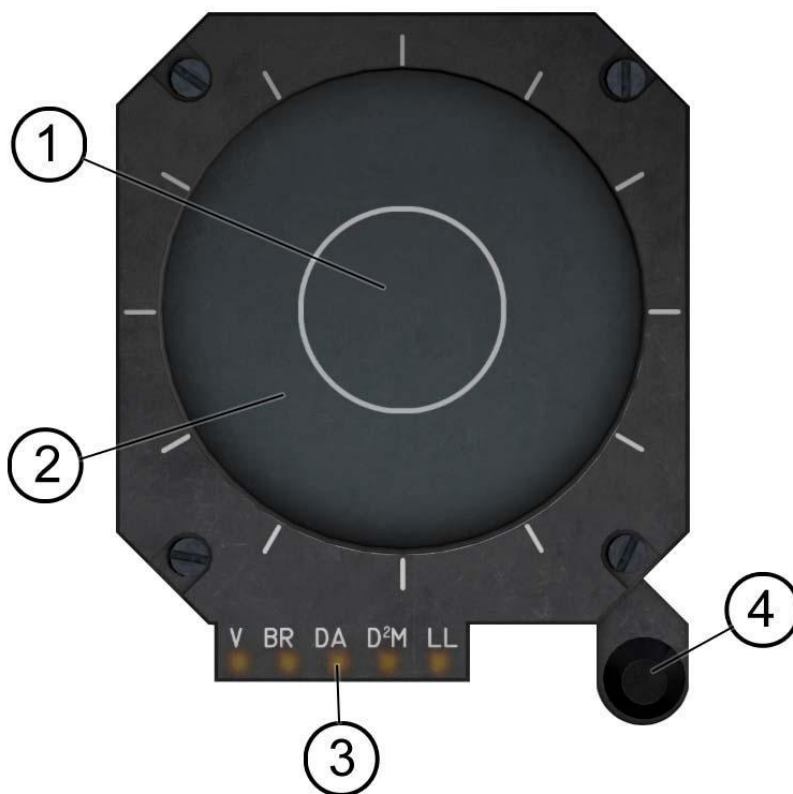
Экран РЛС



- | | |
|-------------------------------|--------------------------------|
| 1) Информация о цели | 7) Шкала и указатель курса |
| 2) Рубеж целеуказания (слева) | 8) Текущая высота |
| 3) Шкала и указатель тангажа | 9) Рубеж целеуказания (справа) |
| 4) Силуэт самолета | 10) Направление антенны |
| 5) Указатели углов азимута | 11) Метка целеуказателя |
| 6) Текущая скорость | 12) Дистанция (масштаб) |

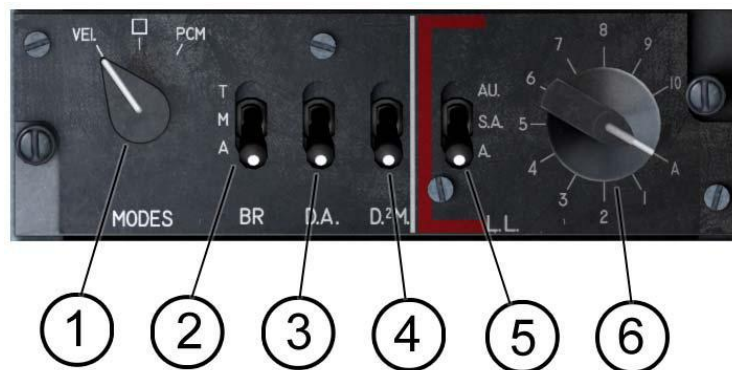
Система Предупреждения об Облучении СПО (RWR)

Экран СПО (RWR)



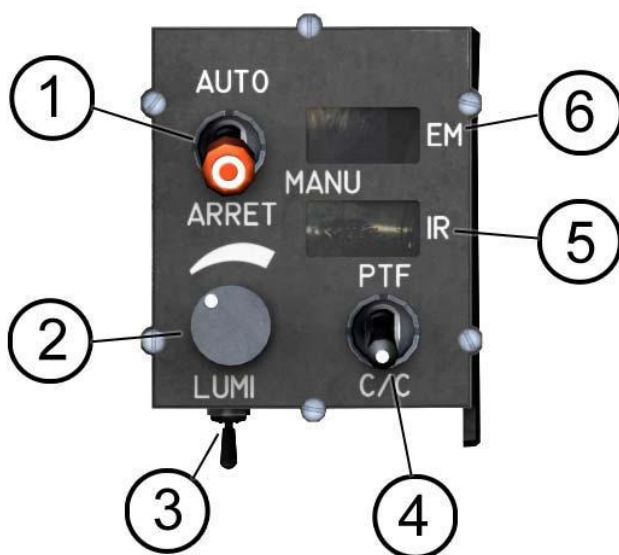
- | | |
|--|-------------------------------|
| 1) Зона высокого уровня угрозы | 2) Зона низкого уровня угрозы |
| 3) Лампы статуса средств противодействия | 4) Регулировка яркости |

