AIRBUS X

Часть **4**

Руководство по системам

Version 04-01-XX

RECORD OF REVISIONS

revision n°	Issue date	Description
002		

How to read the volume names: “04-01-1” = volume 4 - revision 1 - page 1

СОДЕРЖАНИЕ

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О САМОЛЁТЕ 7

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА и ПНЕВМАТИКА 7

ГЕРМЕТИЗАЦИЯ И ПОДДЕРЖАНИЕ ДАВЛЕНИЯ 8

ВЕНТИЛЯЦИЯ 9

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА (APU) 10

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ 10

КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ 10

СИСТЕМА ОТБОРА ВОЗДУХА 10

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ 10

ПОЛЁТ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ 11

ОБЗОР 11

ИНТЕРФЕЙСЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ 11

Панель управления автопилотом (FCU) 11

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ И ОТОБРАЖЕНИЯ (MCDU) 12

САЙДСТИКИ 12

РУКОЯТКИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (РУД) 12

АВТОПИЛОТЫ 13

ВКЛЮЧЕНИЕ 13

ОТКЛЮЧЕНИЕ 13

АВТОПИЛОТ И ВОЗДУШНЫЕ ТОРМОЗА 13

АВТОМАТ ТЯГИ (AUTOTHRUST) 13

АВТОМАТ ТЯГИ - СТАТУС 14

АВТОМАТ ТЯГИ – АКТИВНЫЙ СТАТУС 14

АВТОМАТ ТЯГИ – ДЕАКТИВАЦИЯ 14

АВТОМАТ ТЯГИ – РЕЖИМЫ 14

АВТОТЯГА/УКАЗАТЕЛЬ FD/АВТОПИЛОТ 14

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ALPHA FLOOR 15
КОМПЬЮТЕРЫ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЁТОМ (FAC) 15
ПАРАМЕТРЫ ПОЛЁТА 15
СДВИГ ВЕТРА 15
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ LOW ENERGY 15
НАПРАВЛЕНИЕ ПОЛЁТА 15
ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ 16
РЕЖИМ ЗАДАННОГО НАПРАВЛЕНИЯ (или СЛЕДОВАНИЯ)(HDG/TRK) 16
УПРАВЛЯЕМЫЙ НАВИГАЦИОННЫЙ РЕЖИМ(NAV) 16
РЕЖИМ КУРСОВОГО МАЯКА (LOC) 16
ВЕРТИКАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ 16
ВЫБРАННЫЙ РЕЖИМ 17
УПРАВЛЯЕМЫЕ РЕЖИМЫ 17
СВЯЗЬ 19
РАДИОСВЯЗЬ 19
СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АУДИО 19
ОКНА,ДВЕРИ и ЛЮКИ 20
ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ 21
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 21
ГЕНЕРАЦИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (AC) 21
ШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (AC BUSES) 21
ГЕНЕРАЦИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА (DC) 21
ПРИОРИТЕТЫ ВКЛЮЧЕНИЯ 21
НАЗЕМНОЕ ПИТАНИЕ 22
ИНДИКАЦИЯ НА ECAM 22
ВЕРХНЯЯ ПАНЕЛЬ ELEC 23
ОБОРУДОВАНИЕ 24
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ 24

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 24
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ В КАБИНЕ 25
КОМПЬЮТЕРЫ 25
УПРАВЛЕНИЕ ПО ТАНГАЖУ 25
УПРАВЛЕНИЕ ПО КРЕНУ 25
УПРАВЛЕНИЕ ПО РЫСКАНИЮ 25
РЕЖИМ FLARE 26
ВОЗДУШНЫЕ ТОРМОЗА И СПОЙЛЕРЫ 26
ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ВЕРХНЕЙ ПАНЕЛИ 26
СТРАНИЦЫ ECAM F/CTL И WHEEL 27
ЗАЩИТА 27
ЗАКРЫЛКИ И ПРЕДКРЫЛКИ 28
ПИЛОТАЖНЫЕ ПРИБОРЫ 29
СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННЫХ ПИЛОТАЖНЫХ ПРИБОРОВ (EFIS) 29
ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ EFIS 30
ECAM 30
ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ECAM 31
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ КОМПАСС 31
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АВИАГОРИЗОНТ 32
DDRMI 32
ЧАСЫ 32
ПРИЕМНИКИ VOR/DME 32
ТОПЛИВО 33
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 33
ТОПЛИВНЫЕ БАКИ 33
СНАБЖЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ 33
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОДАЧИ ТОПЛИВА 33
ПЕРЕКАЧКА ТОПЛИВА ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАКА 34

ВЕРХНИЕ ПАНЕЛИ (OVERHEAD) 34

СТРАНИЦА ECAM FUEL SYSTEM DISPLAY 35

ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА 36

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 36

СТРАНИЦА ECAM HYD 36

ВЕРХНЯЯ ПАНЕЛЬ HYD 36

ЗАЩИТА ОТ ДОЖДЯ И ОБЛЕДЕНЕНИЯ 38

АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КРЫЛЬЕВ 38

АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДАТЧИКОВ И ОКОН 38

АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЕЙ 38

СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ 38

ШАССИ И ТОРМОЗА 39

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ 39

УПРАВЛЕНИЕ НОСОВОЙ СТОЙКОЙ ШАССИ 39

ТОРМОЗА ОСНОВНЫХ КОЛЁС 39

СИСТЕМА ANTI-SKID 39

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ (AUTOBRAKES) 39

ОХЛАЖДЕНИЕ ТОРМОЗОВ 39

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ШАССИ 40

СТРАНИЦА ECAM WHEEL 40

ПРИБОР ACCU-PRESS/BRAKE 40

СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ 40

ОСВЕЩЕНИЕ И ОГНИ 41

ОСВЕЩЕНИЕ В КАБИНЕ 41

БОРТОВЫЕ ОГНИ 41

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ MASTER CAUTION, MASTER WARNING & AUTOLAND WARNING 42

НАВИГАЦИЯ 42

РАДИОНАВИГАЦИЯ 42

НАВИГАЦИОННЫЕ РАДИОЧАСТОТЫ 42

СИСТЕМА GPWS 42

РАДИОВЫСОТОМЕР / TCAS 43

ТАБЛО SEATBELT/NO SMOKING 43

ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О САМОЛЁТЕ

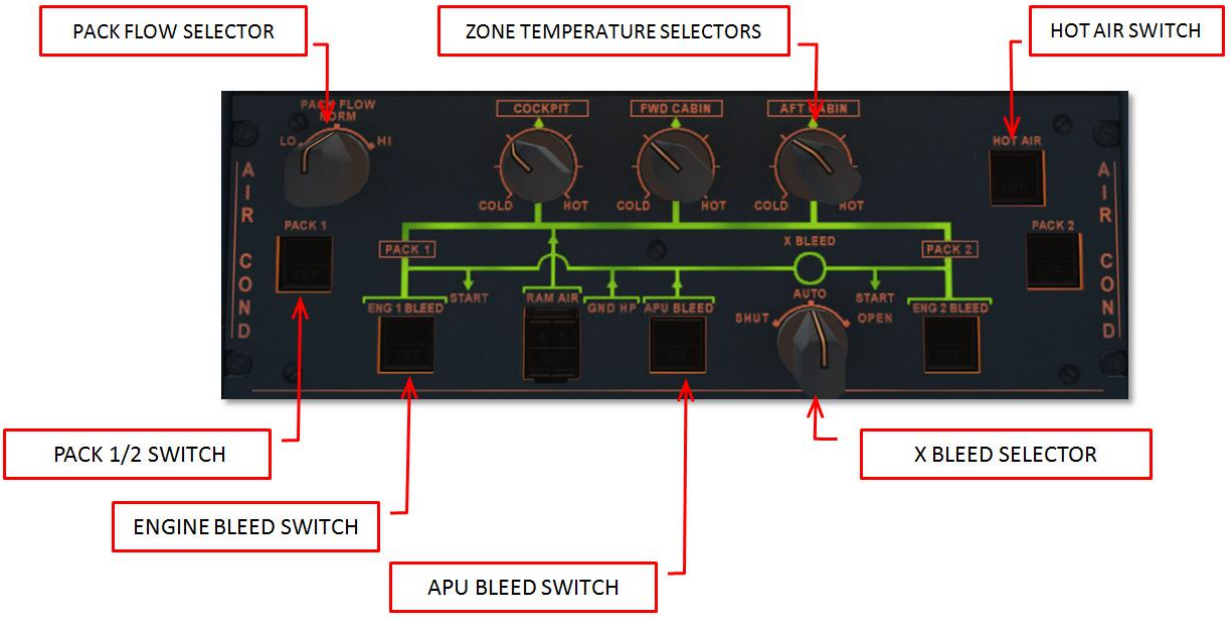
Семейство Airbus A320 включает в себя A318, A319, A320, и A321 - дозвуковые пассажирские самолёты средней дальности. Оснащены двумя турбореактивными двигателями. Узкий фюзеляж скомпонован для перевозки до 220 пассажиров.

КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ ВОЗДУХА И ПНЕВМАТИКА

Воздушное кондиционирование работает в автоматическом режиме и предоставляет постоянное кондиционирование в трех зонах: COCKPIT, FWD CABIN and AFT CABIN (кабина пилотов, передний салон, задний салон). Температуры в этих зонах регулируются раздельно. Воздух поставляется воздушной системой состоящей из:

- два вентиля управления системой кондиционирования
- два воздуховода
- модуль смешивания, в котором происходит смешивание воздуха разных температур

Холодный забортный воздух смешивается с теплым воздухом от двигателей или от APU (ВСУ).

