

**ОПИСАНИЕ СИСТЕМ САМОЛЁТА
PMDG 737-800 и 737-900
ДЛЯ MICROSOFT FLIGHT SIMULATOR 2004**

**Перевод Третьякова А.И. Frozen_Simmer, Жаворонкова А.А.
Andrey Zh, Мамчур С. Doctor.**

Несколько примечаний к руководству:

1. В авиации в подавляющем большинстве стран используется система, отличная от метрической. Высота измеряется в футах (30,48см), расстояние в морских милях(1,85км), скорость в узлах(1,85 км/ч), атмосферное давление в гектопаскалях(0,75 мм рт.ст) или дюймах ртутного столба(25,4 мм рт.ст).
2. Английские сокращения и наименования сохраняются там, где это можно. Список аббревиатур, их расшифровка и перевод прилагается.
3. Метеоминимумы для захода по категориям ILS.

Категория	Вертикальная видимость	Видимость на полосе
I	200 футов	2400 футов
II	100 футов	1200 футов
III a	0 или <100 футов	Не менее 700 футов
III b	0 или <50 футов	Не менее 150 футов
III c*	0	0

* - на данный момент не используется

4. Перевод осуществлялся несколькими людьми, поэтому можно увидеть различие в стилях и даже в используемых терминах. Это, к сожалению, неизбежное зло на нашем этапе. Если будут замечены какие-либо ошибки, пишите на dst_clan@mail.ru
5. Руководство написано для самолётов серии -800 и -900, но оно с успехом может быть использовано для серий -600 и -700, так как различия минимальны.
6. В английском языке есть два слова – “Course” и “Heading”. В русском они оба обозначаются словом «курс». В данном руководстве курс на маяк VOR, NDB или, например РСБН (англ. Couse) обозначается словом «курс». Курс же в смысле угол между Севером и направлением полёта самолёта обозначается словом «Направление полёта»

Аббревиатуры и их перевод

А			І		
AC	Alternating Current	Переменный ток	IAS	Indicated Airspeed	Приборная скорость
ACARS	Aircraft Communications Addressing and Resolving System	Адресно-отчетная система авиационной связи	IFE	In-Flight Entertainment system	Развлекательные системы
ADF	Automatic Direction Finder	АРК (Автоматический Радио Компас)	IGN	Ignition	Зажигание
AFDS	Automatic Flight Director System	Автоматическая система управления полётом (автопилот)	IND LTS	Indicator Lights	Индикаторные лампы
AGL	Above Ground Level	Высота относительно поверхности	ILS	Instrument Landing System	Система посадки по приборам
AI	Anti-Ice	Противообледенение	INOP	Inoperative	Не работает
ALT	Altitude	Высота	INTC CRS	Intercept Course	Курс перехвата
ALTN	Alternate	Второстепенный/запасной	IRS	Inertial Reference System	Инерциальная система
AOA	Angle Of Attack	Угол атаки	К		
A/P	Autopilot	Автопилот	KGS	Kilograms	Килограммы
APP	Approach	Заход на посадку	KIAS	Knots Indicated Air Speed	Приборная скорость в узлах
APU	Auxiliary Power Unit	ВСУ (Вспомогательная Силовая Установка)	L		
ARPT	Airport	Аэропорт	LBS	Pounds	Фунты
A/T	Autothrottle	АТ (Автомат Тяги)	LDG ALT	Landing Altitude	Высота посадки
ATA	Actual Time of Arrival	Истинное время прибытия	LNAV	Lateral Navigation	Навигация в горизонтальной плоскости
ATC	Air Traffic Control	УВД (Управление Воздушным движением)	LOC	Localizer	Курсовой маяк/локализатор
ATT	Attitude	Положение самолёта относ. горизонта	M	Mach	Число М
AUTO	Automatic	Автоматический	MAG	Magnetic	Магнитный
AUX	Auxiliary	Вспомогательный	MAN	Manual	Ручной
AVAIL	Available	Доступный (о системе)	MCP	Mode Control Panel	Панель управления автопилотом
В			MDA	Minimum descend altitude	ВПР – высота принятия решения
BARO	Barometric	Барометрический	MFD	MultiFunction Display	Многофункциональный дисплей
BRT	Bright	Яркость	MIN	Minimum	Минимальный
BTL	Bottle Discharge	Выпуск противопожарной	MMO	Maximum operating Mach speed	Максимальное эксплуатационное

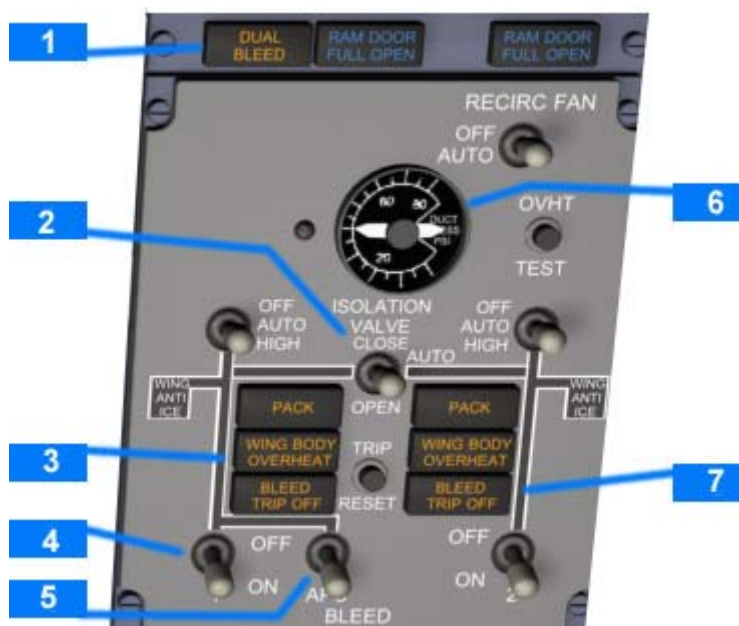
DISH		смеси			число М
B/C	Back Course	Обратный курс	MTRS	Meters	Метры
C			ND	Navigation Display	Навигационный дисплей
CANC/ RCL	Cancel/Recall	Отмена/Возвратиться	NM	Nautical mile	Морская миля
CDU	Control Display Unit	Интерфейс FMC – компьютера управления полётом	N1	Low pressure rotor speed	Обороты турбины низкого давления
CG	Center of Gravity	Центр тяжести	N2	High pressure rotor speed	Обороты турбины высокого давления
CHKL	Checklist	Карта проверки (контрольная карта)	OAT	Outside air temperature	Температура наружного воздуха
CLB	Climb	Набор (высоты)	OUTBD DISP	Outboard display	Дисплей ближний к борту
COMM	Communication	Коммуникации	OVHD	Overhead	Потолочная панель
CON	Continuous	Продолжительный	OVHT	Overheat	Перегрев
CONFIG	Configuration	Конфигурация	P		
CRS	Course	Курс	PERF INT	Performance Initialization	Ввод данных самолета (вес, топливо и т.д.)
CRZ	Cruise	Крейсерский режим	PFD	Primary Flight Display	Основной пилотажный дисплей
D			POS INIT	Position Initialization	Ввод координат самолёта
DC	Direct Current	Постоянный Ток	PREV	Previous	Предыдущий
DEP ARR	Departure Arrival	Отправление Назначение	R		
DES	Descend	Снижение	RA	Radio Altitude	Радио высотомер
DISC	Disconnect	Отключение	RECIRC	Recirculation	Рециркуляция, замкнутый обмен
DME	Distance Measuring Equipment	Дальномерное оборудование	REF	Reference	Референсный
DSP	Display Select Panel		RPM	Revolutions Per Minute	Обороты в минуту
E			RTE	Route	Маршрут
E/D	End of Descend	Конец снижения	RTO	Rejected Takeoff	Отмена взлёта
EFIS	Electronic Flight Instrument System	Система отображения приборов в электронном виде	S		
EGPWS	Enhanced Ground Proximity Warning System	Улучшенная система предупреждения с столкновении с землей	SAT	Static Air Temperature	Температура заборного воздуха
EGT	Exhaust Gas Temperature	Температура выхлопных газов	SEL	Select	Выбрать

ELEC	Electrical	Электрическая	SPD	Speed	Скорость
EMER	Emergency	Аварийная	STBY	Standby	Режим ожидания
ENG	Engine	Двигатель	STD	Standard	Стандартный
ETOPS	Extended Range Operation with twin engine airplanes		T		
EXEC	Execute	Выполнить	TAS	True Airspeed	Истинная скорость
F			TAT	Total Air Temperature	Совокупная температура воздуха (т.е без учета нагрева из-за трения)
FCTL	Flight Control	Контроль за полетом	T/C	Top of Climb	Верхняя точки набора, после нее – полёт на эшелоне
F/D	Flight Director	Система отображения подсказок для выдерживания необходимого положения самолёта (директорная система)	TCAS	Traffic Alert and Collision Avoidance System	Бортовая система предупреждения столкновения самолётов в воздухе
FMA	Flight Mode Annunciations	Объявления режимов полёта	T/D	Top of Decent	Точка расчетного снижения
FMC	Flight Management Computer	Компьютер управления полётом	Temp	Temperature	Температура
FMS	Flight Management System	Система управления полётом	TFR	Transfer	Перемещение
FPM	Feet Per Minute	Фут в минуту	THR HOLD	Throttle Hold	Удержание тяги
FPV	Flight Path Vector	Рассчитываемое направление полёта	TO	Takeoff	Взлёт
FREQ	Frequency	Частота	TO/GA	Takeoff/Go around	Взлёт/уход на второй
FT	Feet	Фут	V		
G			Vmo	Maximum operating speed	Максимальная скорость
GA	Go Around	Уход на второй круг	VNAV	Vertical Navigation	Вертикальная навигация
GEN	Generator	Генератор	VOR	VFH Omnidirectional Range	Всенаправленный УКВ радиомаяк
G/P	Glide Path	Глиссада	Vr	Rotation Speed	Скорость подъема передней стойки
GPS	Global Positioning System	Спутниковая навигационная система	Vref	Reference Speed	Референсная скорость
GS	Ground Speed	Скорость относительно земли	VSI	Vertical Speed Indicator	Вариометр Индикатор вертикальной скорости
G/S	Glide Slope	Глиссада	V/S	Vertical Speed	Вертикальная скорость

Н			V1	Takeoff decision speed	Скорость принятия решения
HDG	Heading	Направление полёта	V2	Scheduled target takeoff speed	Установленная скорость во время первоначального набора
HDG	Heading Select	Выбор курса	W		
HUD	Heads Up Display	ИЛС – индикатор лобового стекла	WPT	Waypoint	Промежуточная точка маршрута
HYD	Hydraulic	Гидравлический	WXR	Weather Radar	Погодный радар
			X		
			XPDR	Transponder	Ответчик

СИСТЕМЫ КОНТРОЛЯ ОТБОРА ВОЗДУХА И ГЕРМЕТИЗАЦИИ

Панель управления и индикация системы отбора воздуха



Потолочная панель

(1) Лампа «DUAL BLEED» - Двойной отбор

Горит желтым – Осуществляется отбор воздуха от ВСУ и отбор от двигателя №1 включен, или отбор от двигателя №2 включен, открыт клапан изоляции и осуществляется отбор от ВСУ.

(2) Isolation valve switch – Переключатель клапана изоляции (подачи воздуха)

Close (закрыт) – закрывает клапан

Auto (автоматический режим) –

- закрывает клапан изоляции, если переключатели отбора воздуха обоих двигателей включены, и обе системы ВК в режиме AUTO или HIGH
- открывает клапан изоляции, если переключатель отбора воздуха от двигателя или система ВК выключены

(3) Лампа «WING-BODY OVERHEAT» - Перегрев систем отбора воздуха

Горит желтым – Перегрев канала отбора воздуха, отсека ВК, или канала отбора воздуха от ВСУ.

(4) Engine bleed air switches – Переключатели отбора воздуха от двигателей

OFF (выключен) – воздух не отбирается

ON (включен) – воздух отбирается, если двигатель включен

(5) APU bleed air switch – Переключатели отбора воздуха от ВСУ

OFF (выключен) – воздух не отбирается

ON (включен) – воздух отбирается, если ВСУ включено

(6) Bleed air duct pressure indicator – Индикатор давления в каналах отбора воздуха

(7) Лампа «BLEED TRIP OFF»

Горит желтым – чрезмерно высокая температура или давление отобранного воздуха

Панель управления и индикация системы ВК



Потолочная панель

(1) Air Temperature Source Selector – переключатель сенсоров температуры воздуха

Supply duct (канал подачи) – выбирает сенсор канала подачи воздуха для индикатора температуры.

Pass cabin (салон пассажиров) – выбирает сенсор салона пассажиров для индикатора температуры

(2) Control (CONT) cabin and Passenger (FWD/AFT) cabin Temperature – Температура воздуха в кабине пилотов и салоне пассажиров

Auto (автоматический режим) – автоматический контроль температуры

Manual (ручной режим) – ручной контроль температуры C – холоднее, W – теплее

(3) Trim Air – Переключатель разделения потоков воздуха

Включает/выключает клапан разделения потоков воздуха

ON (включено) – направляет отобранный воздух в три распределителя потоков.

OFF (выключено) – Правый/левый контролеры независимо работают с системами ВК. Левая система ВК будет работать согласно положению переключателя CONT CAB чтобы поддерживать заданную температуру в кабине пилотов. Правая система ВК будет поддерживать заданную температуру в пассажирском салоне.