Панель управления системами электронного противодействия



- | | |
|---|--|
| 1)Переключатель режимов постановки помех | 2)Тумблер включения помех |
| 3)Тумблер включения СПО (RWR) | 4)Система предупреждения о пуске ракет |
| 5)Тумблер включения системы отстрела ДО/ЛТЦ | 6)Программы отстрела ДО/ЛТЦ |

Панель управления системой отстрела ДО/ЛТЦ “Éclair”



- | | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| 1.)Переключатель питания | 2.) Регулировка яркости подсветки |
| 3.)Включение подсветки | 4.) Выбор программы |
| 5.)Указатель остатка ЛТЦ | 6.) Указатель остатка ДО |

Примечание: “Éclair” не доступен в открытой бете.

Глава 17: Системы вооружения

М-2000С считается многоцелевым истребителем из-за его способности применять оружие как класса Воздух-Воздух так и Воздух-Поверхность. Тем не менее, вы должны быть в курсе, что самолет разрабатывался как легкий перехватчик и больше специализирован на воздушном бое в ущерб возможностям применения по земле. Таким образом стоит рассматривать его как перехватчик с вторичной функцией непосредственной авиационной поддержки.

Вооружение

М-2000С может применять следующее вооружение:

Воздух-Воздух

- Управляемые ракеты R.550 Magic II с ИК ГСН.
- Управляемые ракеты Matra Super 530D с ПАРГСН.

Воздух-Земля

- Mk-82, 500 фунтовые неуправляемые бомбы общего назначения с низким сопротивлением.
- Mk-82 SE, 500 фунтовые неуправляемые бомбы с тормозным устройством общего назначения с низким сопротивлением.
- GLB-66, неуправляемые кассетные бомбы.
- BAP-100, кассетная бомба против ВПП с 18-ю ракетами с ускорителями.
- GBU-12, 500 фунтовые управляемые бомбы с лазерным наведением.
- GBU-16, 1000 фунтовые управляемые бомбы с лазерным наведением.
- GBU-24, 2000 фунтовые управляемые бомбы с лазерным наведением.
- Пусковые установки Matra SNEB с 18-ю 68мм неуправляемыми ракетами.

Кроме того, некоторые экспортные версии могли оснащаться следующими ракетами Воздух-Поверхность:

- AS-37 Martel (противорадиолокационная ракета)
- AS-39 Exocet (противокорабельная ракета)

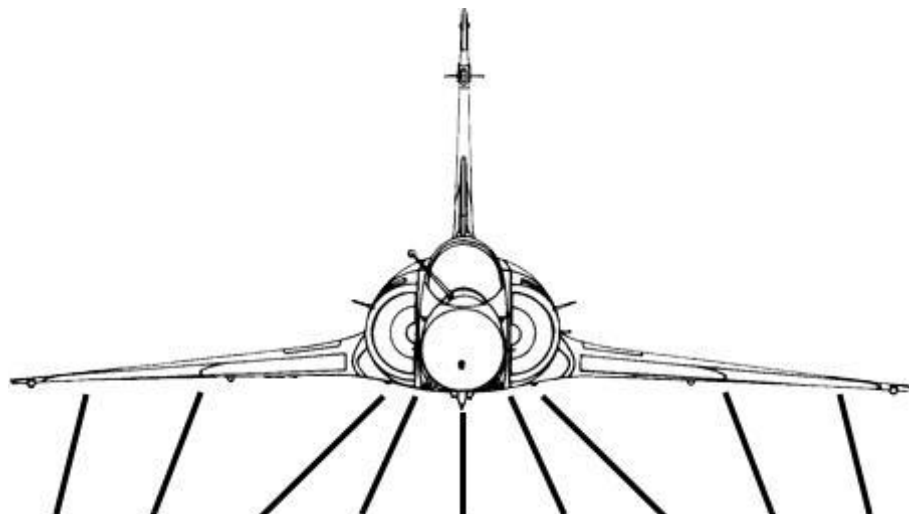
Встроенное вооружение

Две 30-мм револьверные пушки DEFA 554 со 125 патронами на каждую.