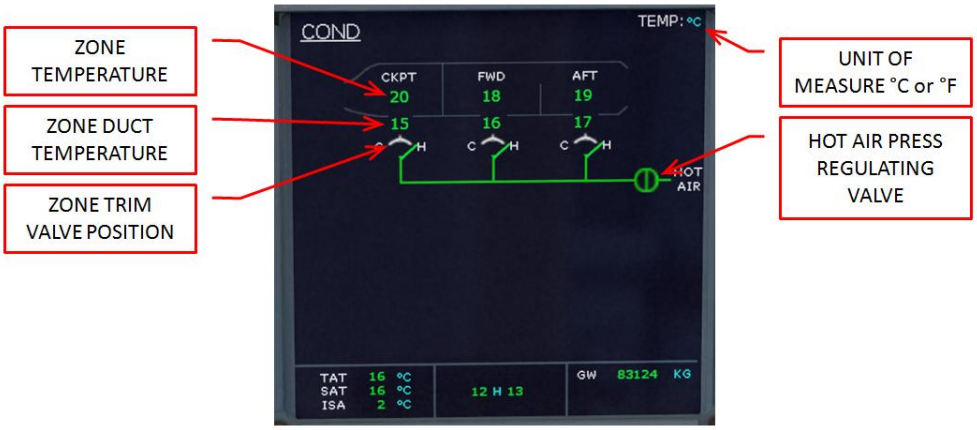


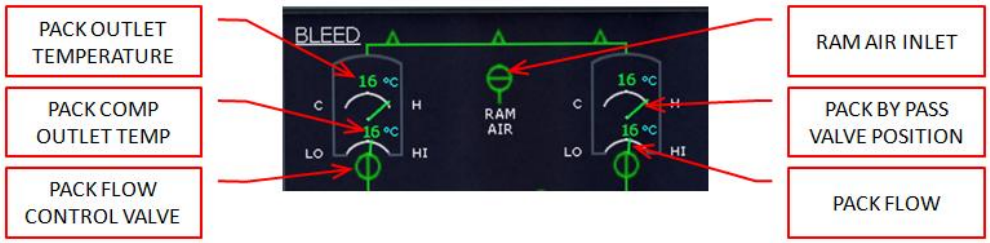
Управление осуществляется с панели AIR COND на блоке верхних панелей.

- Переключатели температуры в зоне
  - COLD = 18 °C
  - CENTER = 24 °C
  - HOT = 30° C
- Кнопка HOT AIR
  - ON: давление горячего воздуха регулируется
  - OFF: вентиль закрывается + закрывается воздушный клапан. Температура в салоне опускается до температуры снаружи
  - FAULT: (и предупреждение на ECAM) когда температура потока воздуха выше 80°C, сбрасывается при снижении до 70°C

- Кнопка PACK
  - ON: поток регулируется автоматически (вентиль перекрывается в различных ситуациях, например при старте двигателя и т.д.)
  - OFF: управляющий вентиль закрыт
  - FAULT: (и предупреждение на ECAM) когда положение вентиля не соответствует заданному
- Переключатель PACK FLOW
  - LO: применяется когда пассажиров нет или очень мало.
  - NORM: применяется при максимальном количестве пассажиров или близкому к тому
  - HI: применяется для проветривания дыма или других испарений, или же в случае очень высоких температур (доступно только если работают оба двигателя)
- Кнопка ENG x BLEED
  - ON
  - OFF
  - FAULT

Информация о кондиционировании и системах предоставляется на страницах ECAM COND и ECAM BLEED.





ГЕРМЕТИЗАЦИЯ И ПОДДЕРЖАНИЕ ДАВЛЕНИЯ

В нормальном состоянии процесс поддержания давления полностью автоматический. Система состоит из:

- Двух блоков управления давления в салоне
- Клапана оттока
- Панели управления

- Двух аварийных вентилей

При автоматической работе регулирование происходит в одном из шести режимов:

- **Ground**: до взлёта и одну минуту сразу после посадки, внешний клапан полностью открыт для того, чтобы сравнять давление в салоне с наружным.
- **Take-off**: прямо перед взлётом система герметизирует салон, чтобы избежать внезапного повышения давления
- **Climb**: давление в кабине уменьшается до уровня крейсерской высоты на основании вертикальной скорости и других датчиков
- **Cruise**: давление в кабине поддерживается на постоянном уровне
- **Descent**: давление в кабине повышается до уровня крейсерской высоты на основании вертикальной скорости и других датчиков
- **Abort**: В ситуации прерванного взлёта система препятствует активации режима Climb и не позволяет понижать давление.

ВЕНТИЛЯЦИЯ

Вентиляция авионики управляется блоком AEVC. Он обеспечивает охлаждение отсеков с аппаратурой. Система состоит из двух вентиляторов, радиатора, который использует внешние поверхности планера для охлаждения, а также впускного и выпускного вентилей. Симулируется только автоматический режим. Вы можете увидеть положение вентилей на странице ECAM CAB PRESS.

Аккумуляторная батарея, кухня и туалет проветриваются вентиляторами, которые выдувают воздух из кабины за борт через вентиляционные отверстия.

ВСПОМОГАТЕЛЬНАЯ СИЛОВАЯ УСТАНОВКА (APU)

ОБЩАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Вспомогательная силовая установка предоставляет:

- Поток воздуха для запуска двигателей
- Поток воздуха для системы кондиционирования
- Электроснабжение всех шин

ВСУ может использоваться на земле в воздухе со следующими ограничениями:

- 100% нагрузка генератора до 25.000 футов
- Полное давление в системах пневматики и гидравлики до 20.000 футов
- Запуск может быть осуществлён с использованием батареи до 25.000 футов

КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМЫ

ВСУ состоит из газотурбинного двигателя с компьютером ВСУ, который управляет системой. Воздухозаборник с электрическим приводом. Входной клапан и выхлопные отверстия в хвостовой части планера. Электрический стартер начинает работать, когда входной лючок полностью открыт. Топливо берется из левого крыльевого бака при помощи отдельного топливного насоса.

СИСТЕМА ОТБОРА ВОЗДУХА

Отбор воздуха с ВСУ можно выбрать на верхней панели. Он имеет приоритет над основным отбором воздуха с двигателей до тех пор, пока кнопка APU Bleed включена. Отбора воздуха может использоваться для старта двигателей и кондиционирования салона.

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ И КОНТРОЛЯ

Страница APU ECAM отображает параметры ВСУ. Здесь доступны параметры газотурбинного двигателя N (в %) и EGT (в °C). Нагрузка генератора (в %), напряжение (в V) и частота (в HZ). Также показаны подключения к шинам питания (стрелка, если подключено или ничего, если не подключено). Давление отбора воздуха указано в PSI, а также положение вентиля (открыт или закрыт). Все системные сообщения отображаются зеленым цветом, если параметры находятся в допустимых пределах и оранжевым (янтарным) если выходят за пределы.

Нажатие кнопки APU MASTER SW на верхней панели APU приведёт к запуску компьютера ВСУ. Включится топливный насос и начнёт открываться лючок забора воздуха. Если загорелась индикация ON - ВСУ можно запускать.

Кнопка APU START запускает ВСУ. После нажатия, на ней загорается индикация ON. Компьютер ВСУ начинает запуск. Батареи должны быть включены, даже если основные генераторы уже работают. Когда ВСУ запущено и возможен забор воздуха, снабжение электричеством - индикация ON сменится на зеленую AVAIL. Повторный старт ВСУ разрешается не ранее, чем через 3 минуты после выключения.

Кнопка APU GEN на панели ELEC будет не подсвечена, когда генератор ВСУ включен. Если кнопка нажата до пуска ВСУ то светится индикация OFF и генератор отключен. Если есть какие-то неисправности – загорится оранжевая индикация FAULT и больше информации следует искать на соответствующей странице ECAM.

Кнопка APU BLEED на панели AIR COND светится ON если обороты ВСУ достаточны для работы. Если её нажать надпись погаснет, и вентиль отбора будет перекрыт. Если есть какие-то неисправности – загорится оранжевая индикация FAULT и больше информации следует искать на соответствующей странице ECAM.

ПОЛЁТ В АВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

ОБЗОР

Следующие компоненты используются пилотами для взаимодействия с системой автоматического полёта:

- Панель управления автопилотом (FCU)
- Многофункциональные дисплеи (MCDUs)
- Сайдстики
- Рукоятки управления двигателем
- Основной дисплей полётной информации (PFD)
- Навигационный дисплей (ND)

Система автоматического полёта представляет собой часть системы управления полётом (FMS). FMS (включая автопилоты и автомат тяги) состоит из двух компьютеров направления полёта (FMGCs) и двух компьютеров управления самолётом (FACs).

- Система управления полётом обеспечивает навигацию, оптимизации производительности и управления отображением данных.
- Система направления полёта обеспечивает команды автопилота (отправляющиеся в компьютеры управления самолётом), команды направления полёта (отправляющиеся на PFD) и параметры тяги (отправляются в системы автомата тяги).
- Система управление самолётом обеспечивает расчеты отклонения управляющих поверхностей, координацию поворота, и компенсацию рыскания.