Панель охлаждения оборудования



Потолочная панель

(1) Equipment (EQUIP) Cooling Supply – переключатель вентилятора подачи охлажденного воздуха оборудованию

NORM – основной вентилятор включен

ALTN – запасной вентилятор включён

(2) Лампа «EQUIPMENT COOLING SUPPLY OFF»

Горит жёлтым – выбранный вентилятор не работает

(3) Equipment (EQUIP) Cooling Exhaust – переключатель вентилятора отбора отработанного воздуха от оборудования

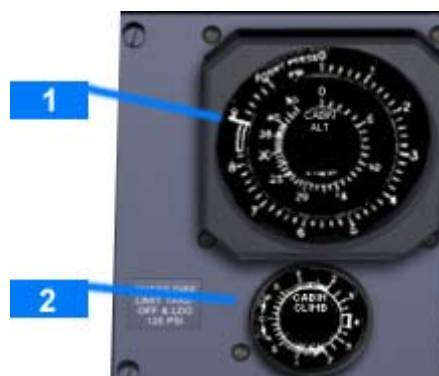
NORM – основной вентилятор включен

ALTN – запасной вентилятор включён

(4) Лампа «EQUIPMENT COOLING EXHAUST OFF»

Горит жёлтым – выбранный вентилятор не работает

Панель давления воздуха в кабине



Потолочная панель

(1) Индикатор давления воздуха в кабине

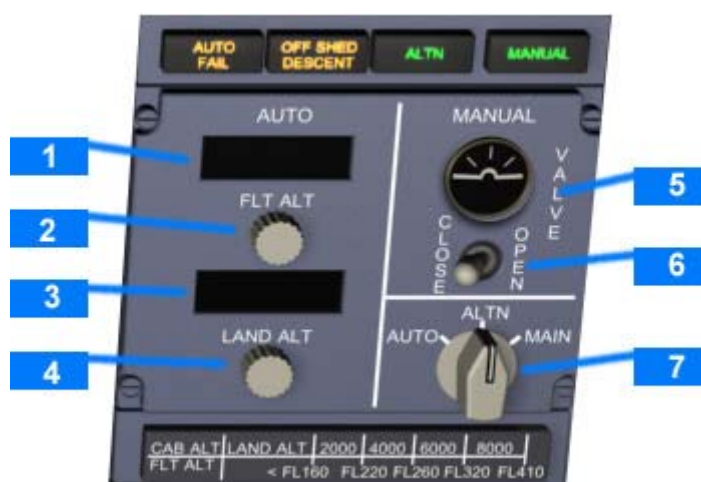
Внешняя шкала – разница давлений кабины и окружающей среды. Измеряется в фунтах на квадратный дюйм.

Внутренняя шкала – давление воздуха в кабине. Показывается как высота на которой находилась бы кабина при текущем давлении.

(2) Индикатор изменения давления в кабине

Показывается как скорость набора/снижения высоты которое происходит в кабине в данный момент.

Панель герметизации



Потолочная панель

(1) Flight Altitude (FLT ALT) - Индикатор высоты полёта

- Показывает введенный эшелон полёта
- Вводится до взлёта

(2) Селектор высоты полёта (эшелона полёта)

(3) Landing Altitude (LAND ALT) – Индикатор превышения аэродрома

- Показывает выбранное превышение аэродрома
- Вводится до взлёта

(4) Селектор превышения аэродрома

(5) Индикатор положения клапана выпуска воздуха, работает во всех режимах

(6) Переключатель клапана выпуска воздуха

CLOSE (закрыт) – закрывает клапан выпуска воздуха если переключатель режима герметизации находится в положении MAN

OPEN (открыт) – открывает клапан выпуска воздуха если переключатель режима герметизации находится в положении MAN

(7) Переключатель режима герметизации

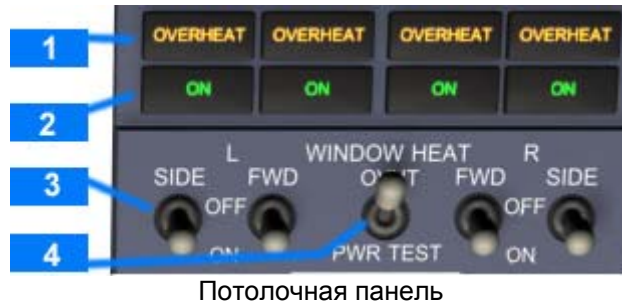
AUTO (автоматический) – система герметизации работает автоматически

ALTN (резервный) - система герметизации работает с использованием резервного контролера

MAN (ручной) - система герметизации контролируется с помощью клапана выпуска воздуха

ПРОТИВООБЛЕДЕНИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

Панель обогрева окон



(1) Лампа «Window OVERHEAT»

Горит жёлтым – обнаружен перегрев

(2) Лампа «Window Heat ON»

Горит зелёным – выбранное окно обогревается

Потушено – переключатель в положении OFF или обнаружен перегрев

(3) Переключатель обогрева окон

OFF (выключен) – обогрев выключен

ON (включен) – выбранное окно обогревается

(4) Переключатель проверки ламп Window OVERHEAT

OVHT – симулирует ситуацию перегрева

PWR TEST – тестирует лампы Window Heat ON

Панель управления дворников лобового стекла



(1) Переключатель режима работы дворников

PARK – выключает дворники и убирает их

INT – включает дворники с частотой 1 раз в семь секунд
(На практике – быстрее, прим. переводчика)

LOW – медленная работа дворников

HIGH – быстрая работа дворников

Панель обогрева приемников воздушного давления



Потолочная панель

(1) Переключатель режима работы обогрева приемников воздушного давления

ON (включен) – подается питание выбранной системе обогрева

OFF (выключен) – питание выключено

Панель управления противообледенительной системы двигателя



Потолочная панель

(1) Лампы «L VALVE/R VALVE/COWL VALVE»

Горят голубым – соответствующая противообледенительная система включена.

Ярко горят голубым – режим работы соответствующей противообледенительной системы не согласуется с положением переключателя.

Потушены - соответствующий противообледенительный клапан закрыт

*Примечание: если во время руления включена система противообледенения крыльев (WING ANTI ICE), то она будет отключена автоматически при переводе РУД во взлётный режим для сохранения тяги

(2) Engine/Wing Anti-Ice – переключатель противообледенительной системы двигателя/крыла

ON (включен) – соответствующая противообледенительная система включена

OFF (выключен) – соответствующая противообледенительная система выключена

Mode Control Panel (MPC) - Панель управления автопилотом (общий вид)



Козырёк приборной доски

Секция управления скоростью



Козырёк приборной доски

(1) Autothrottle (A/T) – Переключатель AT

ARM (активирован) – AT активирован и включается автоматически если включены следующие режимы:

- LVL CHG
- V/S
- VNAV
- ALT HOLD
- G/S CAPTURE
- TO/GA

OFF (деактивирует AT и предотвращает его включение)

(2) Changeover (C/O) – Переключатель метода отображения скорости. При нажатии переключает между числом M, и приборной скоростью (IAS). Автоматическое переключение происходит примерно на высоте 26 000 футов

(3) Символ предупреждения о невозможности достижения выбранной скорости. (A) Мигающий символ – скорость ниже минимальной

(4) Дисплей приборной скорости/числа M

Показывает выбранную скорость/число M

- Пустой при условии:
 - o Режим VNAV активирован
 - o AT активирован в режиме FMC SPD
 - o Во время автоматического ухода на второй круг при обоих работающих двигателях
- Показывает 100 узлов при включении электропитания
- Отображение приборной скорости: от 100 узлов до максимальной эксплуатационной с шагом в 1 узел. Числа M: от 0.60 до максимального эксплуатационного

(5) Кнопка TO/GA – взлетный режим/уход на второй круг. Нажмите верхний левый винт для активации. (Сделано именно здесь для удобства – прим. переводчика)

(6) Кнопка N1

Нажатие (лампа не горит)

- Включает АТ в режиме N1
- Включает лампу
- Выводит информацию о включении АТ в режиме N1

Нажатие (лампа горит)

- Выключает режим N1 и тушит лампу
- Включает АТ в режиме ARM

Режим N1 автомата тяги: АТ выдерживает режим заданный в FMC. Режим N1 активируется вручную при нажатии кнопки N1 если он совместим с текущими режимами AFDS. Режим N1 включается автоматически при:

- Активации режима LVL CHG во время набора
- Активации режима VNAV во время набора

(7) Кнопка SPEED – выдерживание скорости

Нажатие (лампа не горит)

- Включает АТ в режиме выдерживания скорости
- Включает лампу
- Выводит информацию о включении режима MCP SPD
- Удерживает заданную скорость/число M

Нажатие (лампа горит)

- Выключает режим выдерживания скорости и тушит лампу
- Включает АТ в режиме ARM

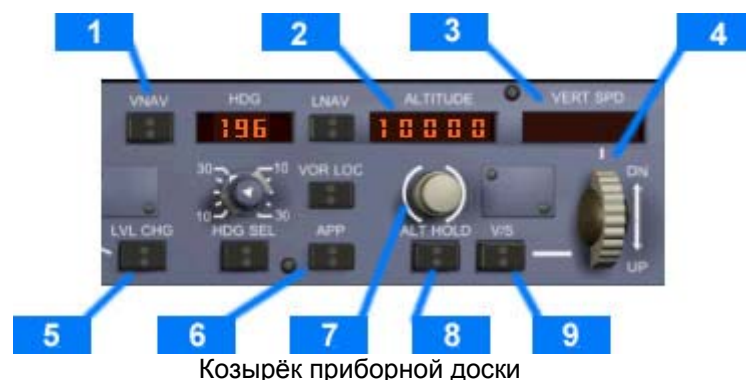
Режим выдерживания скорости автомата тяги: АТ выдерживает заданный скоростной режим. Включается нажатием кнопки SPEED, если совместим с текущими режимами AFDS. Включается автоматически при:

- Активации режима ALT HOLD
- Активации режима V/S
- Захвате глиссады

(8) Селектор значения скорости/числа M

- Выставляет скорость в дисплее скорости/числа M и курсор скорости на PFD
- Делает выбранное значение скорости - референсным для AFDS и АТ
- Не работает, если дисплей скорости/числа M не горит

Вертикальная навигация



(1) Кнопка VNAV

Нажатие

- Включает лампу
- Выводит информацию о включении режимов VNAV SPD, VNAV PTH
- Выводит информацию о включении режимов AT: FMC SPD, N1 или ARM
- Дисплей приборной скорости/числа М выключается и курсоры скорости на PFD позиционируются на значениях, выданных FMC

(2) Дисплей высоты

Показывает выбранную высоту

- Отображаемая высота является референсной для автопилота
- Отображение высоты – от 100 до 50 000 футов с шагом в 100 футов

(3) Дисплей вертикальной скорости

Отображает

- Пустой, когда режим V/S не активен
- Отображает текущую вертикальную скорость, когда выбирается режим V/S
- Выбранную с помощью колесика настройки вертикальную скорость.
- Отображение вертикальной скорости – от -7900 до +6000 футов в минуту с шагом:
 - о 50 футов в минуту если В/С меньше 1000 футов
 - о 100 футов в минуту если В/С больше 1000 футов

(4) Колёсико настройки вертикальной скорости

Поворот вниз

- Устанавливает вертикальную скорость в дисплее VERT SPEED
- Увеличивает скорость снижения или снижает скорость подъема

Поворот вверх

- Устанавливает вертикальную скорость в дисплее VERT SPEED
- Увеличивает скорость подъема или снижает скорость снижения

(5) Кнопка LVL CHG – смена эшелона/высоты

Нажатие

- Зажигает лампу LVL CHG
- Включает режим MCP SPD
- AT включает режим N1 для набора и RETARD со следующей активацией ARM для снижения
- Дисплей IAS/MACH и курсор скорости на PFD показывает текущую скорость

Режим LVL CHG: координирует работу автопилота по тангажу и AT для набора/снижения до выбранной высоты с выбранной скоростью

Набор или снижение с использованием LVL CHG инициируется:

- Введение новой высоты
- Нажатием кнопки LVL CHG
- Вводом скорости

Набор

- AT поддерживает тягу в пределах ограничений
- AFDS поддерживает заданную скорость

Снижение

- АТ выдерживает малый газ
- AFDS выдерживает заданную скорость

Скорость

- Если режим выдерживания скорости был включен до активации LVL CHG, то выбранная скорость остаётся референсной
- Если режим выдерживания скорости был выключен до активации LVL CHG, то текущая скорость делается референсной
- Скорость может быть изменена с помощью IAS/MACH селектора на MCP

Режим LVL CHG выключается при захвате глиссады.

(6) Кнопка APP (Approach) – заход на посадку

Смотри «Горизонтальная навигация»

(7) Селектор ввода высоты полёта

Поворот

- Устанавливает высоту в дисплее высоты с шагом 100 футов
- Активирует режим V/S в если включен режим ALT HOLD

(8) Кнопка ALT HOLD (Altitude hold) – удержание высоты

Нажатие

- Активирует режим удержания высоты
- Выдерживает барометрическую высоту, на которой была нажата кнопка
- Выводит информацию о включении режима ALT HOLD и зажигает соответствующую лампу

(9) Кнопка ALT HOLD (Altitude hold) – удержание высоты

Нажатие

- Активирует режим V/S
- Устанавливает необходимый тангаж для удержания вертикальной скорости
- Активирует АТ в режиме удержания скорости
- Выводит информацию о включении режима V/S и зажигает соответствующую лампу

Горизонтальная навигация



Козырёк приборной доски

(1) Дисплей курса

Показывает курс, выбранный на селекторе курса

(2) Селектор направления полёта

Поворот

- Устанавливает направление полёта в соответствующем дисплее
- Устанавливает курсор направления полёта на навигационном дисплее

(3) Дисплей направления полёта

Отображает выбранное направление полёта

(4) Кнопка LNAV

Нажатие

- Командует AFDS следовать заложенному в FMC маршруту
- Выводит информацию о включении режима горизонтальной навигации и зажигает лампу LNAV

Режим LNAV – горизонтальной навигации

Критерий активации на земле

- Введена полоса взлета в плане полёта FMC
- Введён текущий маршрут в FMC
- Первая точка маршрута в пределах 5 градусов от осевой полосы
- Режим LNAV активирован до включения режима TO/GA

(Если же после включения TO/GA то активация возможна по достижении 1 000 футов прим. переводчика)

Критерий активации в воздухе

- Введён текущий маршрут в FMC
- В пределах 3 миль от маршрута режим LNAV активируется вне зависимости от направления полёта
- Активация вне пределов 3 миль происходит если
 - Самолёт находится на курсе пересечения маршрута, при условии, что угол пересечения 90 градусов и менее
 - Пересечение курса произойдет ДО текущего поворотного пункта полёта

Режим LNAV автоматически деактивируется если

- Достигнут конец текущего маршрута
- Достигнута точка разрыва маршрута
- Перехвачен выбранный курс захода в режимах VOR LOC или APP (Режим VOR LOC должен быть активирован)
- Выбран режим HDG SEL

(5) Кнопка VOR LOC

Нажатие

- Командует AFDS перехватить и следовать по курсу выбранного VOR маяка или курсового луча системы ILS
- Объявляет об активации или включении режима VOR/LOC на FMA и зажигает лампу VOR LOC

(6) Селектор курса

Устанавливает выбранный курс в дисплее курса для соответствующего VOR приёмника, AFDS и отображает курс на навигационном дисплее.