Варианты боевой загрузки

В следующей таблице указаны возможные варианты боевой загрузки:

Таблица 1. Варианты боевой загрузки.



		Крыло (кг)		Фюзеляж (кг)					Крыло (кг)	
		Правое		Передняя правая	Задняя правая	Центральная	Задняя левая	Передняя левая	Левое	
				300	1800	450	450	1800		
Вооружение	Код на РСА	9	8	7	6	5	4	3	2	1
Узлы В-В										
R550 Magic 2	MAG	1								1
Super 530D	530		1						1	
Узлы В-3										
Mk-82	BL1		1/2*	1	1		1	1	1/2*	
Mk-82SE	BF1		1/2*	1	1		1	1	1/2*	
BLG66 Belouga	BF4		1/2*	1	1	1	1	1	1/2*	
LRF4	RK3	1	1						1	1
BAP 100	BF8					18**				
GBU-12	EF1					1/ 2*				
GBU-16	EF1					1				
GBU-24	EF1					1				
ПТБ										
RP522	RP					1				
RP541	RP		1						1	

Примечания:

* 2 бомбы могут быть подвешены с помощью двойного держателя RAFAUT AUF2

** Эти бомбы подвешиваются на специальный держатель 30-6-M2.

Примечание: Баллистический вычислитель самолета может работать только с одним типом вооружения Воздух-Земля. Не подвешивайте смешанное вооружение типа Воздух-Земля (например, НАР и бомбы, или Mk-82 и Belouga), есть вероятность, что система не сможет работать с такой конфигурацией.

Примечания к открытой бете

В открытой бете следующее вооружение недоступно и в некоторых случаях используется временная замена:

- BLG-66 Belouga, заменена на MK20 Rockey.
- BAP-100, не доступна.
- SNEB 68 мм ракеты, заменены на ракеты HYDRA 70.

Управление вооружением

Управление вооружением осуществляется с помощью двух панелей, расположенных на главной панели: панель управления вооружением (PCA, франц. акроним от *Poste de Commande Armement*) и панель конфигурации вооружения (PPA, франц. акроним от *Poste de Préparation Armement*).

Панель управления вооружением (PCA)

Панель управления вооружением (PCA) расположена слева от экрана радара. Она состоит из двух тумблеров и двух рядов ЖК-дисплеев с кнопками под ними.

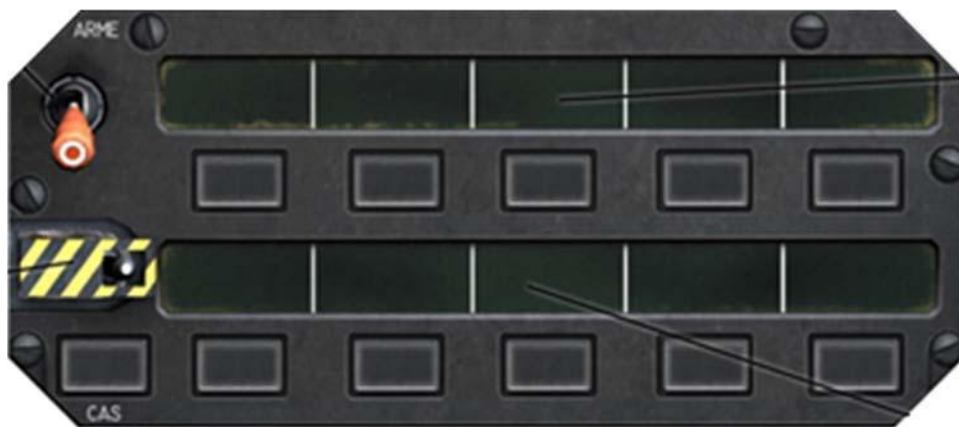


Рис. 26. PCA

Панель управления вооружением используется для управления различными аспектами полета и применения самолета.

Большой оранжевый тумблер «Master ARM» (фр. ARME) – главный выключатель боевой системы – переводит самолет из навигационного режима в режим атаки (Воздух-Воздух или Воздух-Земля). Режим атаки определяется выбранным типом вооружения.

Тумблер под защитным черно-желтым колпачком используется для выборочного сброса подвесок с самолета.

Два ряда ЖК-дисплеев и кнопки под ними используются для настройки параметров полета и режимов применения самолета.