ИНТЕРФЕЙСЫ ПИЛОТИРОВАНИЯ

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ АВТОПИЛОТОМ (FCU)

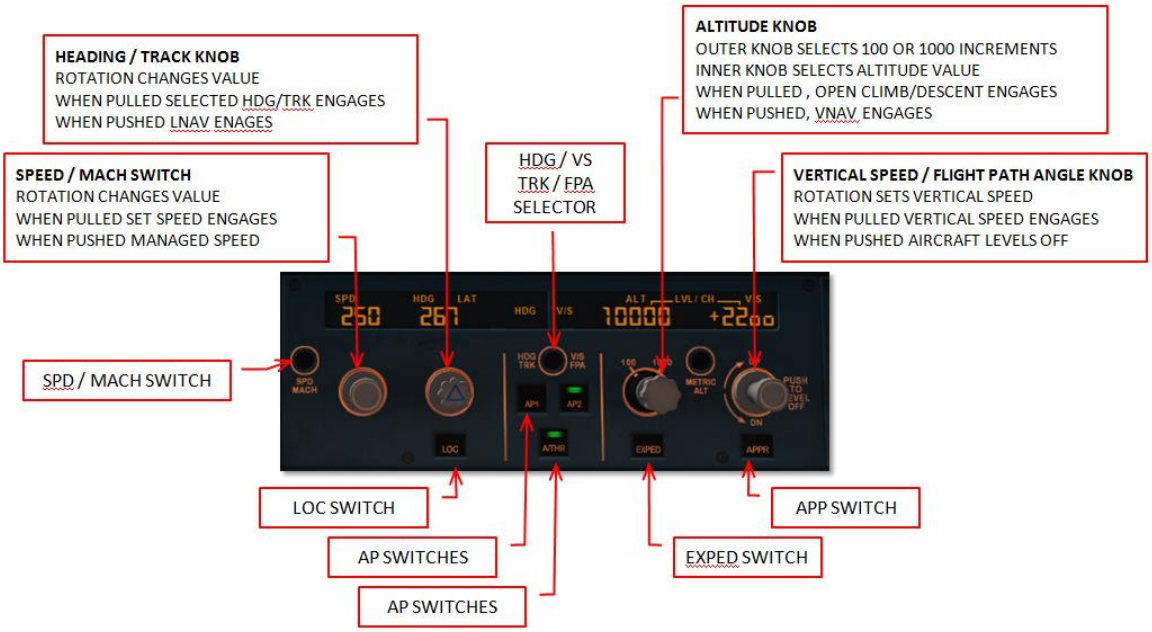
FCU расположена в центре, под козырьком. Четыре ручки предоставляют регулирование:

- Воздушной скорости
- Направления (следования) или навигационные режимы
- Режимов набора или снижения

- Вертикальной скорости (или угла наклона траектории полёта)

Два режима доступны для ручек скорости, направления и вертикальной скорости. Для переключения между режимами следует потянуть ручку на себя (правый клик мыши).

- Выбранные функции
  - В этом режиме пилот принудительно задаёт скорости, вертикальную и горизонтальную навигацию. Если потянуть ручку на себя, то затем можно прокрутить её для установки желаемых значений. Затем ручку нажимают (левый клик мыши) для подтверждения ввода величины.
- Управляемые функции
  - В этом режиме дисплеи заполнены прочерками (за исключением дисплея высоты) а управление скоростью, вертикальной и горизонтальной навигацией осуществляется FMS.



МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ УСТРОЙСТВО КОНТРОЛЯ И ОТОБРАЖЕНИЯ (MCDU)

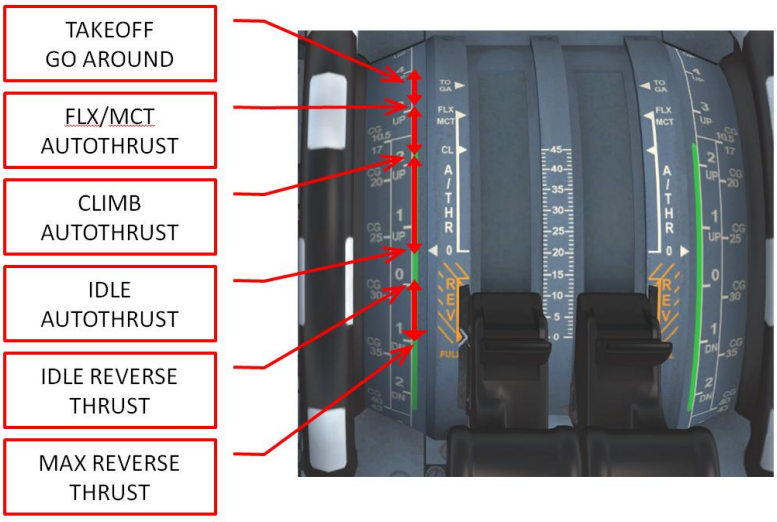
MCDUs это основной инструмент взаимодействия между пилотом и FMS (а в нашем симуляторе он еще используется для дополнительных функций).

САЙДСТИКИ

Сайдстики используются для управления самолётом в ручном режиме.

РУКОЯТКИ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ (РУД)

РУД используются для регулирования тяги вручную или для выбора одного из режимов автомата тяги. Если работают оба двигателя, то обычно используют



режимы работы между IDLE и FLX/MCT. Когда включен автомат тяги, положение РУД указывает системе на максимальный предписываемый режим тяги.

> Обычно РУД устанавливаются в режим набора высоты (CL) после взлёта и остаются в этом положении до подхвата при посадке.

АВТОПИЛОТЫ

ВКЛЮЧЕНИЕ

Автопилоты включаются двумя кнопками AP1 и AP2 на FCU. Когда автопилот включен зеленый индикатор загорается на кнопке и появляется соответствующее сообщение на FMA. Если FD включен во время включения автопилота, то включается соответствующий режим (OP CLMB или NAV) в другом случае включаются режимы направления по-умолчанию (HDG и V/S илиTRK-FPA).

Любой из двух автопилотов можно включать после взлёта.

ОТКЛЮЧЕНИЕ

Отключение автопилота производится нажатием кнопки AP1 или AP2.

Автопилот автоматически отключается если:

- Сайдстик или педали отклонить на существенный угол. Это действие активирует предупреждение.
- Установить РУД в режим FLX/MCT на земле.
- Произошло существенное превышение допустимых углов атаки или крена.
- Был задан режим без точного захода на посадку, и самолёт достиг высоты “MDA минус 50 футов”.

АВТОПИЛОТ И ВОЗДУШНЫЕ ТОРМОЗА

Если автопилот включен, применение воздушных тормозов ограничено на половину от максимального положения. Если включить автопилот, когда тормоза отклонены на больший угол, то произойдёт автоматическое отклонение до ½. Это может привести к внезапному кабрированию.

АВТОМАТ ТЯГИ (AUTOTHRUST)

Система автомата тяги снижает нагрузку на летчика, обеспечивает дополнительный комфорт для пассажиров и снижает расход топлива. Доступны два основных режима:

- Режимы фиксированной тяги
  - Использует постоянную тягу, а скорость регулируется тангажем. Обычно применяется для изменения крейсерской высоты, когда не требуются конкретные значения вертикальной скорости.
- Режимы переменной тяги
  - В переменном режиме тяги постоянная воздушная скорость поддерживается изменением величины тяги. Обычно применяется в горизонтальном полёте или если фиксированная скорость требуется при изменении высоты.

АВТОМАТ ТЯГИ - СТАТУС

Когда АТ выключен, тяга регулируется вручную положением РУД. Если АТ включен(ARMED) и РУД передвинут в один из режимов A/THR то его статус сменяется на ACTIVE. Статус показан на FMA (голубой показывает включенный режим, а белый показывает активный режим). АТ автоматически включается во время взлёта если РУД находятся в положении TOGA или FLX.

АВТОМАТ ТЯГИ – АКТИВНЫЙ СТАТУС

Только в активном режиме АТ регулирует тягу. Режимы фиксированной (MCT, CLB, IDLE, THR) и переменной (SPEED, MACH) тяги доступны только когда АТ активен.

АВТОМАТ ТЯГИ – ДЕАКТИВАЦИЯ

АТ отключается нажатием кнопки A/THR на FCU или перемещением РУД в положение IDLE. Однократный звуковой сигнал и короткая вспышка сигнализации “master caution” предупреждает пилота.

АВТОМАТ ТЯГИ – РЕЖИМЫ

РЕЖИМЫ ФИКСИРОВАННОЙ ТЯГИ

- TOGA: предоставляет максимальную тягу и доступен только когда АТ в статусе “armed”.
- FLX: используется для взлётов на пониженной тяге. Расчет идет в зависимости от температуры OAT установленной в MCDU.
- MCT: предоставляет максимальную продолжительную тягу в текущих условиях.
- CLB: предоставляет фиксированную тягу, идентичную рейтингу тяги для набора высоты в текущих условиях.
- IDLE: предоставляет фиксированный малый газ. Доступен только с активным АТ. Внимание! РУД может находиться в любом диапазоне A-THR!
- THR: если РУД не в режиме TOGA, FLX, MCT или CLB, то фиксированная тяга именуется THR.

РЕЖИМЫ ПЕРЕМЕННОЙ ТЯГИ

- SPEED: система АТ будет обеспечивать переменную тягу для поддержания заданной воздушной скорости или запрограммированной скорости в горизонтальном полете или когда самолёт следует запрограммированной траектории полета. Доступно только при активном АТ.
- MACH: идентично режиму SPEED но не доступно на малых высотах. Режим SPEED автоматически переключается на режим MACH (и наоборот) на заданной высоте.