(7) Селектор максимального крена

Поворот

- Указывает максимально допустимый крен для автопилота в режимах HDG SEL или VOR. (В режиме LNAV не работает – прим. переводчика)
- Допустимый крен: 10, 15, 20, 25 или 30 градусов

(8) Кнопка HDG SEL

Нажатие

- Включает режим HDG SEL
- Автопилот следует заданному направлению полёта
- Объявляет об активации или включении режима HDG SEL на FMA и зажигает лампу HDG SEL

(9) Кнопка APP

Нажатие

- Зажигает лампу APP
- Активирует AFDS для захвата курса и глиссады
- Объявляется активация режима VOR/LOC
- Объявляется активация режима G/S
- Позволяет включить два автопилота

Режим APP позволяет автоматический заход на посадку и посадку. Активирует AFDS для захвата и следования по ILS и может быть включен для работы с одним или двумя комплектами автопилотов.

Хотя бы один из навигационных УКВ приёмников должен быть настроен на частоту ILS до того как режим APP может быть включен. С одним настроенным приёмником будет использован один комплект автопилота.

Для использования двух комплектов два навигационных УКВ приёмника должны быть настроены на частоту ILS, и оба автопилота должны быть включены до 800 футов по радиовысотомеру.

Автопилот/Директорная система



(1) Кнопки включения автопилота (CMD A/CMD B) и режима автотриммирования (CWS A/CWS B)

Нажатие CMD A или CMD B

- Включает все системы соответствующего комплекта автопилота
- Включает все активированные режимы автопилота
- Отображает CMD в дисплее статуса автопилота

- Включение второго комплекта автопилота, если режим APP не включен, включает выбранный комплект и выключает текущий
- Автопилот следует командам от директорной системы, как введено на MCP

Нажатие CWS A или CWS B

- Включает автопилот в режиме автотриммирования
- CWS R (триммирование по крену) и CWS P (триммирование по тангажу) отображается на PFD
- CWS R и/или CWS P включаются если летчик использует штурвал для «пересиливания» автопилота.
- Если крен меньше 6 градусов, то самолёт выравнивается по крену и продолжит следовать по направлению полёта

Режим CWS (Controlled Wheel Steering) чем-то похож на систему Fly-By-Wire (FBW), использующуюся на самолетах компании Airbus. Таким образом, работая штурвалом или джойстиком, летчик задает положение самолёта по оси тангажа и крена, а самолёт сохраняет это положение. Главное же отличие CWS от FBW в том, что автопилот просто сохраняет положение самолёта без других важных функций, присущих FBW.

(2) Ручка отключения автопилотов (DISENGAGE)

Опущена

- Отключает все автопилоты
- Не допускает включения автопилотов

Поднята

- Позволяет включать автопилоты

(3) Директорная система

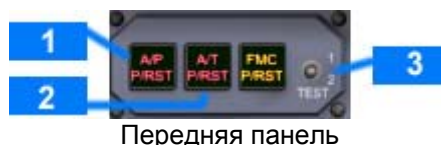
ON (включен)

- В полёте с включенным автопилотом и выключенной директорной системы, её включение приводит к отображению директоров на PFD в соответствии с включенными режимами автопилота

OFF (выключен)

- Убирает директора с PFD

Индикаторы Автопилота / Автомата тяги



(1) Лампа A/P P/RST – Отключение автопилота

Горит красным

- Мигает и звучит звуковой сигнал, при отключении автопилота
- Для сброса нажмите на лампу, или поворотом рукоятки отключения автопилота

Горит желтым

- Горит устойчиво – переключатель проверки функциональности ламп находится в положении 1

(2) Лампа A/T P/RST – Отключении автомата тяги

Горит красным

- Мигает при отключении автомата тяги
- Горит устойчиво – переключатель проверки функционирования ламп находится в положении 2

Горит желтым

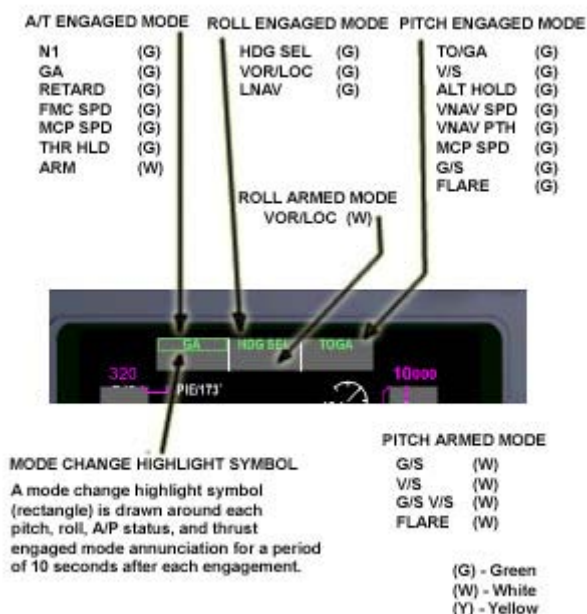
- Горит устойчиво – переключатель проверки функционирования ламп находится в положении 1

(3) TEST - Переключатель проверки функционирования ламп

TEST 1 – Зажигает лампы A/P P/RST, A/T P/RST и FMC P/RST устойчивым желтым

TEST 2 - Зажигает лампу FMC P/RST устойчивым желтым, а лампы A/P P/RST, A/T P/RST устойчивым красным

Объявления Режимов Полёта



Дисплей Контрольных приборов командира корабля

Панель СВЧ-радиосвязи



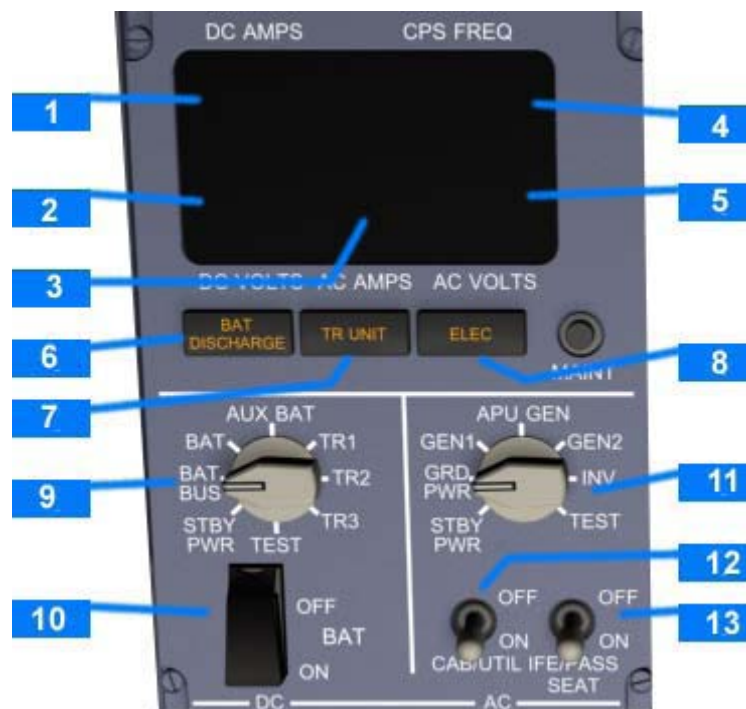
Пьедестал

- (1) Переключатель СВЧ-станций. Позволяет переключаться между активной и запасной частотой.
- (2) Указатель выбранной частоты.
- (3) Селектор частоты. При вращении изменяется частота на соответствующем указателе.

Электропотребление

Органы управления и указатели

Панель указателей постоянного и переменного тока



Верхняя панель («Оверхед»)

- (1) Амперметр источника постоянного тока, выбранного переключателем (9).
- (2) Вольтметр источника постоянного тока, выбранного переключателем (9).
- (3) Амперметр источника переменного тока, выбранного переключателем (11).
- (4) Частотомер источника переменного тока, выбранного переключателем (11).
- (5) Вольтметр источника переменного тока, выбранного переключателем (11).
- (6) Указатель разряда аккумуляторов. Загорается желтым светом при разрядке аккумуляторов и нажатом переключателе (10).
- (7) Указатель поломки трансформаторов. Загорается желтым светом:
 - на земле – при выходе из строя любого трансформатора;
 - в полете:

- о при выходе из строя трансформатора 1 или
- о при выходе из строя трансформаторов 2 и 3.

(8) Указатель поломки в системе электроснабжения. Загорается желтым светом при выходе из строя системы постоянного тока или запасной электросистемы.

(9) Переключатель источника постоянного тока. Позволяет выбрать источник постоянного тока, показатели которого будут отображаться на амперметре **(1)** и вольтметре **(2)**.

(10) Выключатель аккумуляторов.

OFF:

- прерывает электроснабжение от шины аккумуляторов и переключаемых батарей, запасной шины постоянного тока, статического преобразователя и запасной шины переменного тока, когда аккумулятор является единственным источником электроснабжения;
- прерывает электроснабжение от шины аккумуляторов и переключаемых батарей при действующих обычных источниках питания.

ON (предохранитель закрыт):

- включает энергопотребление от шины переключаемых батарей;
- включает питание реле для обеспечения автоматического переключения от запасного источника электроснабжения к аккумуляторам при потере мощности обычных источников питания.

(11) Переключатель источника переменного тока. Позволяет выбрать источник переменного тока, показатели которого будут отображаться на амперметре **(3)** и вольтметре **(4)**.

(12) Выключатель CAB/UTIL.

OFF: отключает электропитание вентилятора кабины, обогревателей переднего и заднего выходов, обогревателей дренажных систем, обогревателей воды в туалетах, всех шин переменного тока напряжением 115В на кухне, осветителей логотипов и портативного водного компрессора.

ON: включает электропитание вышеперечисленных систем.

(13) Выключатель IFE/PASS SEAT.

OFF: отключает электропитание компонентов, встроенных в пассажирские кресла, и мультимедийных систем;

ON: включает электропитание вышеперечисленных систем.

Панель управления генераторами и запасным источником электропитания



Верхняя панель («Оверхед»)

(1) Световой сигнал привода генератора. Загорается желтым светом при низком давлении масла в интегрированном приводе генератора (ИПГ) по одной из следующих причин:

- поломка ИПГ;
- выключение двигателя;
- ИПГ отключен при помощи выключателя **(2)**.

(2) Выключатель привода генератора. Отключает ИПГ (предохранитель открыт), если электропитание доступно, а двигатели – на малом газу. ИПГ не может быть запущен во время полета (в симуляторе не может быть возвращен в исходное положение, поэтому будьте внимательны!)

(3) Световой сигнал отключения запасного источника питания. Загорается желтым светом при отключении одной или более из следующих шин:

- запасная шина переменного тока;
- запасная шина постоянного тока;
- шина аккумуляторов.

(4) Выключатель запасного источника питания.

AUTO (предохранитель закрыт):

- во время полета или на земле при включенных шинах передачи переменного тока:
 - запасная шина переменного тока подключена к шине передачи переменного тока 1;
 - запасная шина переменного тока подключена к трансформаторам 1 и 2. Трансформатор 3 является запасным источником;
- во время полета или на земле при потере питания от всех источников переменного тока:
 - запасная шина переменного тока запитана от аккумуляторов через статический преобразователь;
 - запасная шина переменного тока запитана от аккумуляторов.

OFF (центральное положение):

- световой сигнал отключения запасного источника питания **(3)** горит;
- запасная шина переменного тока, статический преобразователь и запасная шина постоянного тока отключены.

BAT (предохранитель открыт):

- запасная шина переменного тока запитана от аккумуляторов через статический преобразователь;
- запасная шина переменного тока и шина аккумуляторов запитана непосредственно от аккумуляторов.

Панель наземного электроснабжения и переключателей шин



Верхняя панель («Оверхед»)

(1) Световой индикатор доступности наземного источника питания. Загорается синим светом при подключении наземного источника питания и его соответствии необходимым параметрам (симулируется включением парковочных тормозов на земле).

(2) Переключатель наземного источника питания. Трехпозиционный выключатель (возвращается пружиной в нейтральное положение).

OFF – отключает наземный источник питания от шин передачи переменного тока.

ON – при временном переводе в положение ON и доступности наземного источника питания подключает его к шинам передачи переменного тока.

(3) Световой индикатор отключения шин передачи. Загорается желтым цветом при отключении соответствующей шины передачи.

(4) Световой индикатор отсутствия источника электроэнергии. Загорается желтым светом, если ни один из источников не питает соответствующую шину передачи по причине отключения оператором или выхода из строя.

(5) Световой индикатор отключения генератора. Загорается желтым светом, если ИПГ не снабжает энергией соответствующую шину передачи.

(6) Выключатели генераторов. Трехпозиционные выключатели (возвращаются пружиной в нейтральное положение).

OFF – отключает ИПГ от соответствующей шины передачи путем открытия прерывателя цепи.

Примечание. Если в полете ВСУ и обе его шины отключаются, ИПГ включатся автоматически, а выключатели **(6)** перейдут в положение ON, для предотвращения нарушения целостности системы электроснабжения.

ON – подключает ИПГ к соответствующей шине передачи переменного тока путем отключения других источников электроснабжения и замыкания прерывателя цепи генератора.

(7) Переключатель шин передачи.

AUTO (предохранитель закрыт) – шины передачи переменного тока автоматически подключаются к любому работающему генератору или наземному источнику питания.

OFF – изолирует шину передачи переменного тока 1 от шины передачи переменного тока 2, если один из ИПГ снабжает энергией обе шины передачи переменного тока.