Панель управления вооружением (РСА) верхний ряд

Панель управления вооружением так же используется для конфигурации систем самолета. Возможные варианты отображаются в зависимости от текущего режима полета. При выборе варианта на соответствующей кнопке загорается символ «S».

Отображаемые в верхней строке изменяемые варианты зависят от текущего выбранного режима. Большинство из них уникальны, и выбор одного из вариантов ведет к отключению другого.

Панель управления вооружением (РСА) нижний ряд

В отличие от других подобных систем, панель управления вооружением не отображает отдельные точки подвески, а группирует их по типу. Поскольку ЖК-дисплей не имеет возможности отобразить наименование вооружения полностью, то каждому типу присваивается свой код (смотрите таблицу вариантов загрузки, приведенную выше). Этот код также указывается на ИЛС в режиме атаки.

Кроме того, список вооружения сортируется на основе назначенных приоритетов. Обычно, левее вооружение типа Воздух-Воздух, а Воздух-Земля – правее.

Таблица 2 Приоритеты по кодам

1	2	3	4	5
MAG	-	-	-	-
-	530	-	-	-
-	BL1/ BF1/BF4	BL1/ BF1/BF4	BL1/ BF1/BF4	BL1/ BF1/BF4
-	RK3	RK3	RK3	RK3
-	RP	RP	RP	RP
-	-	EL1	EL1	EL1
-	-	BF8	BF8	BF8

У соответствующих кнопок под ЖК-дисплеем есть два отображаемых символа: «S» - выбрано и «P» – готово (первая буква франц. Prêt).

Выбор вооружения осуществляется нажатием на кнопку под соответствующим кодом. Когда вооружение выбрано – загорится символ «S», затем, через некоторое время загорится «P». Когда оба символа горят – вооружение готово выбрано и готово к применению.

В нижнем ряду есть еще одна кнопка с двумя символами: K1 и K2, расположенная под тумблером сброса подвесок. Эта кнопка управляет режимом применения пушек DEFA 533: K1 – для воздушного боя, K2- для атаки наземных целей.

Нижняя строка всегда отображает вооружение, но некоторые элементы могут погаснуть, если данный тип вооружения был полностью потрачен или сброшен.

Отображаемые режимы

Режим навигации

ARME OFF		TOP S		POL S		APP S		RD S		OBL S	
SEL		MAG		530		RP					
K1	K2	S	P	S	P	S	P	S	P	S	P

Это режим по умолчанию, здесь отображаются все варианты для навигации

1. **TOP:** франц. Guidage en Vitesse, Коррекция скорости (?). Специальный навигационный режим, не доступ в открытой бете.

2. **POL**: Полицейский режим. Система осуществляет сопровождение цели для ее идентификации. В данном режиме применение вооружения недоступно, независимо от положения переключателя главной боевой системы.
3. **APP**: Режим захода на посадку. Система в режиме инструментальной посадки.
4. **RD**: франц. Roue Desirée, желаемый курс. Специальный навигационный режим, не доступен в открытой бете.
5. **OBL**: франц. Recalage Oblique de la Centrale, Калибровка ИНС с помощью радара. Не доступна в открытой бете.

Режимы воздух-воздух:

1. Режимы для Super 530D

1. Формы для Super 660D											
ARME		RDO		POL		TAF					
OFF											
		S		S		S		S		S	
SEL		MAG		530		RP					
S		S		P		S		P		S	
				P						P	

Режимы для

2. Magic II

2. Magic II											
ARME OFF		RDO				TAF					
		S		S		S		S		S	
SEL		MAG		530		RP					
S		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P

Режимы для

3. пушек

ARME		RDO		TAF		LEN		RAP	
OFF									
		S		S		S		S	
SEL		MAG		530		RP			
K1	K2	S	P	S	P	S	P	S	P

1. **RDO**: франц. Ralliement Designation Poursuite, Режим сопровождения цели. Включается автоматически при захвате цели радаром.
2. **POL**: Полицейский режим.
3. **TAF**: На данный момент неизвестно. Не доступен.
4. **LEN**: Низкая скорострельность пушек. Устанавливает скорострельность в 1200 выстрелов в минуту.
5. **RAP**: Высокая скорострельность пушек. Устанавливает скорострельность в 1800 выстрелов в минуту.

Примечание: Символ «Р» загорается только тогда, когда ГСН ракеты захватила цель.

Режимы воздух-земля

1. Бомбы (всех типов).