АВТОТЯГА/УКАЗАТЕЛЬ FD/АВТОПИЛОТ

Режимы вертикального направления используют тангаж для поддержания заданной скорости или вертикального профиля. Если режимы вертикального направление используются для поддержания заданной скорости, то АТ работает в режиме фиксированной тяги. Если режимы вертикального направление используются для следования заданной вертикальной траектории, то АТ работает в режиме переменной тяги, для поддержания установленной скорости. При пилотировании вручную с АТ в режиме фиксированной тяги , планки FD указывают угол тангажа требуемый для поддержания желаемой скорости.

СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ALPHA FLOOR

Система защита alpha floor помогает пилоту в восстановлении контроля над самолётом при критически малой скорости и высоких углах атаки. Она устанавливает режим тяги TOGA при обнаружении следующих ситуаций:

- Превышение допустимого угла атаки (alpha)
- Чрезмерно поднятый нос самолёта
- Обнаружен сдвиг ветра

Когда условия активации “alpha floor” больше не обнаруживаются, AT фиксирует тягу в режиме TOGA, пока пилот не деактивирует AT. Пилоту предписывается переместить РУД в положение TOGA до нажатия кнопки A/THR на FCU, во избежание броска мощности. После этого пилот может переместить РУД в положение CL и снова включить AT.

КОМПЬЮТЕРЫ УПРАВЛЕНИЯ САМОЛЁТОМ (FAC)

FACs отвечают за:

- Компенсацию рыскания и координацию поворотов
- Автотриммирование руля направления
- Расчёт полётных скоростей
- Систему “Alpha floor”
- Обнаружение сдвига ветра
- Обнаружение приближения к критическим скоростям (Low Energy warning)

ПАРАМЕТРЫ ПОЛЁТА

Множество различных скоростей рассчитывается FAC и используется системой автоматического полёта. Рассчитываются V_S, V_{MO}, V_{NE}. Они также рассчитывают скорости срабатывания “alpha floor”. Большинство этих скоростей отображается на PFD.

СДВИГ ВЕТРА

FAC старается обнаружить сдвиг ветра, и предупредить пилота о появлении этой опасной ситуации. Обнаружение активно ниже высоты 1300 футов AGL в конфигурации 1 или выше. При обнаружении сдвига, FD указывает оптимальный угол тангажа. Также включается звуковое предупреждение “WINDSHEAR”.

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ LOW ENERGY

Между 2000 и 100 футами AGL, FAC будет обнаруживать состояние “low energy” (на основании воздушной скорости, угла снижения и угла атаки) и информировать пилота звуковым предупреждением “SPEED SPEED SPEED”. Обычно это предупреждение является предвестником состояния “alpha floor”.

НАПРАВЛЕНИЕ ПОЛЁТА

Направление полёта предназначено для контроля скорости, горизонтальной навигации и (ограничено в этом проекте) вертикальной навигации. Есть два типа:

- Выбранные режимы: в этих режимах самолёт управляется автопилотом используя настройки установленные на панели FCU. Можно переключать режимы нажатием (левый лик) на соответствующей ручке SPD, HDG или ALT.
- Управляемые режимы: в этом режиме скорость рассчитывается в FMS и вариируется на разных фазах полёта. FMS также предоставляет навигационную информацию для вертикального и горизонтального полёта по плану, занесенному в MCDU. FCU будет отображать прочерки на индикаторах режимов где включен управляемый режим. Чтобы переключится между режимами, потяните ручку на себя (правая кнопка мыши) SPD, HDG или ALT. Индикатор высоты на FCU никогда не будет заполнен прочерками.

Когда включается автопилот или FD - установки будут отображаться на FMA (в верхней части PFD).

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ

Горизонтальные режимы выдерживают курс самолёта к аэропорту прибытия.

РЕЖИМ ЗАДАННОГО НАПРАВЛЕНИЯ (ИЛИ СЛЕДОВАНИЯ)(HDG/TRK)

Режим заданного направления это горизонтальный режим “по-умолчанию”. Пилот активирует этот режим, потянув рукоятку HDG на себя (правый клик мыши). Цифровой индикатор на FCU отобразит значение, которое дублируется на FMA. Внимание! Этот режим невозможно включить, если уже активен режим LAND.

- Если ручкой будет задать направление, а затем потянуть, самолёт выполнит кратчайший поворот на заданное HDG (TRK).
- Если ручку HDG потянуть, не вращая, будет установлено текущее направление полёта(current HDG).
- Если ручку HDG потянуть, и вращать, самолёт будет поворачивать в сторону вращения.
- Если ручку HDG вращать, но не потянуть, установленное значение сбросится после некоторого периода времени, зависящего от режима полёта.

УПРАВЛЯЕМЫЙ НАВИГАЦИОННЫЙ РЕЖИМ(NAV)

Если план полёта задан и активирован в FMS, самолёт будет следовать ему в навигационном режиме. Этот режим активируется пилотом, нажатием (левый клик) на ручку HDG на панели FCU. Индикатор отобразит дефисы, а на FMA отобразится надпись NAV.

РЕЖИМ КУРСОВОГО МАЯКА (LOC)

Когда на FCU нажата кнопка LOC, включается режим перехвата курсового маяка. Для горизонтальной навигации используется только сигнал маяка. На FMA отображается режим LOC и на кнопке LOC загорается подсветка. Режим используется для перехвата и удержания маяка при сохранении заданной высоты полёта. Внимание! Частота ILS должна быть настроена и режимы TAKEOFF и GO-AROUND не выбраны. Для отключения нажмите кнопку LOC еще раз.

ВЕРТИКАЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ

Вертикальные режимы отвечают за изменение высоты.

ВЫБРАННЫЙ РЕЖИМ

Это самые обычные режимы для смены высоты. Система будет сохранять заданную скорость.Так что если AT находится в режиме TOGA,то воздушная скорость не изменится, а вертикальная резко возрастёт. В этих режимах индикаторы на FCU содержат значения.

НАБОР ВЫСОТЫ

- В этом режиме, самолёт будет набирать высоту, изменяя тангаж для поддержания скорости. Двигатели будут в режиме Climb.

СНИЖЕНИЕ

- В этом режиме AT будет установлен в режим IDLE а заданная скорость поддерживаться тангажем.

УПРАВЛЯЕМЫЕ РЕЖИМЫ

Управляемый вертикальный режим это упрощенная версия очень сложных систем, функционирующих на настоящих лайнерах Airbus. Мы используем набор несложных правил, чтобы регулировать воздушную и вертикальную скорость в зависимости от высоты. Несмотря на простоту, результат работы очень реалистичный и почти не отличается от настоящих самолётов.

В этом режиме компьютеры полностью контролируют полёт. Самолёт автоматически набирает крейсерскую высоту и начинает снижение, когда требуется. Скорость полностью контролируется автоматикой. Самолёт будет следовать по контрольным точкам в плане полёта. Единственное что требуется от пилотов - это ввести высоту захода до достижения расчетной точки TOD (Top of Descent).

Режим отображается на FCU как ----* (высота останется в цифрах).

УПРАВЛЯЕМЫЙ НАБОР

- До 10,000 ft, IAS ограничена 250 kts, и вертикальная скорость будет около 2200 ft/min.
- Между 10,000 ft и 26,500 ft, IAS будет поддерживаться на 300 kts, и вертикальная скорость будет около 1200 ft/min, но будет понижена, если скорость упадёт до 290 kts.
- После 26,500 футов скорость сменится на единицы Маха и будет поддерживаться на 0.78 с вертикальной скоростью 800 ft/min. VS будет понижена если скорость упадёт до 270 kts (VS не будет снижаться с привязкой к числу Маха а к IAS).
- Самолёт автоматически наберёт крейсерскую высоту (установленную на странице INIT A в MCDU или из полётного плана) или высоту, установленную на FCU, в зависимости от того, какая из них ниже. Самолёт достигнет крейсерской высоты в расчётной точке TOC (Top of Climb).
- Набор может быть прерван в любой момент установкой другой целевой высоты. Если это значение будет в пределах 1000 ft от крейсерской, то будет использована крейсерская высота.

УПРАВЛЯЕМОЕ СНИЖЕНИЕ

- Выше 26,500 футов скорость будет поддерживаться на 0.78 и вертикальная скорость -1800 ft/min.
- Между 26,500 ft и 12,500 футов IAS будет поддерживаться на 300 kts, и вертикальная скорость будет около -1800 ft/min, но будет понижена до -1200 ft/min, если воздушная скорость вырастет до 325 kts.
- Между 12,500 и 10,000 футов вертикальная скорость снизится для достижения 250 kts на 10,000 футах.
- До 10,000 ft, IAS ограничена 250 kts, и вертикальная скорость будет около -1800 ft/min..
- Самолёт автоматически снизится до высоты заданной на FCU в момент достижения точки TOD (Top of Descent). Расчёт ведется из соображений достижения аэропорта на высоте захода. Эта высота должна быть задана до достижения точки TOC.
- Снижение можно начать в любой момент нажав кнопку EXPED .

СВЯЗЬ

К сожалению, в FSX всё очень упрощено в реализации радиосвязи. Мы постарались максимально использовать стандартные команды, потому что у многих пользователей уже есть оборудование, работающее на этих настройках. Мы подошли к вопросу практично, упростив симуляцию. Это малая цена, которую пришлось заплатить за совместимость и удобство использования.