(8) Световой индикатор отсутствия питания от ВСУ.

Загорается синим светом, если ВСУ работает, но не подключен к шинам.

(9) Выключатель генератора ВСУ. Трехпозиционный выключатель (возвращается пружиной в нейтральное положение).

OFF – отключает генератор ВСУ от узловой шины и прерывает электроснабжение шин передачи переменного тока от ВСУ.

ON – подключает и запитывает шины передачи переменного тока к генератору ВСУ.



Верхний дисплей

- (1) Первичные указатели работы двигателей
- (2) Указатели количества топлива
- (3) Вторичные указатели работы двигателей
- (4) Указатели гидравлики

Дисплей режима тяги и суммарной температуры воздуха



Верхний дисплей

- (1) Указатель режима тяги. Показывает зеленым цветом текущий предел N1. При повороте рукоятки ограничения N1 на центральной передней панели указатель текущего ограничения N1 перемещается на дисплее. Текущее ограничение N1 обычно вычисляется FMC.

Сигнализаторы режима тяги:

- R-TO – взлет на пониженном режиме
- R-CLB – подъем на пониженном режиме
- TO – взлет
- CLB – подъем
- CRZ – крейсерский режим
- G/A – уход на второй круг
- CON – постоянный
- ---- FMC не вычисляет режим тяги.

- (2) Указатель суммарной температуры воздуха (TAT) показывает (метка голубым цветом, температура – белым) текущую суммарную температуру в градусах Цельсия.

Указатели N1



Центральная передняя панель и Верхний дисплей

- (1) Внешний регулятор режима N1

AUTO:

- оба указателя ограничения N1 (3) установлены в соответствии с разделами «N1 LIMIT» и «TAKEOFF» FMC;
- указатели ограничения N1 демонстрируют текущее ограничение автомата тяги.

BOTH:

- оба указателя ограничения N1 (3) устанавливаются вручную при помощи внутреннего регулятора режима N1;
- не влияет на работу автомата тяги.

1 или 2:

- соответствующий указатель ограничения N1 (3) устанавливается вручную при помощи внутреннего регулятора режима N1;
- не влияет на работу автомата тяги.

(2) Внутренний регулятор режима N1. При вращении устанавливает указатели ограничения N1, если на внешнем регуляторе (1) установлены режимы BOTH, 1 или 2.

(3) Указатели ограничения N1. Показывают зеленым цветом текущее ограничение режима N1 и автомата тяги.

(4) Указатели предела N1. Показывают красным цветом максимальный предел частоты вращения роторов первой ступени в процентах от максимума.

(5) Командные сектора N1. Показывают белым цветом разницу между текущим режимом N1 и режимом, установленным РУД.

(6) Цифровые указатели N1 (оборотов в минуту). Показывают белым цветом нормальные цифры показателей N1, красным – превышение ограничения N1.

(7) Цифровые указатели ограничения N1. Показывают зеленым цветом заданное вручную ограничение N1 в процентах:

- значение, указанное внутренним регулятором N1, когда внешний регулятор находится в положении BOTH, 1 или 2;
- ничего не показывает, когда внешний регулятор N1 находится в положении AUTO;
- ---- когда внешний регулятор N1 находится в положении AUTO, а рассчитанное FMC значение неверно.

(8) Шкалы частоты вращения роторов первой ступени (N1) в процентах от максимума. Показывают белым цветом нормальные цифры показателей N1, красным – превышение ограничения N1.

Указатели реверса тяги



Верхний дисплей

(1) Указатели реверса. Показывают желтым цветом изменение положения реверсивного механизма, зеленым – полное выдвижение механизма реверса тяги.

Указатели противообледенительной системы



Верхний дисплей

(1) Указатели противообледенительной системы. Показывают зеленым цветом открытие створок капота.

Указатели температуры выхлопных газов



Верхний дисплей

- (1)** Предел температуры выхлопных газов. Показывает красным цветом максимально допустимую кратковременную температуру выхлопных газов.
- (2)** Желтый сектор температуры выхлопных газов. Нижний край сектора показывает максимально допустимую непрерывную температуру выхлопных газов.
- (3)** Нижний предел температуры выхлопных газов. Показывает красным цветом нижний предел температуры, когда частота вращения роторов второй ступени (N2) менее 50%.
- (4)** Указатель текущей температуры выхлопных газов. Показывает белым цветом температуру (в градусах Цельсия) в пределах допустимых значений.

Сигнал отказа двигателей



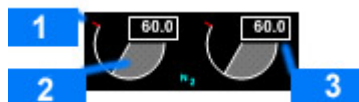
Верхний дисплей

- (1)** Сигнал тревоги. Горит желтым светом при следующих ситуациях:
 - частота вращения ротора второй ступени (N2) ниже режима малого газа (50%) и
 - рычаг запуска соответствующего находится в позиции IDLE.

Сигнал тревоги продолжает гореть до тех пор, пока:

- N2 не превысит 50% или
- рычаг запуска соответствующего двигателя не будет перемещен в положение CUTOFF или
- не будет отжат выключатель предупреждения о пожаре двигателя.

Указатели N2



Верхний дисплей

- (1)** Предел частоты оборотов ротора второй ступени. Показывает красным цветом максимально допустимые показатели N2.
- (2)** Указатели N2. Показывают частоту вращения ротора второй ступени: белым цветом – в пределах допустимых значений, красным – при их превышении.
- (3)** Цифровой указатель N2. Показывают частоту вращения ротора второй ступени: белым цветом – в пределах допустимых значений, красным – при их превышении.

Указатели расхода и остатка топлива



Центральная передняя панель и Верхний дисплей

- (1)** Выключатель индикатора расхода топлива (возвращается пружиной в положение RATE).

RATE – показывает расход топлива двигателями.

USED –

- выключает индикацию на указателях (2) и (3);
- показывает количество израсходованного топлива со времени последнего сброса указателей на ноль.

RESET –

- выключает индикацию на указателях (2) и (3);
- сбрасывает указатели на ноль.

(2) Цифровые указатели расхода топлива. Показывают белым цветом расход топлива в тысячах фунтов в час при установке выключателя (1) в положение RATE.

(3) Аналоговые указатели расхода топлива. Имеют то же назначение, что и цифровые указатели (2).

Указатели температуры, давления и расхода масла



Верхний дисплей

(1) Указатели давления масла. Показывают давление масла в системах двигателей в фунтах на квадратный дюйм:

- белым цветом – в пределах допустимых значений;
- желтым цветом – в пределах пограничных значений;
- красным цветом – ниже минимально допустимых значений.

(2) Нижняя граница критического давления масла. Показывает красным цветом минимально допустимое давление.

(3) Сектор пограничных значений давления масла (желтый). Соответствует опасным значениям, приближающимся к минимально допустимым.

(4) Верхняя граница критической температуры масла. Показывает красным цветом максимально допустимую температуру.

(5) Сектор пограничных значений температуры масла (желтый). Соответствует опасным значениям, приближающимся к максимально допустимым.

(6) Указатели температуры масла. Показывают температуру масла в системах двигателей в градусах Цельсия:

- белым цветом – в пределах допустимых значений;
- желтым цветом – в пределах пограничных значений;
- красным цветом – выше максимально допустимых значений.

(7) Указатель расхода масла. Показывает количество масла, годного для расхода, в процентах от общего количества.

Указатели вибрации двигателей



Верхний дисплей

(1) Указатель вибрации двигателей. Показывает белым цветом уровень вибрации двигателей.

(2) Указатель высокого уровня вибрации (белый).

Выключатели старта двигателей



Верхняя панель («Оверхед»)

(1) Выключатель запуска двигателя.

GRD – (используется для запуска двигателей на земле):

- открывает стартовый клапан;
- закрывает выпускной клапан двигателей;
- при запуске на земле заряжает соответствующий воспламенитель для поддержания зажигания при переводе стартового рычага в положение IDLE;
- при запуске в полете заряжает оба воспламенителя для поддержания зажигания при переводе стартового рычага в положение IDLE;
- возвращается в положение OFF при перекрытии стартового клапана.

OFF – зажигание отключено.

CONT – обеспечивает зажигание от соответствующего воспламенителя, когда двигатель работает, а стартовый рычаг находится в положении IDLE.

FLT – Обеспечивает зажигание от обоих воспламенителей, когда стартовый рычаг находится в положении IDLE (используйте для запуска в полете).

(2) Переключатель воспламенителей:

IGN L – обеспечивает зажигание обоих двигателей от левого воспламенителя;

BOTH – обеспечивает зажигание обоих двигателей от обоих воспламенителей;

IGN R – обеспечивает зажигание обоих двигателей от левого воспламенителя.

Панель управления панелью указателей силовой установки



Центральная передняя панель

(1) ручка установки N1. См. раздел «Двигатели и ВСУ – Центральный дисплей».

(2) Выключатель индикатора расхода топлива. См. раздел «Двигатели и ВСУ – Центральный дисплей».

(3) Переключатель указателей ограничения скоростей. См. раздел «Двигатели и ВСУ – Центральный дисплей».

Органы управления силовой установкой



Пьедестал

(1) Рукоятки управления тягой:

- контролируют уровень тяги двигателей;
- не могут быть продвинуты вперед, если выпущены рукоятки механизма реверса.

(2) Рукоятки механизма реверса:

- контролируют уровень тяги реверса;
- не могут быть выпущены, если рукоятки управления тягой находятся не в положении малого газа.

(3) Стартовые рычаги:

IDLE:

- запрашивает систему зажигания от системы электроуправления двигателями;
- включает электропривод, открывающий заслонку топливного крана у основания пилона;
- включает электропривод, открывающий заслонку топливного крана двигателя.

CUTOFF:

- закрывает заслонки топливных кранов пилона и двигателя;
- отключает питание системы зажигания.

ВСУ (вспомогательная силовая установка)



Верхняя панель («Оверхед»)

- (1)** Световой сигнал работы ВСУ. Горит синим светом при эксплуатации ВСУ. Отключается при переводе выключателя ВСУ в положение OFF.
- (2)** Указатель температуры выхлопных газов ВСУ. Показывает температуру выхлопных газов ВСУ, остается включенным в течение 5 минут после остановки ВСУ.
- (3)** Световой сигнал заброса оборотов ВСУ. Горит желтым светом при превышении верхнего предела частоты вращения ВСУ в результате автоматической остановки. Отключается при переводе выключателя ВСУ в положение OFF.
- (4)** Световой сигнал неисправности ВСУ. Горит желтым светом при возникновении неисправности, приведшей к автоматической остановке ВСУ. Отключается при переводе выключателя ВСУ в положение OFF.
- (5)** Световой сигнал низкого давления масла в ВСУ. Горит желтым светом во время старта до нормализации давления масла. Отключается при переводе выключателя ВСУ в положение OFF.

(6) Выключатель ВСУ:

OFF – останавливает ВСУ:

- при переключении в положение OFF отключает генератор ВСУ от всех шин (если был подключен) и перекрывает кран воздушного компрессора. ВСУ продолжает вращаться еще 60 секунд: в это время происходит его охлаждение.
- воздухозаборник ВСУ автоматически закрывается после остановки.

ON – находится в таком положении во время работы ВСУ.

START – кратковременное переключение из положения OFF в положение START запускает цикл автоматического старта ВСУ.

Противопожарные меры

Органы управления и указатели

Противопожарная панель



Задняя электронная панель

(1) Переключатель детектора перегрева:

NORMAL – обе цепи – А и В – активны;

А – активна цепь А;

В – активна цепь В;

(2) Переключатель теста работы огнетушителей (возвращается пружиной в центральное положение). Имитирует опорожнение 1 и 2 резервуаров всех трех огнетушителей.

(3) Переключатель теста неисправности и перегрева (возвращается пружиной в центральное положение):

FAULT/INOP – имитирует неисправность в цепях детекторов перегрева обоих двигателей и ВСУ.

OVHT/FIRE – имитирует перегрев/пожар обоих двигателей и ВСУ.

(4) Световой сигнал опорожнения резервуаров огнетушителя ВСУ. Горит желтым светом при опорожнении резервуаров огнетушителя ВСУ.

(5) Выключатель предупреждения о пожаре и кран огнетушителя ВСУ. Горит красным светом при возникновении пожара ВСУ.

Утоплен и механически фиксирован – нормальное положение при отсутствии сигнала о пожаре.

Приподнят:

- заряжает цепи огнетушителя ВСУ;
- закрывает топливный кран, кран воздушного компрессора и воздухозаборник ВСУ;
- расцепляет контрольное реле генератора ВСУ и его предохранитель;
- позволяет произвести вращение крана.

Вращение (влево или вправо) – опорожняет резервуары огнетушителя ВСУ.

(6) Выключатель предупреждения о пожаре и кран огнетушителя двигателя. Горит красным светом при возникновении пожара двигателя.

Утоплен и механически фиксирован – нормальное положение при отсутствии сигнала о пожаре.

Приподнят:

- заряжает один из пиропатронов на каждом огнетушителе;
- перекрывает топливный кран двигателя, воздушного компрессора и гидравлической системы;
- расцепляет контрольное реле генератора и его предохранитель;
- деактивизирует световой сигнал низкого давления в гидравлическом насосе двигателя;
- позволяет произвести вращение крана

Вращение (влево или вправо) – опорожняет соответствующий резервуар огнетушителя.

(7) Световой сигнал опорожнения резервуара огнетушителя. Горит желтым светом при опустошении резервуара огнетушителя. Всего имеется два резервуара в каждом огнетушителе. Опорожнение одного резервуара занимает 30 секунд. Если по прошествии этого времени сигнал пожара продолжает гореть, следует опорожнить второй резервуар, повернув кран в другую сторону.