Свободно падающие бомбы при непосредственной атаке

ARME		TAS		RS		PI					
OFF											
		S		S		S		S		S	
SEL		MAG		BL1		RP					
S		S	P	S	P	S	P	S	P	S	P

ARME		TAS		RS		ZBI				PI			
OFF													
		S		S		S		S		S			
SEL		MAG		BL1		RP							
S		S		P		S		P		S		P	

Свободно падающие бомбы при атаке с использованием исходной точки

2. Ракеты

ARME OFF	TAS		RS		EXT		INT	
	S		S		S		S	
SEL			RK1		RP			
S	S	P	S	P	S	P	S	P

3. Пушки

ARME OFF		TAS RS				LEN RAP			
		S S				S S			
SEL		MAG RK1				RP			
K1	K2	S	P	S	P	S	P	S	P

1. **TAS**: Использование радар для получения наклонной дальности до земли и расчета точки падения.
2. **RS**: Использование радиовысотомера для получения наклонной дальности. Меньшую точность, так как не учитывается возможный перепад высот.
3. **PI**: Установка исходной точки для применения бомб.
4. **ZBI**: Используется в сочетании с исходной точкой для расчета точки падения бомб. Зависит от ИНС.
5. **EXT**: Неизвестно, вероятно для одновременного пуска ракет. Не доступно в открытой бете.
6. **INT**: Неизвестно, вероятно для раздельного пуска ракет. Не доступно в открытой бете.
7. **LEN**: Низкая скорострельность пушек. Устанавливает скорострельность в 1200 выстрелов в минуту.
8. **RAP**: Высокая скорострельность пушек. Устанавливает скорострельность в 1800 выстрелов в минуту.

Панель конфигурации вооружения (PPA)

Панель конфигурации вооружения находится справа от экрана радара и под ПНП.

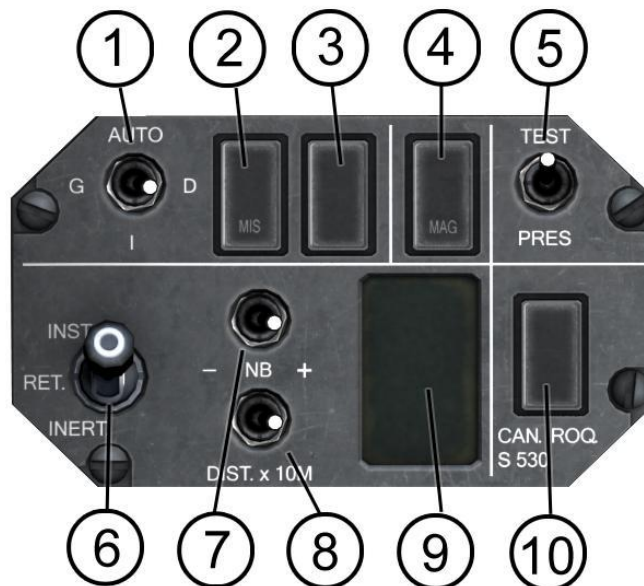


Рис. 27 Панель конфигурации вооружения

1. Тумблер выбора узла подвески.
2. Режим ожидания Super 530D
3. Missile Fire selector
4. Охлаждение в режиме ожидания ГСН Magic II
5. Самодиагностика
6. Тумблер настройки бомбового взрывателя
7. Тумблер выбора количества сбрасываемых бомб
8. Тумблер выбора интервала сброса
9. Дисплей, отображающий выбранное количество и интервал
10. Варианты стрельбы из пушек/ракет.

Примечание: В открытой бете работает только тумблер выбора количества сбрасываемых бомб.

Bomb release quantity

To increase/decrease the bomb quantity of bombs to be released you have to click on the release quantity switch. A left click will increase the value and a right click will decrease it.

The values are increased in pairs: 0, 2, 4, 8, 10. For the PPA 0 is equivalent to 1.

Bomb release priority

In order to maintain aircraft load balance, the bombs are dropped in matching pairs from the outwards pylons to the internals. The release order is: 2, 8, 4, 6, 3, 7, 5.

If a release quantity larger than 1 has been configured, the bombs will be released in matching pylon pairs, e.g: 2+8, 4+6, etc. If a pair is incomplete the quantity configuration is disregarded and the bombs are released one by one in the usual order.