РАДИОСВЯЗЬ

Частоты радиосвязи (VHF) задаются на соответствующей панели на пьедестале, а навигационные радиочастоты вводятся в MCDU. Резервное радио на RMP не симулируется. Радио VHF1 и VHF2 (в *FSX они называются COMS 1 и COMS* 2) устанавливаются на центральной консоли. VHF1 расположена рядом с Капитаном (слева), VHF2 расположена справа.

1. ON / OFF sw: включает и выключает панель
2. NAV key: когда нажата кнопка, ввод навигационных частот производится с RADIO MANAGEMENT PANEL (RMP).
3. STBY NAV keys: Когда нажата одна из кнопок соответствующее радио отображается на индикаторах.
4. ROTATING KNOB: Внешний диск устанавливает основную частоту а внутренний цифры после точки. Если ввод частоты подразумевает ввод COURSE , то внутренний диск устанавливает курс.
5. TRANSFER KEY: При нажатии, частоты ACTIVE и STBY меняются местами.
6. STBY / CRS window: Показывает частоту STBY или COURSE
7. ACTVIVE window: Показывает активную частоту выбранной системы
8. BFO key: не симулируется

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ АУДИО

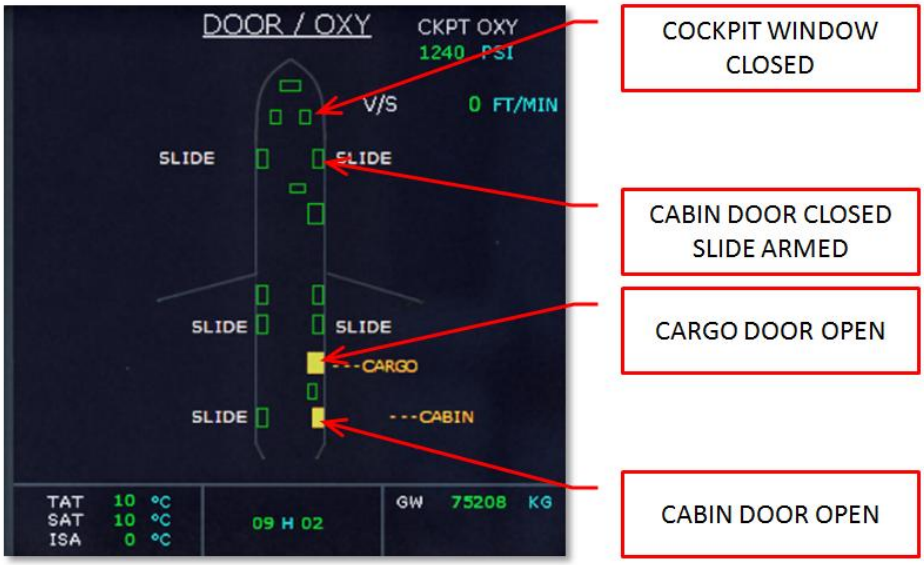
Система регулирует, какие источники вы услышите. Если кнопка подсвечена, источник будет слышен. Можете нажать кнопку еще раз для отключения. Внимание! В FSX ILS всегда привязана к VOR 1.

ОКНА,ДВЕРИ И ЛЮКИ

Внешние двери и грузовые люки могут быть открыты с помощью MCD. Это детально описано в первой части руководства.

Все двери Airbus A32x схожи по дизайну и по применению. Их состояние можно отслеживать на странице ECAM DOORS. Страница ECAM DOOR/OXY отображается автоматически:

- По-умолчанию если двигатели выключены
- Если хоть одна дверь не закрыта, а один из двигателей запущен
- Нажата кнопка DOOR на панели ECAM.



Грузовые люки не должны быть открыты с работающим правым двигателем. Дверь кабины должна оставаться закрытой во время полета. Она оснащена небольшой видеокамерой (с дисплеем, закрепленным над дверью), что позволяет экипажу видеть, кто стоит за дверью.

Лобовые стекла сделаны из многослойного стекла, и оснащены электрическим подогревом для предотвращения обледенения. Два окна оборудованы сдвижными механизмами. Чтобы открыть окна нажмите левой кнопкой мыши на ручке. Окна будут заблокированы в открытом положении с помощью механизма трещотки. Чтобы закрыть окно, щелкните правой кнопкой мыши на ручке. Убедитесь, что красное кольцо под кнопкой отображается отчётливо, указывая, что окно закрыто. Статус окон также показана на странице ECAM DOORS.

ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

В нормальном режиме работы распределение электроэнергии полностью автоматизировано и не требует какого-либо вмешательства. Даже когда произойдёт сбой одной из систем, почти всегда система будет в состоянии перераспределить питание по мере необходимости. Как и для всех панелей управления - темная панель указывает, что системы работают без сбоев в автоматическом режиме.

ГЕНЕРАЦИЯ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (AC)

Переменный ток распространяется через две шины. Каждый генератор двигателя снабжает свою шину, но система позволяет связывать один из генераторов с двумя шинами сразу. Генератор ВСУ может быть использован в качестве единственного источника для всех систем, за исключением салона. Обратите внимание, что на большой высоте мощность генератора ВСУ снижается. Наземное питание в состоянии обеспечить все шины электричеством. Две батареи подключены через статический преобразователь. Автоматизированная система связи соединяет все шины.

ШИНЫ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (AC BUSES)

Присутствует 5 шин переменного тока:

1. AC1 Bus
2. AC2 Bus
3. AC ESS Bus
4. AC ESS SHED Bus
5. AC Ground/Flight (Flight не симулируется)

ГЕНЕРАЦИЯ ПОСТОЯННОГО ТОКА (DC)

Системы DC обеспечивают питание, и нужны для пуска ВСУ, если внешнее питание не доступно. Эта система является резервной для системы AC и питает основные компоненты, если AC генераторы отключены. В нормальных условиях 3 трансформатора конвертируют напряжение и AC1 основной источник питания для DC.

Две NiCad батареи подключены к своей шине, которая всегда активна. Батареи заряжаются с использованием шины DC. Они отключены от всех шин, когда не нужны и полностью заряжены.

ПРИОРИТЕТЫ ВКЛЮЧЕНИЯ

Система приоритетов используется для того чтобы определить какой источник использовать. Когда источник отключился, система будет автоматически переключаться на следующий доступный источник.

1. Генераторы двигателей
2. Внешнее питание
3. Генератор ВСУ
4. RAT (не симулируется)
5. Батареи

Например, если самолёт питается от ВСУ и станет доступным EXT PWR, система автоматически переключится на EXT POWER, но когда запустится двигатель система будет использовать его.

НАЗЕМНОЕ ПИТАНИЕ

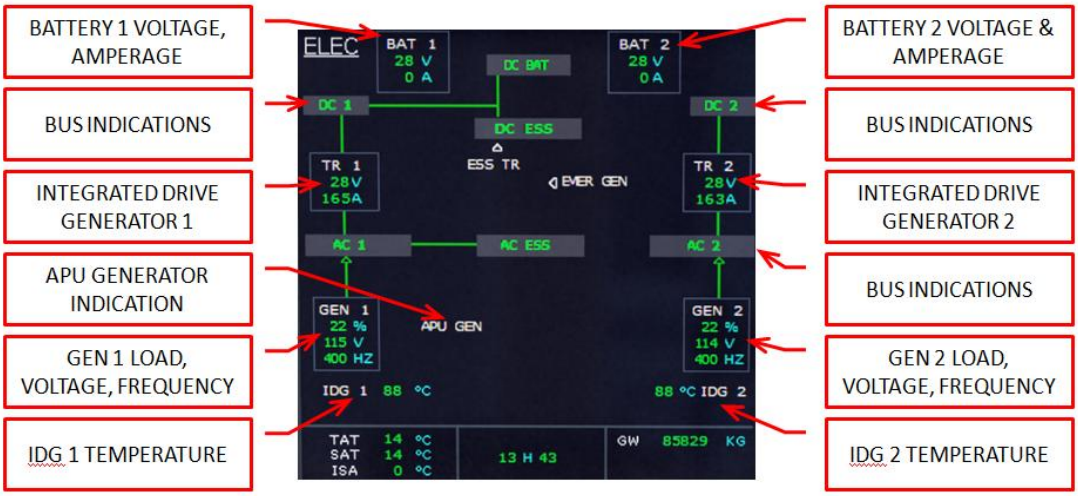
Активировать наземное питание можно через меню ACFT DOORS в MCDU.

- EXT. POWER GPU: активирует наземное питание и отобразит силовую установку
- EXT. POWER: активирует наземное питание но не отобразит силовую установку (используйте это если у вас установлен AES)

ИНДИКАЦИЯ НА ECAM

Страница ECAM ELEC показывает конфигурацию системы электроснабжения и соответствующие значения для всех систем..