Главный световой сигнал пожара

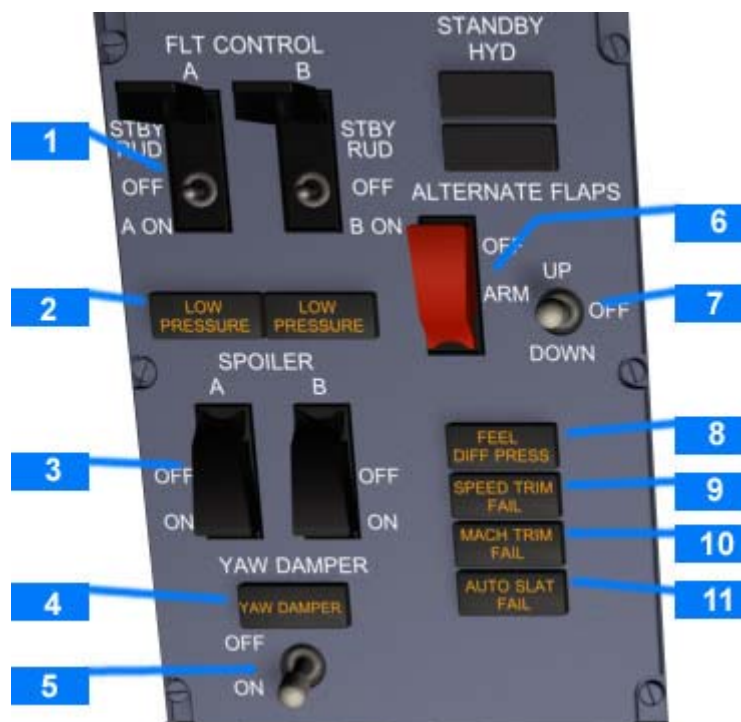


(1) Главный световой сигнал пожара. Горит красным светом при возникновении пожара двигателя и/или ВСУ. При нажатии оба сигнала выключаются.

Управление полетом

Управление и индикаторы

Управление полетом



Передняя верхняя панель

(1) Переключатели управления полетом

STBY RUD – включает резервный насос гидравлической системы и открывает резервный клапан перекрытия руля направления для повышения давления в системе питания руля направления

OFF – закрывает клапан перекрытия управления полетом, изолируя элероны, рули высоты и направления от давления единой гидравлической системы

ON (защищенное положение) – положение нормальной работы

(2) Переключатели управления полетом

Горение желтым светом – указывает на низкое давление в гидравлической системе, (A или B) давление в элеронах, рулях высоты и направления

(3) Переключатели интерцепторов

ON (защищенное положение) – нормальное рабочее положение

OFF – закрывает соответствующий клапан перекрытия интерцепторов

Примечание: используется исключительно для обслуживания

(4) Индикатор демпфера рыскания

Горение желтым светом – демпфер не включен

(5) Переключатель демпфера рыскания

OFF – отключает демпфер

ON – подключает главный демпфер к главной сети питания руля направления, если переключатель B FLT CONTROL включен

(6) Главный выключатель резервного питания закрылков

OFF (защищенное положение) – нормальное рабочее положение

ARM – закрывает перепускной клапан закрылков, включает резервный насос, и переводит переключатель резервного питания закрылков в режим готовности

(7) Переключатель положения резервного питания закрылков

Функционирует только в случае включенного положения режима готовности резервного питания закрылков (ARM)

(8) Индикатор сенсора перепада давления (FEEL DIFF PRESS)

Включен, если закрылки находятся в верхнем или нижнем положении

Индикатор горит желтым светом – указывает на избыточные перепады давления в сенсоре руля высоты

(9) Индикатор ошибки ограничителя приборной скорости (SPEED TRIM FAIL)

Индикатор горит – указывает на ошибку в системе ограничителя скорости

(10) Индикатор ошибки ограничителя числа M (MACH TRIM FAIL)

Индикатор горит – указывает на ошибку в системе ограничителя числа M

(11) Индикатор ошибки автомата выпуска предкрылков (AUTO SLAT FAIL)

Индикатор горит – указывает на ошибку в системе автомата предкрылков

Стабилизатор



Пульт управления

(1) Зеленая шкала диапазона триммера стабилизатора

Указывает разрешенное положение триммера по шкале для взлета

(2) Главный переключатель электрического предохранителя триммера стабилизатора (MAIN ELECT)

NORMAL – нормальное рабочее положение

CUTOUT – отключает включение триммера стабилизатора

(3) Переключатель предохранителя триммера стабилизатора в режиме автопилот (AUTOPILOT)

NORMAL – нормальное рабочее положение

CUTOUT – отключает включение триммера стабилизатора

Интерцепторы



Пульт управления

Передняя панель

(1) Рычаг интерцепторов

DOWN (защелкнут) – все панели интерцепторов-элеронов и тормозных интерцепторов находятся в убранном положении

ARMED –

- Готовность системы автоматического выпуска интерцепторов
- После касания рычаг интерцепторов переходит в положение UP (вверх) и все интерцепторы-элероны и тормозные интерцепторы выпускаются

FLIGHT DETENT – интерцепторы-элероны выпущены на максимальное отклонение для использования в полете

UP – все интерцепторы-элероны и тормозные интерцепторы выпущены на максимальное отклонения для использования на земле

(2) Индикатор готовности интерцепторов (SPEED BRAKE ARMED)

Горит зеленым светом – указывает на корректную работу системы автомата интерцепторов

(3) Индикатор неготовности интерцепторов (SPEED BRAKE DO NOT ARM)

Горит желтым светом – указывает на неправильную работу системы автомата интерцепторов

Закрывки



Пульт управления

Передняя центральная панель

(1) Рычаг управления закрылками (FLAP)

- Устанавливает положение клапана управления, направляющего гидравлическое усилие на систему управления закрылками
- Положение рычага 30 и 40 подготавливают систему снижения нагрузки на систему закрылков

(2) Фиксаторы положения закрылков

Предотвращают случайное перемещение рычага управления закрылками за пределами:

- Положение 1 – для проверки положения закрылков для ухода на второй круг с одним неработающим двигателем
- Положение 15 – для проверки положения закрылков для ухода на второй круг в нормальном режиме

(3) Индикатор положения закрылков

- Указывает положение левых или правых закрылков

(4) Таблица ограничений по положению закрылков

Указывает максимальную скорость для каждого положения закрылков

Предкрылки



Центральная передняя панель

(1) Индикатор выпуска предкрылков (LE FLAPS TRANSIT)

Горит желтым светом – предкрылки выпускаются

(2) Индикатор положения предкрылков (LE FLAPS EXT)

Горит зеленым светом –

- предкрылки выпущены (закрылки в положении 1, 2 и 5)
- предкрылки выпущены (закрылки в положении от 10 до 40)

Полетные приборы, дисплеи

EFIS/Map - управление и индикаторы

Контрольные приборы командира корабля



Передняя левая панель

(1) Сигнализатор режимов полета

(2) Указатель скорости полета

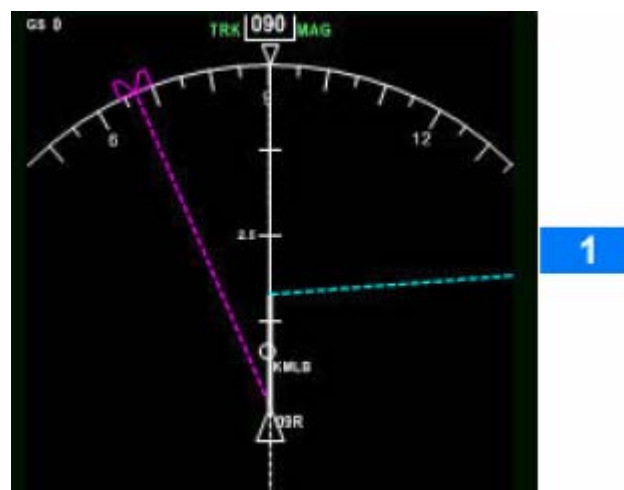
(3) Автопилот, указатель командно-пилотажного прибора

(4) Автопилот, указатель командно-пилотажного прибора

(5) Альтиметр (указатель высоты)

(6) Вариометр (указатель величины вертикальной скорости)

(7) Указатель направления полёта



Передняя левая панель

(1) Навигационный дисплей

Отображает карту, заход, маяки VOR или режимы отображения плана полета в соответствии с панелью управления EFIS

Основной полетный дисплей (ОПД)

Индикация скорости ОПД



(1) Выбранная скорость (красным цветом)

Отображает выбранную скорость полета:

- указывает скорость полета, установленную вручную в окне IAS/MACH
- указывает скорость полета, рассчитанную FMC (Компьютер управления полетом – КУП), в то время как окно IAS/MACH не заполнено

(2) Вектор отклонения скорости (зеленого цвета)

Стрелка указывает ожидаемую в течение следующих 10 секунд скорость, основываясь на текущей скорости полета и ускорении

(3) Текущая скорость полета (белого цвета)

Указывает градуированную текущую скорость полета в узлах

(4) Максимальная скорость (красно-черного цвета)

Нижний предел этой зоны указывает на максимальную скорость полета согласно ограничению:

- V_{mo}/M_{mo}
- Скорость выпуска шасси по таблице
- Скорость выпуска закрылков

(5) Максимальная скорость маневра (желтого цвета)

Нижний предел этой зоны указывает скорость полета, которая обеспечит запас продольной устойчивости 0.3 g до предела скорости. Может отображаться на больших высотах с убранными закрылками с относительно большой массой самолета.

(6) Скоростная отметка (красного цвета)

Указывает на скорость полета:

- Установленную вручную в окне IAS/MACH
- указывает скорость полета, рассчитанную AFDS, в то время как окно IAS/MACH не заполнено

Если указанная скорость находится за пределами шкалы, отметка скорости находится наверху или внизу указателя скорости, при этом видна лишь половина отметки.

(7) Текущее число Мах/скорость на земле (белого цвета)

Указывает текущее число М или скорость на земле

- отображает число М, если скорость больше 0.40 М
- отображает скорость на земле, когда скорость снижается ниже 0.40 М

Указатель угла атаки



(1) Цифровой датчик угла атаки (белого цвета)

Указывает цифровое значение угла атаки с точностью до 0.2 градуса. На земле и при скорости ниже 80 узлов, показания фиксируются на значении 0.0 градуса.

(2) Аналоговая стрелка (белого цвета)

Указывает значение угла атаки в аналоговом виде

- диапазон хода стрелки ограничен областью от -6 градусов до +21 градус
- фиксирован на значении 0.0 градуса на земле и при скорости ниже 80 узлов

(3) Опорная линия нулевого градуса (белого цвета)

Указывает нулевой угол атаки. Опорные линии указаны каждые 5 градусов от -5 до +20 градусов

Указатель положения самолета



(1) Шкала крена (белого цвета)

Снабжена фиксированными значениями указателя крена; отметки шкалы равны 10, 20, 30, 45 и 60 градусам

(2) Планка командно-пилотажного прибора

Указывает команды управления командно-пилотажного прибора

(3) Линия горизонта и шкала наклона

Указывает положение горизонта относительно значка самолета; шкала наклона возрастает со значением 2,5 градуса

(4) Указатель крена

Указывает угол крена; окрашивается сплошным желтым цветом в случае, если угол крена выше 35 градусов

(5) Индикатор скольжения

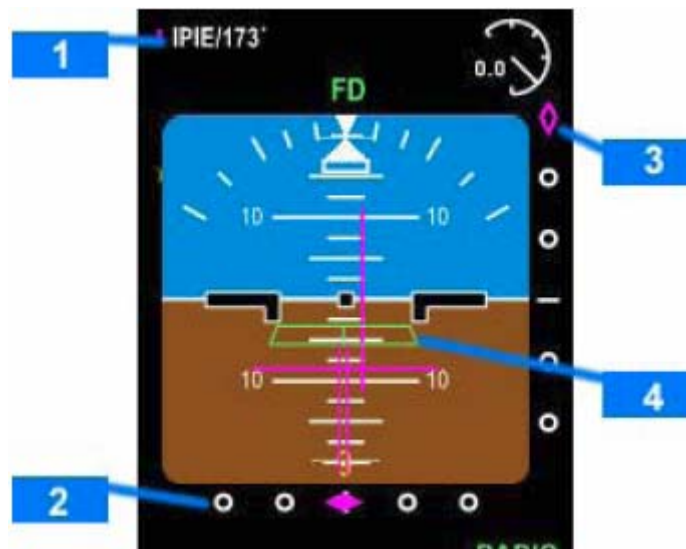
Перемещается ниже указателя крена для обозначения скольжения

- Становится белым при серьезном скольжении
- Становится оранжевым в случае, если крен более 35°; такой же цвет приобретает при серьезном скольжении

(6) Значок самолета

Показывает положение самолета относительно горизонта

Указатели ОПД системы посадки по приборам (ILS)



(1) Информация о заходе на посадку

Отображает выбранный идентификатор или частоту ILS, курс захода, а также расстояние по радиомаякам ISL/DME.

(2) Информация о заходе на посадку

Стрелка:

- Указывает положение курсоглиссадного маяка относительно самолета
- При приеме сигнала маяка становится видимым
- Окрашивается в ярко-красный цвет, если находится в пределах 2 ½ точек от центра

Шкала:

- Указывает на отклонение от курса
- При приеме сигнала маяка становится видимой
- Расширяется при захвате маяка и при условии, что отклонение чуть больше, чем половина точки

(3) Информация о заходе на посадку

Стрелка:

- Указывает на положение глиссады
- Становится видимым при захвате глиссады
- Окрашивается в ярко-красный цвет, если находится в пределах 2 ½ точек от центра

Шкала:

- Указывает на отклонение от курса
- При приеме сигнала маяка становится видимой

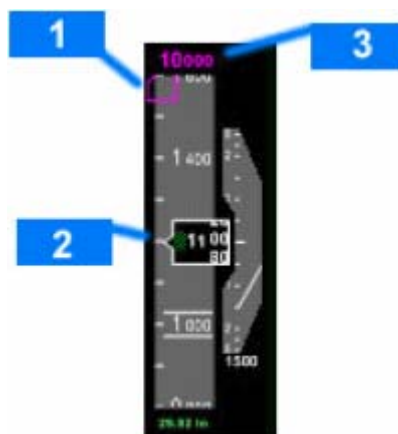
(4) Поднимающаяся взлетно-посадочная полоса (зелено-красного цвета)

Отображается при:

- Сигнал маяка доступен и стрелка видна
- Высота по радиовысотомеру составляет менее 2500 футов (762 метра – прим. пер.)