Weapons Utilization

The aircraft weapons can only be used when the Master Arm switch is in the ARMED position. The system will put everything else, like navigation, on standby and will dedicate itself to the selected Master Mode

Magic II

The R.550 Magic II is a fire and forget IR guided missile. It does not need the radar to seek and intercept a target. To use it you only need to click on the MAG button in the PCA or click on the HOTAS button,

A low buzz-like sound will be heard while the seeker is searching. The buzz will be replaced by a louder tone when the seeker has locked on a target. In the HUD, the seeker symbol will move towards the position of the locked target.

If the target is also locked on radar, a smaller circle will appear inside the seeker search area circle indicating that the target is in the NO ESCAPE zone.

A no shoot cross will appear when the G-load is too high to fire the missile.

Super 530D

The Matra Super530D is a semi-active homing radar missile, also known as a beam rider. To successfully use this missile, you need two conditions:

A locked radar target

To always keep the target in your screen during the flight time the missile needs to intercept it.

Note: The Super 530D is not a fire and forget missile. You need to keep the aircraft in a easily predicted flight path until the missile either intercepts or misses, which will put you in a disadvantage for the entire missile flight time.

To select the Super 530D, click on the 530 button in the PCA.

Bombing Procedures

There are two modes to release bombs:

CCRP, or Continuously Computed Release Point. In this mode the pilot selects a point in the ground as the target and the ballistic computer calculates the specific time when the bombs should be released in order to hit the target.

CCIP, or Continuously Computed Impact Point. In this mode, the ballistic computer displays in the HUD the point at which the bombs would hit the ground based on aircraft altitude, speed and pitch. To hit a target, you have to place the impact point over the target and release the bombs.

In the M-2000C, the bomb release mode is determined by the bomb type.

MK-82s, GBU-12, GBU-16 and GBU-24 all use CCRP.

MK-82SE, BGL-66 and BAP-100, all use CCIP.

Both methods require the same ingredient: slant range to the ground. There are three ways to get this value: By radar ranging, calculating it from the aircraft altitude above ground and from the INS system.

Radar ranging: To obtain radar ranging data, you need to click on the TAS button. The radar screen will go dark and the words TAS will appear in the upper right corner.

Altitude above ground: To obtain altitude above ground you need to activate the radar altimeter.

INS calculation: In this mode you need to first select an initial point and the INS will calculate the range to ground. This mode is not available in Open Beta.

CCRP Procedure

To do a CCRP bomb run the following procedure must be followed. (For symbols description please refer to the HUD chapter).

1. Minimum altitude should be 2000 feet AGL.
2. Fly in a slight dive towards your target. It shouldn't be more than 15°.
3. Place the CCRP piper over your target
4. Click on the TARGET LOCK button (refer to HOTAS title in Chapter 1).
5. Pull up and resume level flight.
6. The target cross will remain over the target.
7. Fly towards the target.
8. When you are 15 seconds from the release point, the release cue will appear.
9. Release the bombs when the release cue intersects the CCRP piper.
10. Free the system by clicking on the TARGET UNLOCK key (refer to HOTAS title in Chapter 1).

CCIP Procedure

To do a CCIP bomb run the following procedure must be followed. (For symbols description please refer to the HUD chapter).

1. Upon activating the CCIP, raise the seat so your downwards view is better
2. Minimum altitude should be 1500 feet AGL. 3000 AGL feet is better, especially if you are going to do a high dive.
3. Minimum indicated airspeed should be 400 KIAS.
4. The CCIP piper will appear at the bottom of the HUD.
5. When nearing your target, fly in a dive. The steeper the dive the better. 20° to 25° dives are very precise.
6. Check the safe altitude cue position.
7. Release the bombs when the CCIP piper is over your target
8. Pull up.
9. DO NOT release the bombs if the safe altitude cue intersects the FPM or is above it.

Stores Jettison

There are two ways to jettison the stores loaded in the aircraft: Selective Jettison and Emergency Jettison.

Selective Jettison

With selective jettison you can release a specific store type without affecting all the others, like jettisoning external fuel tanks.

1. Click the Selective Jettison switch cover to the open position.
2. Click the Selective Jettison switch to the left position.
3. Select the store to be jettisoned in the PCA.
4. Click the Master Arm switch to the ARMED position
5. Pull the trigger.
6. Click the Master Arm switch to the OFF position
7. Click the Selective Jettison switch to the right position
8. Click the Selective Jettison switch cover to the closed position.

Emergency Jettison

With emergency jettison all the stores in the aircraft will be released except for the Magic II missiles. The emergency release includes the Super 530Ds if they are loaded.