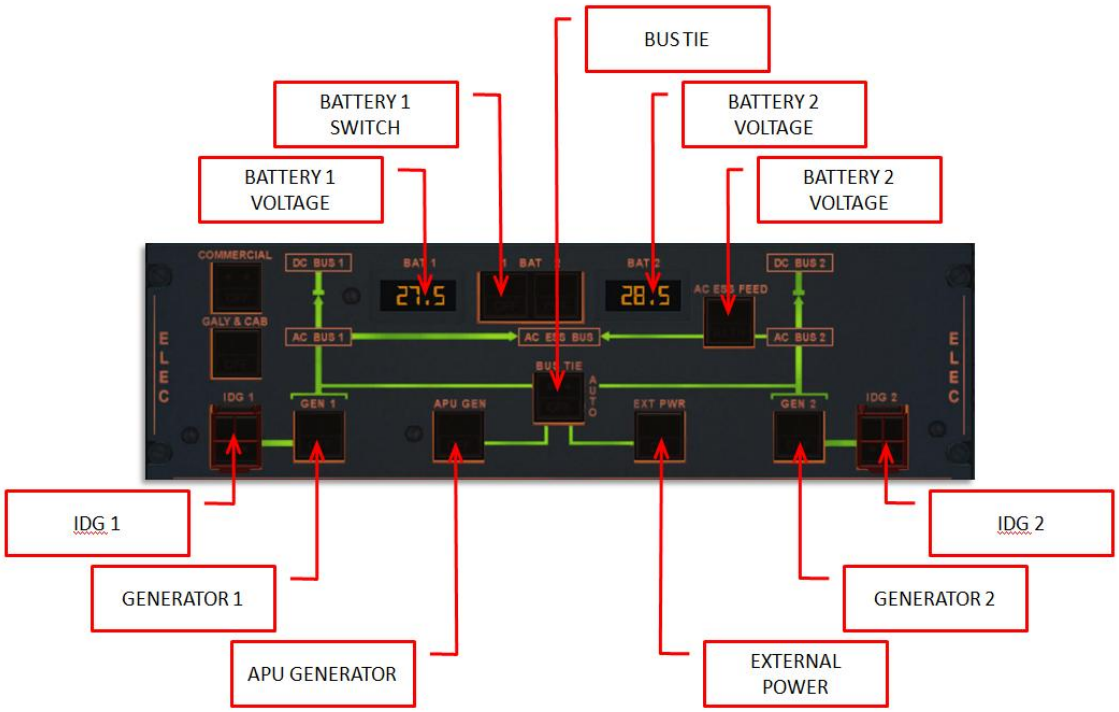
- Индикация батарей(BAT 1 & BAT 2) обычно белая, но окрасится в оранжевый, если напряжение упадёт ниже 25 вольт. Также показано напряжение и ток. Соединительные линии между батареями и шиной DC показывают подключение и зарядку батарей.
- Индикаторы TR (TR 1 & TR 2) светятся зеленым, когда значения в пределах нормы и оранжевым, если они превышены. Выходное напряжение (V) и силы тока (A) тоже показаны здесь.
- Параметры генератора (GEN 1 и GEN 2), нагрузка (%), напряжения (V) и частота (HZ), обычно зеленые, или же оранжевые, если не в норме. Соединительные линии укажут на подключение.
- Индикация наземного питания покажет напряжение (V) и частота (Гц). Соединительные линии появятся, только если питание доступно.



ВЕРХНЯЯ ПАНЕЛЬ ELEC

Все обычные операции по электрической системе осуществляются при помощи кнопок на верхней панели ELEC.

- Напряжение батарей отображаются в двух небольших дисплеях. Эти дисплеи будут всегда включены, когда батареи установлены.
- BAT кнопки (BAT 1 & BAT 2) выключены, в автоматическом режиме. Батареи будет автоматически подключаться, если ВСУ начинает запуск без внешнего питания, когда напряжение упадет ниже 26,5, или когда самолет находится на земле, и нет других источников питания. Загорится индикация FAULT, если батареи отключены из-за неисправности. При нажатии кнопки, OFF показывает, что аккумулятор отключен.
- Кнопки IDG (IDG 1 & IDG 2) отключают генераторы от двигателей и только наземное обслуживание в силах исправить последствия. Кнопки защищены от случайного нажатия.
- Кнопки GEN (GEN 1 & GEN 2) не подсвечены в режиме AUTO. Надпись FAULT подсветится если генератор вышел из строя или двигатель не запущен. При нажатии кнопки загорается надпись OFF. Это значит, что генератор отключен от шины AC.
- The APU GEN pb is normally in the ON position (lights off) and the generator will be available when the APU is running. When there is a problem the FAULT will show. When pushed OFF will show and the APU generator will be taken offline.
- Кнопка BUS TIE обычно в позиции AUTO (без подсветки) и активируется когда требуется. Если же нажата, то светится OFF и это означает что шины теперь не связаны.
- Кнопка EXT PWR не светится, если питание не доступно. Светится AVAIL если питание доступно. При нажатии светится ON.Это означает что внешнее питание подключено к шинам в самолёте. Рекомендуется отключать EXT PWR до того как его отключит наземный персонал.
- Кнопка ACC ESS выбирает источник для основной шины. Если она нажата, то светится ALTN. Это значит, что AC2 выбрана вместо AC1.
- Commercial и Galley (не симулируются). Обычно подсоединяет к шинам питание в салоне (кухня, туалеты, развлекательные системы и т.д.).



ОБОРУДОВАНИЕ

Большинство функций и систем регулируется кнопочными переключателями с интегрированной подсветкой. Применяется концепция “тёмного кокпита”:

- Без подсветки: система функционирует нормально
- Зеленый: обычный режим работы
- Голубой: обычный режим временного использования системы
- Белый: ненормальный режим /.test
- Красный: неисправность, требуется немедленное вмешательство
- Оранжевый (янтарный): неисправность, требует внимания

В нормальном режиме работы только зеленый свет может быть включен всё время, голубая подсветка допустима, но кратковременно.

Позиции кнопок:

- Нажата: Включено, Автоматически, Нормальный режим, Открыто
- Отжата: Выключено, Ручной режим, Запасной режим, Перекрыто

Кнопка с индикатором двух точек используется только частично.

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Сайдстики используются для контроля крена и тангажа. Команды пилота интерпретируются бортовыми компьютерами и после обработки передаются на приводы управляющих поверхностей. Управляющие

компьютеры будут игнорировать любой ввод, который приведёт к чрезвычайным манёврам и превышению безопасных параметров полёта.

Приводы управляющих поверхностей гидравлические с электронным управлением.

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ В КАБИНЕ

- Два сайдстика для управления тангажем и креном (они механически не связаны)
- Две пары педалей (механически связаны) механически управляют рулём направления
- Рычаг управления воздушными тормозами
- Два колеса для механического управления стабилизаторами (Trimmable Horizontal Stabilizer)(THS)
- Переключатель триммера руля направления

Обратите внимание на отсутствие триммера элеронов

КОМПЬЮТЕРЫ

На борту находится 7 управляющих компьютеров, обрабатывающих команды пилотов:

- 2 ELAC's (Elevator Aileron Computer)
- 3 SEC's (Spoiler Elevator Computer)
- 2 FAC's (Flight Augmentation Computer)

УПРАВЛЕНИЕ ПО ТАНГАЖУ

Два руля высоты и THS. Тангаж обычно контролируется двумя ELAC с использованием зеленой и жёлтой гидравлических систем. THS использует три электромотора. Механический триммер THS всегда имеет приоритет над электронным управлением, но имеет ограниченный ход.

УПРАВЛЕНИЕ ПО КРЕНУ

Один элерон и четыре спойлера на каждом крыле управляют креном. Управление креном, как правило, контролируется ELAC 1, с использованием синих и зеленых гидравлических систем. Управление спойлерами контролируют 3 SEC с использованием зеленых, желтых и синих гидравлических систем.

УПРАВЛЕНИЕ ПО РЫСКАНИЮ

В полете контроль рыскания является полностью автоматическим. Расчёты ведут ELAC и контролируются FAC. Руль представляет собой целую поверхность. Механическое управление всегда возможно, и приоритетнее электрических систем управления. Руль движется тремя гидравлическими домкратами с использованием зеленой гидравлической системы. Желтая гидравлическая система дублирующая. Отклонение руля направления ограничено в зависимости от скорости.
Тримминг достигается двумя электромоторами. В автоматическом полете FAC и FMCG управляют рулем направления. В ручном режиме используется поворотный регулятор RUD TRIM на пьедестале. Кнопка сброса центрирует руль. Триммер и сброс не доступен, когда используется автопилот.

РЕЖИМ FLARE

При прохождении 50 футов на посадке, режим полёта сменяется на FLARE и самолёт поддерживается в заданном положении. На 30 футах самолёт начинает опускать нос вниз до 2° носом вниз, вот здесь от пилота требуется аккуратная корректировка маневра.

ВОЗДУШНЫЕ ТОРМОЗА И СПОЙЛЕРЫ

Спойлеры 2, 3 и 4 используются как воздушные тормоза и регулируются рукояткой воздушного тормоза. Воздушные тормоза не могут использоваться с закрылками в конфигурации 3 и FULL или когда активна защита от превышения угла атаки.

Спойлеры применяются на земле, когда рукоятка находится в положении ARMED. Задействуются спойлеры от 1 до 5. Они выпускаются автоматически:

- На посадке, когда оба основных шасси коснулись земли и РУД на Forward IDLE
- На взлёте, когда включен реверс хотя бы на одном двигателе и скорость выше 75 kts.

ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ НА ВЕРХНЕЙ ПАНЕЛИ

На верхней панели есть две панели FLT CTL .Если системы включены и работают нормально, то они будут темными. При нажатии кнопки, соответствующий компьютер будет выключен и загорится индикация OFF. При нажатии еще раз компьютер будет перезапущен. Панели размещены так, что каждый пилот будет иметь возможность контролировать, по крайней мере, один из ELAC, SEC и FAC со своей стороны.