Поднимается к значку самолета при высоте (по радиовысотомеру) менее 200 футов (60 метров – прим. пер.)

Высотомеры



(1) Отметка о заданной высоте (красного цвета)

Указывает высоту, заданные в окне высоты Главной Консоли Управления (ГКУ)

Если заданная высота находится вне пределов шкалы, значение ее переносится на верх или низ шкалы, при этом видна лишь часть отметки

(2) Текущая высота

Отображает текущую высоту с точностью до 20 футов (с градацией по тысячам, сотням и двадцаткам футов)

- Для указания положительных значений высоты ниже 10000 футов (3048 м), используется заштрихованный зеленым значок
- Вывод данных становится полужирным при достижении заданной высоты
- Вывод данных мигает и становится оранжевым при отклонении от заданной высоты

(3) Заданная высота (красного цвета)

Указывает высоту, заданную в окне высоты ГКУ

В случае тревоги указатель становится белым

Барометрические данные ОПД

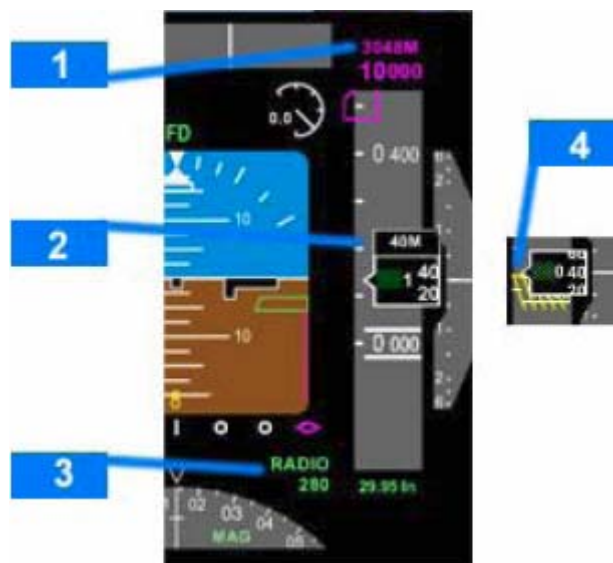


(1) Установки давления (зеленого цвета)

Указывает установки давления либо в дюймах ртутного столба (IN), либо в гектопаскалях (HPA) в зависимости от выбора отображения на панели EFIS.

Отображается режим STD в случае, если на панели EFIS выбран режим STD

Высота посадки/ Указатели ВПР/ Метрические данные



(1) Указатель заданной высоты в метрическом исчислении (указатель – красного цвета, значок метрической системы – голубого цвета)

(2) Цифровой указатель высоты (указатель и рамка – белого цвета, значок метрической системы – голубого цвета)

Указывает текущую высоту в метрах, если задан режим MTRS на панели EFIS

(3) Указатель ВПР (зеленого цвета)

Отображает минимумы подхода, а также высоту, выставленную в MINS на панели управления EFIS

Указатели направления и маршрута



(1) Указатель текущего направления (белого цвета)

Указывает текущее направление

(2) Указатель маршрута (белого цвета)

Указывает текущий маршрут

(3) Заданное направление (красного цвета)

Цифровое отображение заданного направления

(4) Отметка направления (красного цвета)

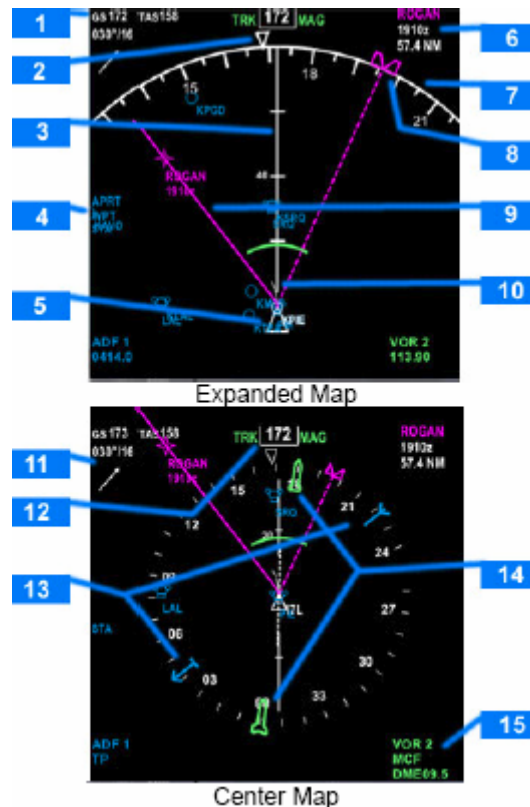
Указывает на направление, выставленное на панели управления режимом. Если отметка находится вне зоны шкалы, отметка фиксируется на какой-либо из сторон розы курсов в зависимости от наикратчайшего поворота (слева-справа)

(5) Отображение Магнитного/истинного направления (зеленого цвета)

MAG отображает значение, сориентированное относительно магнитного севера

Навигационные дисплеи

Увеличенные и центрированные режимы MAP



(1) Скорость на земле/истинная скорость

(2) Указатель направления

(3) Линия маршрута и шкала дальности

(4) Опции карты

(5) Символ самолёта

(6) Активная контрольная точка маршрута/Время ориентировочного прибытия (ETA)/Расстояние до пункта назначения

(7) Роза компаса

(8) Отметка заданного направления

(9) Активная контрольная точка выбранного маршрута в FMS

(10) Угол сноса в горизонте

(11) Направление/скорость/вектор направления ветра

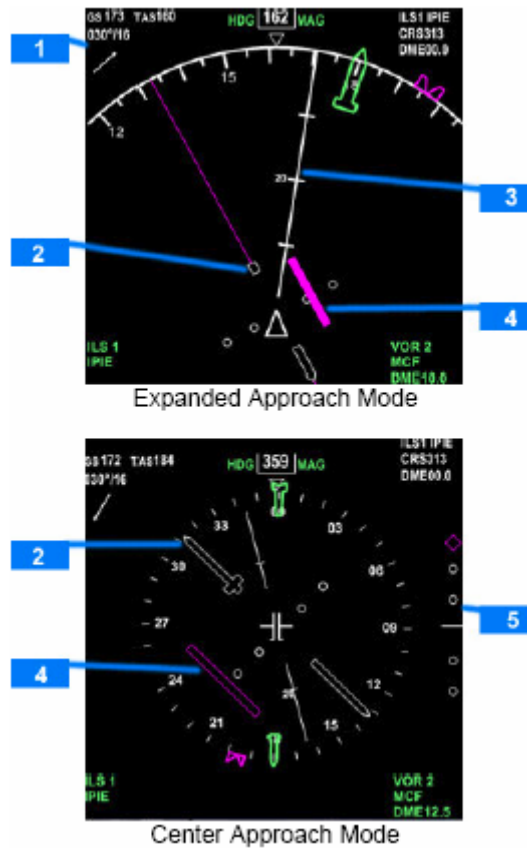
(12) Текущий маршрут

(13) Указатель №1 VOR/ADF

(14) Указатель №2 VOR/ADF

(15) Выбор VOR/ADF, идентификатор/частота, VOR DME

Режимы расширенного и центрированного захода



(1) Направление/скорость/вектор направления ветра

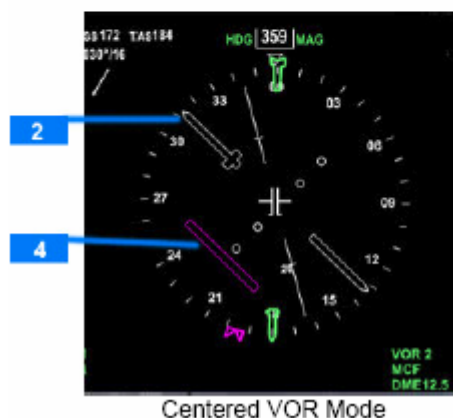
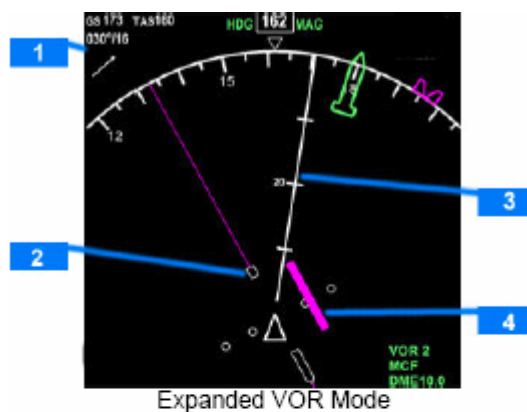
(2) Указатель заданного курса

(3) Линия маршрута

(4) Масштаб и указатель отклонения курсового посадочного курса

(5) Указатель глиссады и его масштаб

Режимы расширенного и центрированного VOR



- (1) Направление/скорость/вектор направления ветра
- (2) Указатель заданного курса
- (3) Линия маршрута
- (4) Масштаб и указатель отклонения курса

Режим плана



- (1) Окружность дальности
- (2) Знак самолёта
- (3) Стрелка расположения истинного севера (вверх)
- (4) Центрированное расположение точки маршрута

Точка маршрута, расположенная в центре дисплея идентифицируется как CTR на странице CDU RTE LEGS

Оповещение о рассогласованности режима/частоты



(1) Рассогласование режима EFIS/частоты NAV (надпись EFIS MODE/NAV FREQ DISAGREE желтого цвета)

Информация о маяках ILS или VOR соответствует положению, выбранному на панели управления EFIS, и частоте, настроенных в окнах выбора VOR/ILS

Оповещение отображается:

- Если выбран режим APP (заход) при частоте, настроенной на маяк VOR
- Если выбран режим VOR при частоте, настроенной на ILS

Полетные приборы, Дисплеи

Приборы EFIS - Управление и индикаторы

Средства панели управления EFIS – дисплеи полетных приборов



Светозащитный козырек

(1) Переключатель выбора ВПП (MINS) (внешний) (две позиции)

RADIO – выбор радиовысотомера для исчисления ВПП

BARO – выбор барометрического высотомера для исчисления ВПП

(2) Переключатель ВПП (MINS) (средний)

ROTATE – устанавливает высоту ВПП радио- или барометрического высотомера

(3) Переключатель сброса ВПП (MINS RST) (внутренний) (моментальное действие)

PUSH –

- сбрасывает сигнал предупреждения радиовысотомера
- сбрасывает отметку ВПП по радиовысотомеру на дисплее положения самолета

(4) Переключатель метров (MTRS) (моментальное действие)

PUSH – указывает высоту в метрах

(5) Переключатель выбора ВПП (BARO) по барометрическому высотомеру (внешний) две позиции

IN – выбор отображения барометрического высотомера в дюймах ртутного столба

HPA – выбор отображения барометрического высотомера в гектопаскалях

(6) Барометрический переключатель (BARO)

ROTATE – устанавливает барометрическую высоту на высотомере

(7) Переключатель барометрического стандарта (STD) (внутренний) (моментальное действие)

PUSH – устанавливает стандартное давление (29.92 дюйма ртутного столба/1013 гПа)

(8) Переключатель вектора маршрута полета (моментальное действие)

PUSH – отображает вектор маршрута полета на индикаторе положения самолёта

Средства панели управления EFIS – навигационные дисплеи



(1) Переключатель VOR/ADF (три положения)

Отображает информацию VOR/ADF на соответствующем RDMI

VOR – отображает указатель выбранного VOR и указатель пеленга VOR

OFF – отключает дисплеи VOR/ADF и включает надпись «OFF» вместо указателей пеленга

ADF – отображает указатель выбранного ADF и указатель пеленга ADF

(2) Центральный переключатель (внутренний)

PUSH –

- отображает полную розу компаса (в центре) для режимов захода (APP), VOR и карты (MAP)
- последовательные нажатия сменяют расширенный и центрированный дисплеи

(3) Выбор режима (внешний)

Выбирает желаемый дисплей

APP –

- отображает курсовой посадочный маяк и информацию о глиссаде в формате направление-вверх
- отображает приёмник ILS, частоту, курс и удаление (DME)

VOR –

- отображает навигационную информацию VOR в формате направление-вверх
- отображает приёмник VOR, частоту, курс, удаление (DME) и информацию о направлении движения (на/от) (TO/FROM)

MAP –

- отображает маршрут, составленный FMC, информацию MAP, положение самолета, направление и маршрут в формате направление-вверх
- отображает точки маршрута, включая активную, в пределах установленного масштаба отображения
- отображает угол сноса в вертикальной плоскости

PLN –

- отображает неподвижный истинный север наверху, карту маршрута
- значок самолета отображает его действительное положение
- позволяет просматривать маршрут, используя страницу CDU LEGS

(4) Установка масштаба (внешний)

Устанавливает желаемый масштаб отображения в морских милях для режимов APP, VOR, MAP и PLN

(5) Переключатель отображения ближайшего трафика (воздушного транспорта) (TFC) (внутренний)

(6) Переключатель режима карты (MAP) (моментальное действие)

Переключатель:

- добавляет фоновые данные/символы в режиме MAP и центрированном режиме MAP
- дает возможность одновременного выбора дисплеев
- второе нажатие убирает информацию

STA (станция)

- отображает всю навигационную информацию по базе данных FMC, если масштаб карты равен 5, 10, 20 или 40 морских миль

WPT (контрольная точка) – отображает все контрольные точки базы данных FMC, которые не задействованы в маршруте плана полёта, если масштабировано установлено на 40 морских миль или менее

ARPT (аэропорт) – отображает все аэропорты, хранящиеся в базе данных FMC и находящиеся в пределах зоны видимости карты

DATA – отображает ограничения по высотам, если применимо, а также приблизительное время прибытия для каждой точки маршрута

POS (позиция) – отображает направленные векторы VOR и ADF, исходящие от носа значка самолёта и направленные на маяки

Переключатель рубежей скорости



Центральная передняя панель

(1) Переключатель рубежей скорости (внешний)

Устанавливает отметки скорости на индикаторе Max/воздушной скорости:

- AUTO – рубежи скорости и полный вес выставляются автоматически через FMC
- V1 – используется для ручного выставления скорости принятия решения на земле; в полёте высвечивается надпись «INVALID ENTRY» (неправильный ввод)
- VR – используется для ручного выставления скорости вращения на земле; в полёте высвечивается надпись «INVALID ENTRY» (неправильный ввод)
- WT – позволяет ручной ввод полного веса
- VREF – используется для ручного выставления скорости приземления в полёте; на земле высвечивается надпись «INVALID ENTRY» (неправильный ввод)
- Bug 5 – используется для ручного выставления белой отметки 5 на желаемое значение
- SET – убирает цифровое исчисление над индикатором Max/воздушной скорости

(2) Переключатель рубежей скорости (внутренний)

ВРАЩЕНИЕ –

- Вручную устанавливает правильные рубеж скорости или полный вес
- Цифровое исчисление появляется над индикатором Max/воздушной скорости

Резервный радиомagnetный указатель



Центральная передняя панель

(1) Указатели пеленга

- Тонкая стрелка использует сигналы приёмника VHF NAV (навигационный маяк очень высокой частоты) №1 или приёмника ADF (APK) №1
- Широкая стрелка использует сигналы приёмника VHF NAV №2 или приёмника ADF №2

(2) Переключатель указателя пеленга VOR/ADF №1

ВРАЩЕНИЕ – выбирает между режимами VOR или ADF указателя пеленга

(3) Переключатель указателя пеленга VOR/ADF №2

ВРАЩЕНИЕ – выбирает между режимами VOR или ADF указателя пеленга

Управление полётом

Средства управления и индикаторы

Система управления полётом (FMS)

Примечание: данный самолёт способен отображать одновременно два дисплея интерфейса управления FMS (CDU). Выбирайте CDU1 нажатием кнопки «F» в окне переключения панелей. Выбирайте CDU2 путём выбора соответствующего пункта в меню VIEW самого Microsoft Flight Simulator. (Каждый CDU обновляется самостоятельно как в симуляторе, так и в виртуальной кабине. Вы не можете изменить функцию одновременно на обоих CDU, так как логика работы CDU препятствует этому).