СТРАНИЦЫ ECAM F/CTL И WHEEL

Страница ECAM F/CTL предоставляет полную информацию об управляющих поверхностях. Обратите внимание, информация о спойлерах и воздушных тормозах также отображается на странице ECAM WHEEL.

ЗАЩИТА

В нормальном режиме действуют следующие меры защиты полёта:

- Ограничение перегрузок
  - +2.5 g <-> -1.0 g flaps retracted
  - +2.0 <-> 0.0 g flaps extended
- Ограничение тангажа
  - 30° nose up in configuration 0 to 3
  - 25° nose up in configuration full
  - 15° nose down
- Защита High AoA
  - Когда угол атаки начинает превышать значение α prot, система препятствует его повышению. Она допускает значения AoA до α max но не выше. Это защищает от штопора и сдвига ветра. Автопилот отключается в этих случаях.
- Защита от превышения безопасных скоростей
  - Когда скорость превышает безопасные пределы, тяга будет сброшена, при необходимости будут выпущены воздушные тормоза.

ЗАКРЫЛКИ И ПРЕДКРЫЛКИ

Изменение подъемной силы крыла достигается с использованием:

- Два двухщелевых закрылка
- Пять предкрылков

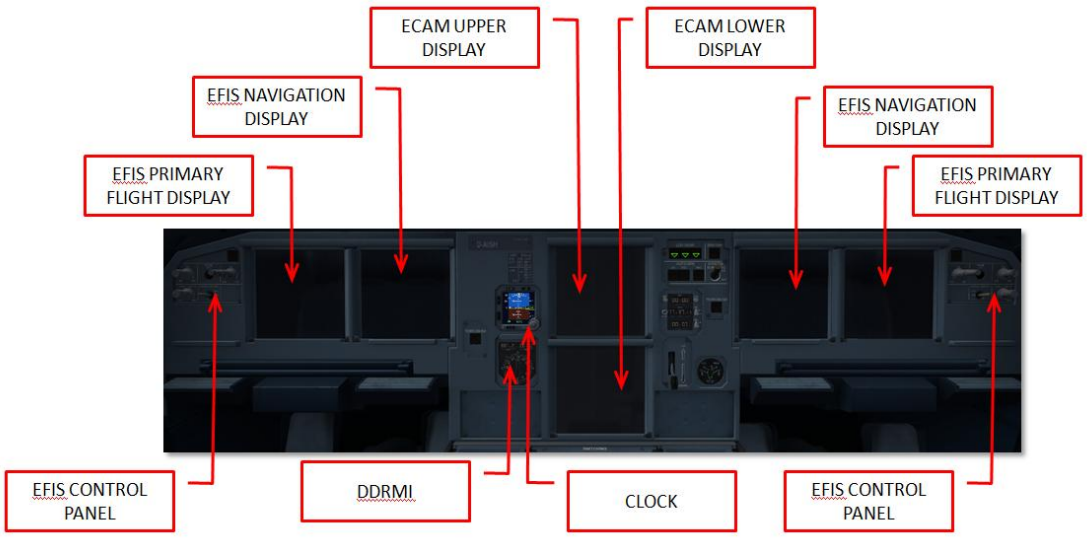
Они перемещаются гидравликой и контролируются электроникой. Управляются рукояткой на 5 позиций. Верхний дисплей ECAM всегда отображает их положение и маленькую диаграмму (с анимацией когда закрылки двигаются).

Если конфигурация 0 не выбрана после взлета, закрылки автоматически втягиваются по достижении скорости 210 Kts.

Position	SLATS	FLAPS	ECAM			
0	0	0			CRUISE	HOLD
1	18	0	1			
		10	1 + F	TAKEOFF		
2	22	14	2			APPR
3	22	21	3		LDG	
FULL	27	25	FULL			

ПИЛОТАЖНЫЕ ПРИБОРЫ

Пилотажные приборы состоят из Electronic Instrument System (EIS) и других приборов. EIS состоит из шести идентичных дисплеев разделенных на две группы: Electronics Flight Instrument System (EFIS) и Centralized Aircraft Monitor System (ECAM).



СИСТЕМА ЭЛЕКТРОННЫХ ПИЛОТАЖНЫХ ПРИБОРОВ (EFIS)

EFIS состоит из двух дисплеев в каждой части кокпита, Primary Flight Display (PFD) и Navigation Display (ND). PFD состоит из:

- Aircraft attitude
- Flight director command bars
- Aircraft heading and/or track
- Aircraft altitude both in MSL and AGL
- Aircraft vertical velocity and Vertical path indications
- Traffic Alert and Collision Avoidance System (TCAS)
- Indicated airspeed
- Flight Mode Annunciations (FMA)
- ILS information

ND состоит из:

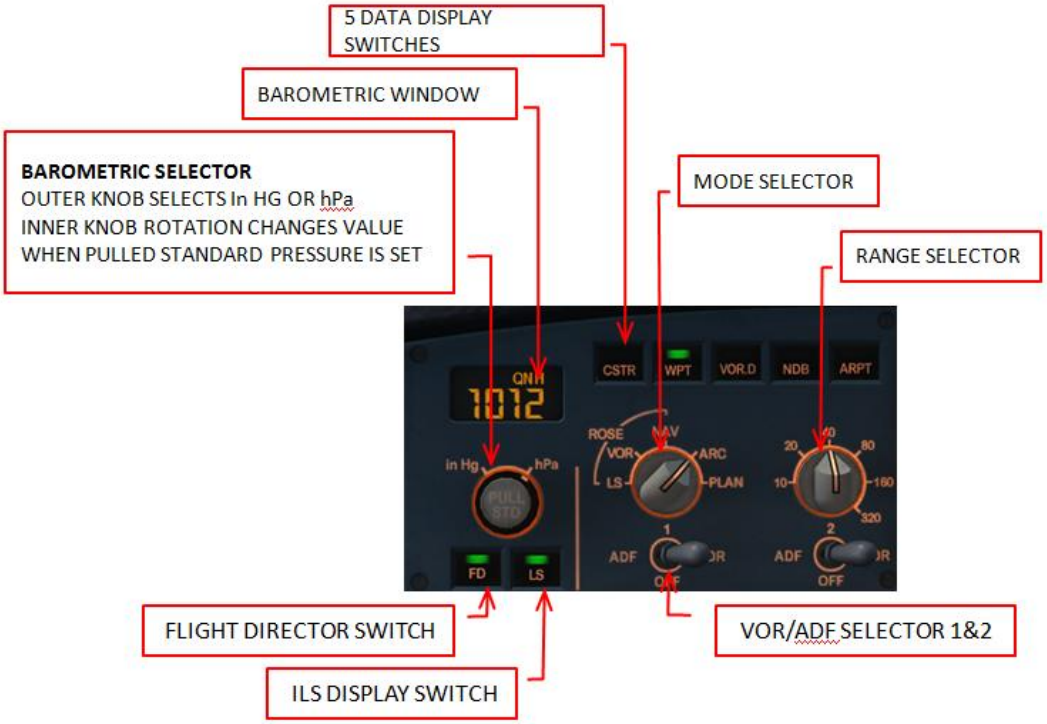
- Range markers
- Flight Plan
- Navigation Aids
- TCAS information
- Position
- Heading
- Speed

Цвета сообщений на EFIS показывают важность информации:

- КРАСНЫЙ: неисправность, требуется немедленное вмешательство
- ОРАНЖЕВЫЙ (янтарный): неисправность, требуется внимание
- ЗЕЛЁНЫЙ: отображает навигационную информацию FMCG и NDB , FD и режимы полёта
- БЕЛЫЙ: используется для заголовков, шкал и информации об VOR
- ГОЛУБОЙ: используется для заряженных режимов полёта, VOR,CDI и настроенных NAVAID
- ПУРПУРНЫЙ: используется для информации ILS.

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ EFIS

Панель управления EFIS используется для отображения или скрытия элементов PFD и ND.



ECAM

ECAMs сообщает пилоту самолета об ошибках. На верхнем дисплее отображается двигатель и оповещения, а нижний дисплей отображает страницы различных систем (SD).

Цвета сообщений на EFIS показывают важность информации:

- КРАСНЫЙ: неисправность, требуется немедленное вмешательство
- ОРАНЖЕВЫЙ (янтарный): неисправность, требуется вмешательство
- ЗЕЛЕНЫЙ: для нормальных продолжительных действий
- БЕЛЫЙ: используется для заголовков и пометок
- ГОЛУБОЙ: информирует об ограничениях

- ПУРПУРНЫЙ: для дополнительной информации

Когда нет предупреждений, отображаемая страница зависит от фазы полёта.

- На земле – двигатели выключены -> Doors
- На земле – двигатели включены -> Wheels
- Взлёт и до достижения 1500 ft AGL -> Engines
- Выше 1500 AGL -> Cruise

Если есть предупреждения, ECAM покажет страницу с проблемной системой и загорится подсветка кнопки CLR. После нажатия CLR покажутся следующие проблемные страницы (если таковые имеются) или будет отображаться страница соответствующая фазе полёта. После нажатия RCL система напомнит о существующих предупреждениях и предостережениях и снова покажет страницы проблемных систем.