Блок управления (CDU)



Передняя электронная панель

(1) Дисплей CDU

Показывает постранично данные FMS

(2) Кнопки выбора линии

Нажатие –

- Перемещает данные из электронного блокнота в выбранную строку
- Перемещает данные из выбранной строки в электронный блокнот
- Выбирает страницу, режим процедур или работы, по мере доступности
- Удаляет данные из выбранной строки при появлении надписи DELETE в электронном блокноте

(3) Управление яркостью дисплея

Вращение – управляет яркостью дисплея

Функциональные и исполняемые клавиши



CDU

(1) Функциональные клавиши CDU

Нажатие –

- INIT REF – показывает страницу инициализации данных или справочных данных
- RTE – показывает страницу ввода или изменения пункта отправки, назначения или маршрута
- CLB – показывает страницу просмотра или изменения данных набора высоты
- CRZ – показывает страницу просмотра или изменения данных крейсерского полёта
- DES – показывает страницу просмотра или изменения данных снижения
- MENU – показывает страницу подсистем, управляемых CDU
- LEGS –
 - о Показывает страницу оценки или изменения горизонтальных или вертикальных данных полёта
 - о Показывает страницу управления дисплеем режима PLAN
- DEP ARR – показывает страницу ввода или изменения процедур отправления или прибытия
- HOLD – показывает страницу создания кругов ожидания и показывает эти данные
- PROG – показывает страницу просмотра динамических полётных и навигационных данных, включая приблизительное время прибытия в контрольные точки и пункт назначения, остаток топлива, и приблизительное время прибытия
- N1 Limit – показывает страницу просмотра или изменения ограничения оборотов N1 (турбины низкого давления)
- FIX – показывает страницу создания контрольных точек на дисплее карты
- PREV PAGE – показывает предыдущую страницу доступных подстраниц (например, страницы LEGS)
- NEXT PAGE – показывает следующую страницу доступных подстраниц

(2) Лампа исполнения

Свечение (белым) – активные данные изменяются, но не исполняются

(3) Клавиша исполнения (EXEC)

Нажатие –

- Активирует изменение(я) данных
- Гасит лампу исполнения

Буквенные/цифровые и другие клавиши



CDU

(1) Буквенные/цифровые клавиши

Нажатие –

- Вводит выбранный символ в электронный блокнот
- Клавиша косой черты – вводит символ «/» в электронный блокнот
- Клавиши Плюс Минус – первое нажатие вводит «-» в электронный блокнот. Последующие нажатия чередуют «+» и «-»

(2) Клавиша удаления (DEL)

Нажатие – вводит команду DELETE (удаление) в электронный блокнот

(3) Клавиша очистки (CLR)

Нажатие –

- Очищает последний введенный символ в электронном блокноте
- Очищает сообщение электронного блокнота

Компоненты страницы CDU



(1) Название страницы

Тема или название данных, отображаемых на странице

АСТ (активный) или MOD (модифицированный) показывает, содержит ли страница активные или измененные данные

(2) Название строки

Показывает название данных в строке

(3) Строка

Показывает –

- Подтверждение выбора
- Варианты выбора
- Опции
- Данные

(4) Электронный блокнот

Отображает сообщения, буквенно-цифровые значения или данные по выбранной строке

(5) Номер страницы

Число слева показывает номер страницы. Число справа показывает общее количество доступных подстраниц

(6) Рамки

Ввод данных обязателен

(7) Тире

Ввод данных по необходимости, не является обязательным

(8) Подтверждение выбора

Показывает страницы, выбирает режимы и управляет дисплеями. Символы «<» и «>» показывают состояние до или после подтверждения

Лампа тревоги FMC



Передняя панель

(1) Лампа тревоги FMC

Свечение (оранжевым) –

- Сообщение о тревоге отображено на обоих CDU, или
- Переключатель проверки находится в положении 1 или 2

Нажатие – лампа тревоги FMC гаснет

Радионавигационные системы

Управление Автоматическим радиокомпасом (АРК) (ADF)



Электронная панель Aft

(1) Индикатор частоты

Показывает настроенную частоту

(2) Переключатель частоты

Вращение –

- Внешняя ручка устанавливает сотни
- Средняя ручка устанавливает десятки
- Внутренняя ручка устанавливает единицы и десятые доли

(3) Переключатель выбора режима

ADF – пеленг ADF направляется на дисплеи и на резервный радиомagnetный индикатор

OFF – отключает питание выбранного приёмника

Управление навигации ОВЧ (VHF)



Электронная панель Aft

(1) Индикатор частоты

Указывает частоту, настроенную в селекторе частоты

- Настроенная частота отображается в резервном дисплее
- Кнопка TFR перемещает частоту резервного дисплея в активный

(2) Настройщик частоты

Вращение – вручную устанавливает резервную частоту

Панель ответчика (транспондера)



Электронная панель Aft

(1) Индикатор кода УВД (АТС)

Показывает код ответчика

(2) Переключатель режимов ответчика

TEST – начинает функциональную проверку ответчика

STBY (ожидание) – не передаёт сигнал

XPDR (ответчик) – ответчик работает, сообщая высоту

(3) Переключатель кода ответчика

Вращение – устанавливает код ответчика

Управление полётом, Навигация

Эксплуатация системы управления полётом (FMS)

Введение

При первом включении, FMS находится в предполётной фазе. По завершении фазы, FMS автоматически переходит к следующей фазе в следующем порядке:

- Предполётная

- Взлёт
- Набор высоты
- Крейсерский режим
- Снижение
- Заход
- Завершение полёта

Предполётная фаза

В этой фазе, в CDU вводятся план полёта и информационный лист загрузки. План полёта определяет маршрут полёта от пункта отправления до пункта назначения и инициализирует горизонтальную навигацию (LNAV). План полёта и информационный лист загрузки предоставляют информацию по лётным данным и инициализируют вертикальную навигацию (VNAV).

Необходимая предполётная информация состоит из:

- Начальное положение
- Маршрут полёта
- Лётные данные
- Взлётные данные

Опциональные предполётные данные включают в себя:

- Навигационную базу данных
- SID (стандартная схема выхода по приборам)
- STAR (стандартная схема захода по приборам)
- Ограничения по оборотам на взлёте и в наборе

Все необходимые и опциональные данные вводятся в специальных предполётных страницах.

Предполётная подготовка начинается со страницы IDENT. Если страница IDENT не отображается, она может быть выбрана в режиме подтверждения IDENT на странице INIT/REF INDEX. Предполётные страницы могут быть выбраны вручную в любом порядке.

После ввода и проверки необходимых данных на каждой предполётной странице, нажмите на кнопку выбора нижней правой строки, чтобы перейти к следующей странице. При выборе ACTIVATE на странице RTE, горит лампа исполнения. Затем нужно нажать кнопку EXEC для завершения задачи активирования маршрута перед тем, как продолжить предполётную подготовку.

Если необходимо ввести информацию SID в маршрут, необходимо выбрать страницу отправления/прибытия (DEP/ARR) (процедуры SIDSTAR доступны на сайте www.precisionmanuals.com). После выбора желаемого SID, окончательные изменения должны быть корректно внесены в текущий маршрут и исполнены. Это можно завершить на странице RTE или RTE LEGS.

После завершения ввода всех необходимых данных, дисплей переходит на страницу TAKE OFF REF, и больше нигде не отображаются.

Взлёт

Фаза взлёта начинается с выбором TO/GA и действует до высоты уменьшения оборотов, когда выставляется нормальный режим набора.

Набор высоты

Фаза набора начинается на высоте уменьшения оборотов и действует до высшей точки набора (T/C). T/C находится при достижении эшелона, введённого на странице PERF INIT.

Крейсерский режим

Фаза крейсерского режима начинается по достижении точки T/C и действует до точки начала снижения (T/D). Крейсерский режим может включать в себя пошаговый набор и снижения на маршруте.

Снижение

Фаза снижения начинается в точке T/D или инициировано изменение вертикальной скорости в сторону снижения и действует до начала фазы захода.

Заход

Фаза захода начинается за две мили от первой контрольной точки заданного захода или согласно схеме захода, введённой на странице ARRIVALS.

Завершение полёта

После приземления фаза завершения полёта очищает текущий план полёта и загрузочные данные. Некоторые предполётные данные сбрасываются на значения по умолчанию для подготовки к следующему полёту.

LNAV (наземная навигация)

LNAV обеспечивает команды руления до следующей контрольной точки. LNAV включается в пределах 3 морских миль в горизонте от активной схемы маршрута. В случае удаления свыше 3 морских миль в горизонте LNAV включается, если находится на перекрестном направлении 90° или менее, при этом перехват будет активирован перед активной контрольной точкой. Сопровождение LNAV FMC обычно обеспечивает большие значения курсов между контрольными точками. Однако в случае ввода прибытия или захода из базы данных FMC в текущий маршрут, FMC может давать команды полёта постоянным курсом, направлением или следовать дуге по мере необходимости, вызванной процедурой.

Контрольные точки

Идентификаторы контрольных точек (навигационное положение) отображаются на дисплее CDU и на навигационном дисплее.

Сообщение CDU: «NOT IN DATA BASE» (нет в базе данных) отображается, если вручную введённый идентификатор контрольной точки не найден в базе данных.

Названия контрольных точек аэронавигационных средств

VHF – контрольные точки размещены на средствах ОБЧ (VOR/DME/LOC) и отображаются официальным одно-, двух-, трех- или четырехсимвольным идентификатором. Например:

- VORTAC Лос-Анджелеса – LAX

NDB – контрольные точки размещены на средствах NDB (всенаправленный радиомаяк) и идентифицируются использованием идентификатора станции. Например:

- Hanau, Germany (Ханау, Германия) – HU

Названия фиксированных контрольных точек

Местоположения с однословными названиями – контрольные точки, размещенные на местоположениях с названиями, содержащие пять или менее символов, идентифицируются по имени. Например:

- ALPHA

Названия безымянных контрольных точек

Безымянные океанские контрольные точки – расположение в северном полушарии используют буквы N и E, в то время как в южном полушарии – S и W. Широта всегда перед долготой. Для долготы используются две крайние из трех цифр.

Размещение указателя из пяти символов указывает на первую цифру долготы – 0 или 1. Буква будет крайним символом, если долгота менее 100° и будет третьим символом, если долгота равна или больше 100°.

N используется для северной широты, западной долготы. E используется для северной широты, восточной долготы. S используется для южной широты, восточной долготы. W используется для южной широты, западной долготы. Например:

- N50° W040° будет 5040N
- N50° E020° будет 5020E
- S52° W075° будет 5275W
- S50° E020° будет 5020S

Навигационные дисплеи

Маршрут отображается на навигационном дисплее в режимах карты, центрированной карты и плана. Цвет дисплея и формат отображает следующее состояние:

- Неактивный маршрут отображается как голубая прерывистая линия
- Неактивный, но не исполненный маршрут отображается как голубая прерывистая линия
- Активный маршрут отображается красным
- Изменения активного маршрута отображаются белой прерывистой линией
- Измененные контрольные точки отображаются белым

Вертикальная навигация

VNAV обеспечивает сопровождение профиля по вертикали через фазы набора, крейсерского режима и снижения.

Ограничения скорости/высоты

VNAV контролирует путь и скорость для обеспечения соблюдения ограничений пересечения контрольных точек. Ограничения пересечения контрольных точек вводятся на странице LEGS путём нажатия соответствующей клавиши на правой стороне CDU. Ограничения по барометрической высоте должны быть ниже крейсерской высоты, чтобы быть активными. Значения, введённые как часть процедуры и вручную введённые ограничения отображаются крупным шрифтом. Прогнозируемые FMC значения не являются ограничениями и отображаются мелким шрифтом.

Взлёт и набор высоты (нет рисунка для примера)

Работа VNAV во время взлёта и набора высоты

(1) Уменьшение оборотов

Уменьшение оборотов выбирается путём нажатия кнопки N1, либо автоматически по достижении высоты уменьшения оборотов.

(2) Включение VNAV

VNAV отдаёт команды на увеличение воздушной скорости для соблюдения профиля скорости набора, лимитированный конфигурацией.

(3) Набор высоты VNAV

Профиль набора высоты VNAV использует VNAV SPD для скорости набора по умолчанию, либо выбранную пилотом скорость набора, чтобы оставаться в пределах

всех ограничений по скорости и высоте, и являющимися частью SID, введённых в текущий маршрут. Автомат тяги использует выбранный предел оборотов в наборе.

В случае если профиль скорости набора не может достичь высоты ограничения, в электронном блокноте появляется надпись «UNABLE NEXT ALTITUDE».

(4) Ограничения набора

VNAV вводит режим VNAV PTH, чтобы оставаться в пределах ограничений выхода или точки маршрута. Скорость, поддерживаемая в этом режиме, может быть:

- Ограниченная скорость согласно процедуре
- Ограничение скорости согласно точке маршрута
- Скорость набора высоты VNAV по умолчанию
- Вручную установленная скорость набора

(5) Высшая точка набора

Точка, в которой фаза набора сходится с высотой полёта, называется высшей точкой набора. По достижении этой точки, FMC переключается с фазы набора на фазу крейсерского полёта. Точка показывается всё время, когда FMC рассчитывает изменение от фазы набора до фазы крейсерского полёта, такие как пошаговый набор.

Крейсерский полёт

На высоте крейсерского полёта FMC выставляет крейсерскую скорость по умолчанию, либо выставленную пилотом скорость вплоть до достижения точки начала снижения.

Крейсерский режим двигателей устанавливается так, чтобы поддерживать высоту полёта и необходимую скорость, с включенным автоматом тяги.

Расчёты остатка топлива и приблизительного времени прибытия основываются на постоянной высоте, если не введен пошаговый набор высоты.

Снижение

VNAV может выполнять снижение в одном из двух режимах – курсовое снижение или снижение по скорости. Во время курсового снижения, FMC устанавливает режим малого газа и рули высоты так, чтобы поддерживать вертикальную трассу. Во время снижения по скорости, FMC устанавливает режим малого газа и рули высоты так, чтобы поддерживать необходимую скорость снижения, подобно снижению для смены эшелона.

Точка начала снижения (T/D)

Точка, в которой фаза крейсерского полёта сменяется на фазу снижения, называется точкой начала снижения. Точка отображается на карте как зелёная полая окружность со знаком T/D. Эта точка рассчитывается исходя из точки завершения снижения (E/D).

Точка завершения снижения (E/D)

FMC рассчитывает трассу снижения, основываясь на ограничениях воздушной скорости, высоте и точке завершения снижения. Точка завершения снижения отображается на карте как зелёная полая окружность со знаком E/D.

Трассы снижения и захода VNAV

Трасса снижения начинается в рассчитанной точке начала снижения и включает в себя ограничения по высотам точек маршрута. Трасса основывается на:

- Режим малого газа двигателей
- Выпущенных интерцепторов
- Приемлемая скорость

Обычно приемлемая скорость является экономичной скоростью над высотой ограничения скорости и равна 240 узлам ниже этой высоты вплоть до замедления для захода. VNAV не позволит снижение ниже высоты ограничения скорости до тех пор, пока воздушная скорость не достигнет или не будет ниже значения ограничения плюс десять узлов.

Трасса снижения VNAV

Трасса снижения обычно начинается автоматически по достижении рассчитанной точки начала снижения при условии, что значение высоты на панели управления автопилотом сброшена на снижение. Если снижение не начато по достижении точки начала снижения, трасса снижения не может быть доступна. В точке начала снижения, FMC устанавливает режим двигателей на малый газ и устанавливает рули высоты таким образом, чтобы соблюсти трассу снижения. Снижение осуществляется с учетом ограничений по высоте путём следования трассе.

Режим снижения по трассе автоматически переключится в режим снижения по скорости, либо будет деактивирована VNAV, если не соблюдены все необходимые параметры снижения.

Сообщение «DRAG REQUIRED» на CDU появляется в случае, если неожиданное изменение попутного ветра приводит к значительному увеличению скорости, что препятствует дальнейшему снижению по трассе.

Профиль крейсерского полёта и снижения по скорости VNAV

Работа VNAV во время крейсерского полёта и снижения.

(1) Крейсерский режим

До достижения точки начала снижения, FMC находится в режиме крейсерского полёта и использует VNAV PTH и крейсерскую скорость ECON.

(2) Снижение

После достижения точки начала снижения, FMC находится в режиме снижения и VNAV переключается режим экономичной скорости и снижается в режиме VNAV SPD.

(3) Замедление по скоростному ограничению

До достижения высоты ограничения скорости, VNAV замедляет скорость полёта до требуемого значения путём использования VNAV SPD.

Находясь на ограниченной скорости, VNAV даёт команду уменьшения угла отклонения рулей высоты и снижается в режиме VNAV SPD.

(4) Трасса VNAV

Во время снижения по скорости, VNAV может не поддерживать трассу VNAV, рассчитанную FMC. Однако в случае отображения точки завершения снижения, трасса VNAV доступна.

Режим ухода на второй круг

На высоте ниже 2000 футов по радиовысотомеру (609,6 метра – *Прим. пер*) режим ухода на второй круг может быть начат путём нажатия кнопки TO/GA, находясь в снижении.

Как только активирован режим ухода на второй круг, ограничение по оборотам устанавливается в положение TO/GA (уход на второй круг).

Управление полётом, Навигация

Компьютер управления полётом (FMC)

Управление тягой

Автомат тяги работает в ответ на команды экипажа, вводимые в панели управления режимами полёта, или согласно автоматическим командам FMC. Контрольное значение тяги может быть выставлено на странице N1 LIMIT. FMC автоматически командует тягой в случае активного режима VNAV.

Ограничения тяги соответствуют ограничениям N1. FMC рассчитывает контрольное значение тяги для следующих режимов:

- Взлёт
- Взлёт с ограничениями
- Набор высоты
- Ограниченный набор высоты
- Крейсерский режим
- Продолжительный режим
- Уход на второй круг

Контрольное значение тяги автоматически переключается в соответствующую фазу полёта. Эти режимы могут быть выбраны на странице N1 LIMIT. Выбранное контрольное значение отображается на дисплее отображения оборотов.

Экипаж может указать высоту уменьшения оборотов, где переход от взлётно-посадочного режима к режиму набора осуществляется согласно введённым данным на странице 2 режима TAKEOFF REF. Допустимые значения – от 800 до 15000 футов (243,84 м и 4572 м соответственно – *прим. пер*).

Взлёт с ограниченной тягой

Взлёт с фиксированным ограничением тяги может быть выбран на странице N1 LIMIT

Набор высоты с ограничением по тяге

Можно выбрать два режима набора высоты с ограничением по оборотам на странице N1 LIMIT. Режим CLB-1 обеспечивает набор с уменьшением оборотов N1 на 3%. Режим CLB-2 обеспечивает набор с уменьшением оборотов N1 на 6%. Любой из режимов набора высоты с ограничением по оборотам постепенно увеличивается до значения полной тяги в наборе к высоте 15000 футов (4572 м). В крейсерском режиме контрольное значение тяги автоматически сменяется на CRZ. Контрольное значение может быть выбрано вручную на странице N1 LIMIT.

Слежение за топливом

Значения количества топлива указаны на страницах PERF INIT и PROGRESS. Сообщение CDU «INSUFFICIENT FUEL» (недостаточно топлива) появляется, если прогнозируемый остаток топлива в пункте назначения составит 2000 фунтов (900 кг) или менее.

Управление полётом, Навигация

Предполётная подготовка FMC

Последовательность страниц предполётной подготовки

Обычная предполётная подготовка подтверждается на каждой странице CDU.

При включении FMC отображает идентификационную страницу. Подготовка происходит в следующем порядке:

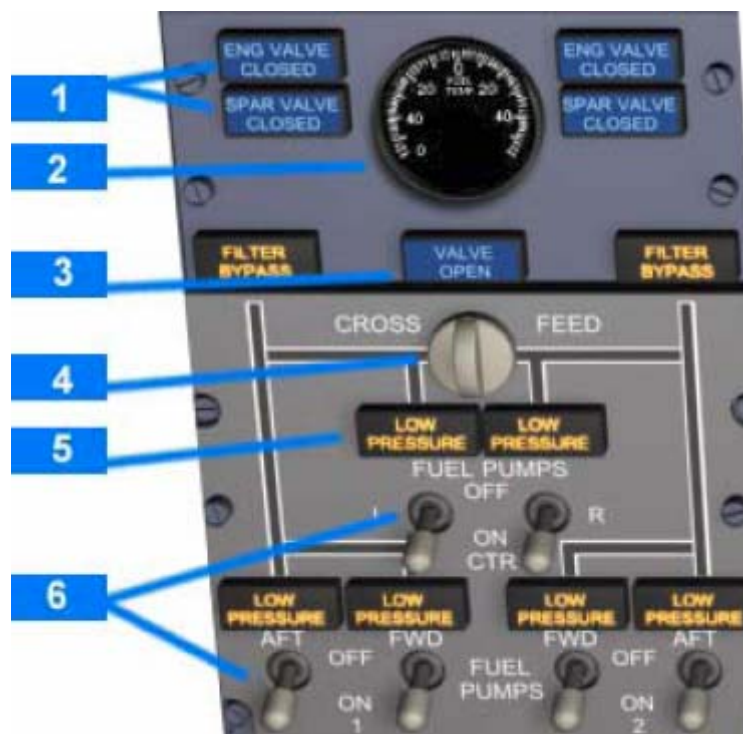
- Страница идентификации (IDENT)
- Страница инициализации положения (POS INT)
- Страница маршрута (RTE)
- Страница выхода (DEPARTURES) (нет автоматического подтверждения)
- Инициализация режима лётных характеристик
- Страница N1 LIMIT
- Страница контрольных значений взлёта (TAKEOFF INIT)

Некоторые из этих страниц используются в полёте

Топливо

Приборы и индикаторы

Панель управления топливом



Передняя потолочная панель

(1) Лампы закрытого клапана двигателя (ENG VALVE CLOSED) и закрытого лонжеронного клапана (SPAR VALVE CLOSED)

Погашенные – открыты клапаны-отсекатели соответствующего двигателя или лонжерона

Свечение (синим) – закрыт клапан-отсекатель соответствующего двигателя или лонжерона

Свечение (ярко-синим) – клапан-отсекатель соответствующего двигателя или лонжерона находится в промежуточном положении либо противоречит положению переключателя

(2) Индикатор температуры топлива (TEMP)

Указывает температуру топлива в баке №1

(3) Лампа открытого крана кольцевания (VALVE OPEN)

Погашен – кран кольцевания закрыт

Свечение (синим) – кран кольцевания открыт

Свечение (ярко-синим) – кран кольцевания находится в промежуточном положении либо противоречит положению выключателя

(4) Переключатель кольцевания

Управляет клапаном кольцевания топлива

Закрыт – изолирует топливопроводы двигателей №1 и №2 друг от друга

Открыт – соединяет топливопроводы двигателей №1 и №2 друг с другом

(5) Лампы низкого давления топливного насоса центрального топливного бака (FUEL PUMP LOW PRESSURE)

Свечение (оранжевым) – давление топливного насоса низкое, либо включена кнопка FUEL TEMP

Погашен – давление топливного насоса нормальное, либо выключена кнопка FUEL TEMP

(6) Переключатели топливного насоса

ON – включает топливный насос

OFF – отключает топливный насос

Примечание: 737-й не способен кольцевать топливные баки между собой. Тем не менее, самолёт может питать оба двигателя из одного бака. Чтобы закольцевать баки, включите Левый/Правый топливный насос и откройте клапан кольцевания топлива. Выключите топливные насосы на стороне, топливо при этом не должно качаться. Чтобы отключить кольцевание, включите Левый/Правый топливный насос и затем закройте клапан кольцевания.

Гидравлика

Приборы и индикаторы

Панель управления гидравликой



Передняя потолочная панель

(1) Лампы перегрева электрического гидравлического насоса

Свечение (оранжевым) – гидравлическая жидкость, используемая для охлаждения и смазки соответствующего электронасоса, перегрета, либо сам насос перегрет.

(2) Лампы низкого давления гидравлического насоса

Свечение (оранжевым) – выходное давление соответствующего насоса низкое

(3) Переключатели электрических гидравлических насосов

ON – подключает электропитание к соответствующему электронасосу

OFF – отключает электропитание от соответствующего электронасоса

(4) Переключатели гидравлических насосов двигателя

ON – отключает энергию от блокирующего клапана в насосе, чтобы давление насоса попало внутрь системы

OFF – подключает энергию к блокирующему клапану в насосе, чтобы заблокировать выход насоса.

Примечание: обычно EDP оставляют включёнными, чтобы обеспечить смазку насосов.

Шасси

Приборы и индикаторы

Панель управления шасси



Центральная передняя панель

(1) Лампы индикатора шасси (верхние)

Свечение (красным) – шасси не выпущены и не зафиксированы

Погашены –

- Шасси убраны и зафиксированы, рычаг шасси находится в положении ВВЕРХ (UP) или ВЫКЛЮЧЕНО (OFF)
- Шасси выпущены и зафиксированы, рычаг шасси находится в положении ВНИЗ (DN)

(2) Лампы индикатора шасси (нижние)

Свечение (зелёным) – соответствующая стойка шасси выпущена и зафиксирована

Погашены – шасси не выпущены и не зафиксированы

(3) Рычаг шасси

UP – уборка шасси

OFF – гидравлическое давление убрано из системы шасси

DN – выпуск шасси

Управление автоматом тормозов



Центральная передняя панель

(1) Лампа отключения автомата тормозов

Свечение (оранжевым) – тормоза применяются вручную во время отмены взлёта

Погашены –

- Переключатель режима автомата тормозов выключен
- Автомат тормозов готов

(2) Переключатель автомата тормозов

OFF – отключена система автомата тормозов

1, 2, 3 или MAX – включает желаемое значение для торможения при посадке

RTO – автоматически применяет максимальное давление тормозов, когда рычаг управления двигателями убирается в режим малого газа на скорости 90 узлов или выше.