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ECAM

- T.O. CONFIG: при нажатии самолет **сымитирует** подачу взлетной мощности для выявления предупреждений, которые могут помешать взлету.
- EMER CANC: (не симулируется)
- Страницы систем: при нажатии, выбранная страница отображается на нижнем дисплее ECAM, варианты:
    - ENG: engines
    - BLEED: bleed air systems
    - PRESS: cabin pressure systems
    - ELEC: electrical systems
    - HYD: hydraulic systems
    - FUEL: fuel systems
    - APU: auxiliary power unit
    - COND: air conditioning systems
    - DOOR: door and cargo hatches
    - WHEEL: gear and brake systems
    - F/CTL: flight controls.
- ALL: если нажата то все страницы отображаются по очереди
- CLR: когда подсвечено можно нажать чтобы убрать предупреждения ECAM
- STS: если нажата, то страница STATUS отображается на нижнем дисплее ECAM
- RCL: после нажатия, система напомнит о существующих предупреждениях и предостережениях и снова покажет страницы проблемных систем.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ КОМПАСС

Компас можно увидеть, если подтолкнуть вверх пульт доступа. Можно спрятать если его подтолкнуть вверх. Компас не должен использоваться в обычном полёте.

ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЙ АВИАГОРИЗОНТ

Вспомогательный авиагоризонт это аварийная замена для IRU и EFIS. Показывает положение самолета в воздухе, высоту, скорость и атмосферное давление. Не должен использоваться в обычном полёте..

DDRMI

The digital distance & radio magnetic indicator - это аварийная замена для дисплеев. Но также иногда полезен и в обычных полётах.

ЧАСЫ

Часы предоставляют информацию связанную со временем

- CHR: хронометр, запуск и остановка кнопкой CHR,сброс кнопкой RST
- UTC: показывает время по Лондону (UTC time) (ZULU time)
- ET: отображает время в полёте (включается режимом START)

ПРИЕМНИКИ VOR/DME

На борту два приемника VOR/DME и информация предоставляется на Digital Distance Radio Magnetic Indicator (DDRMI) и на Navigation Display (ND).

ТОПЛИВО

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

На топливную систему возложены следующие функции

- Хранить топливо в баках
- Питать двигатели (и APU) топливом
- Перемещать топливо между баками
- (не симулируется),охлаждать привод генератора и управлять процессом заправки.

ТОПЛИВНЫЕ БАКИ

Два крыльевых бака и один центральный фюзеляжный бак хранят топливо, с дополнительными баками возле законцовок крыла.

USABLE FUEL			
	WING TANKS	**CENTRE TANK**	**TOTAL**
VOLUME	2 X 7750 LITERS 2 X 2047 US GALLON	8800 LITERS 2166 US GALLON	23700 LITERS 6260 US GALLON
WEIGHT	2 X 6048 KG 2 X 13140 LB	6437 KG 14190 LB	18605 KG 41010 LB

СНАБЖЕНИЕ ДВИГАТЕЛЕЙ

Два основных топливных насоса в каждом крыле снабжают топливом двигатель из соответствующего крыльевого бака.

ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ

- **Tank pumps**, по две в каждом крыле. Обычно обе работают одновременно
- **Cross feed valve**, позволяет питать оба двигателя из одного бака объединяя топливные системы. Обычно перекрыта.
- **Engine low pressure valves**, когда закрыты (переключением Engine Master или ENG FIRE) перекрывают подачу топлива в двигатели. Обычно открыты.
- **Suction valves**, если открыты позволяет топливу попадать из бака в двигатели самотёком используя гравитацию. Обычно, с работающими насосами, эти вентили перекрыты.

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

- Во время пуска двигателей(и еще 2 минуты после запуска) двигатели питаются из крыльевых баков.

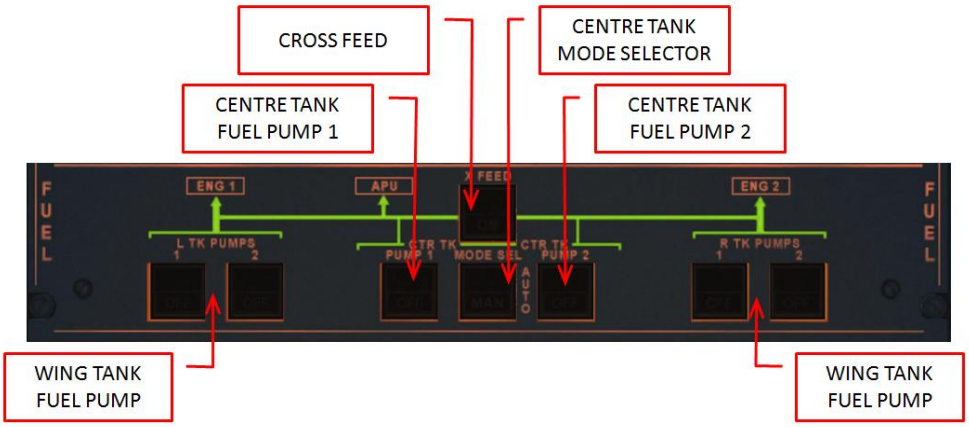
- Когда предкрылки выпущены двигатели питаются из крыльевых баков.
- Когда крыльевые баки заполнены двигатели питаются из крыльевых баков (для высвобождения места) пока не сработает сенсор ‘under level’. Двигатели продолжают питаться от крыльевых баков, а топливо перекачивается из центрального бака, в крыльевые. Когда внутренние крыльевые баки заполнятся до 750 kg топлива, содержимое внешних крыльевых баков перекачивается во внутренние баки.

ПЕРЕКАЧКА ТОПЛИВА ИЗ ЦЕНТРАЛЬНОГО БАКА

Fuel Level Sensing Control Unit (FLSCU) управляет перекачкой топлива из центрального бака в крыльевые. Когда 500 KG будет израсходовано(из крыльевого бака), FLSCU начнёт перекачку топлива из центрального бака в крыльевой. Когда FLSCU получает данные о полном крыльевом баке, перекачка прекращается. Эта система гарантирует, что крыльевые баки будут максимально заполнены и заполнены поровну.

> ВНИМАНИЕ: чтобы избежать неправильной заправки топливом, всегда заполняйте крыльевые баки полностью перед заправкой центрального. Если вы видите, что кнопка MODE SEL подсвечена FAULT,то наиболее очевидной причиной этого является то, что центральный бак содержит слишком много топлива и крыльевые баки слишком мало.

ВЕРХНИЕ ПАНЕЛИ (OVERHEAD)



TK PUMPS, качают топливо из крыльевых баков в двигатели.

- ON Насос включен
- OFF Насос выключен
- FAULT Если давление топлива упало то кнопка подсветится FAULT, гаснет если выключить насос

CTR TK XFR, качают топливо из центрального бака в крыльевые

- ON XFR вентиль открыт когда переключатель MODE в режиме MANual
- OFF XFR вентиль закрыт
- FAULT горит оранжевым если крыльевой бак переполнен

MODE SEL

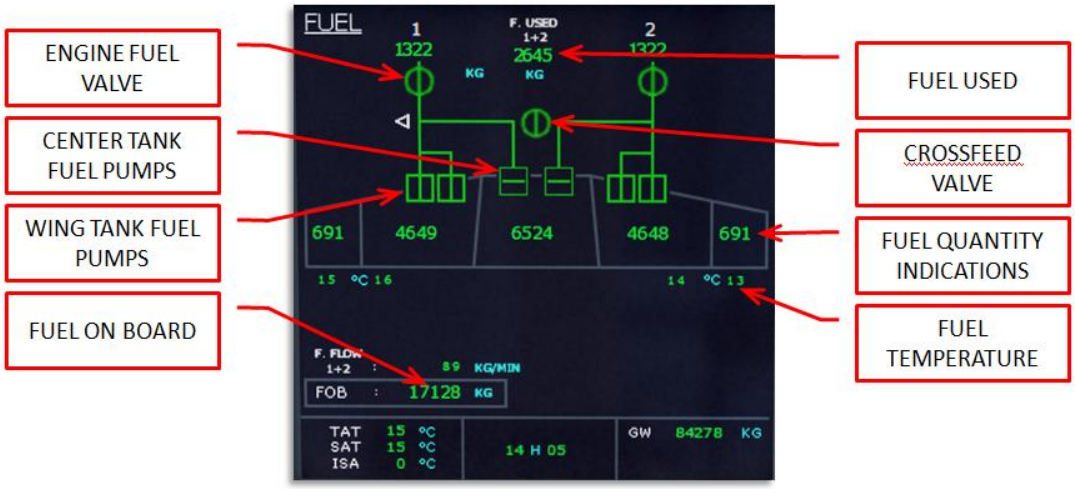
- AUTO XFR центрального бака в автоматическом режиме, открыто когда крыльевые не заполнены, закрыто когда центральный бак пуст
- MAN XFR центрального бака в ручном режиме управляется кнопками CTR TK XFR
- FAULT горит оранжевым если:
  - В центральный бак больше 250 KG (550 LB) топлива а в правом или левом крыльевом меньше чем 5000 KG (11000LB). Указывает на проблемы с передачей топлива или неправильную загрузку топлива
  - Переключатель MODE установлен в MANual

X FEED

- OFF Вентиль закрыт, надпись не горит
- ON Вентиль открыт, белая надпись ON
  - OPEN зеленая надпись OPEN

СТРАНИЦА ECAM FUEL SYSTEM DISPLAY

Страница ECAM FUEL отображается по нажатию кнопки ECAM FUEL. Эта страница автоматически открывается, если любой из параметров топливной системы является ненормальным



ГИДРАВЛИЧЕСКАЯ СИСТЕМА

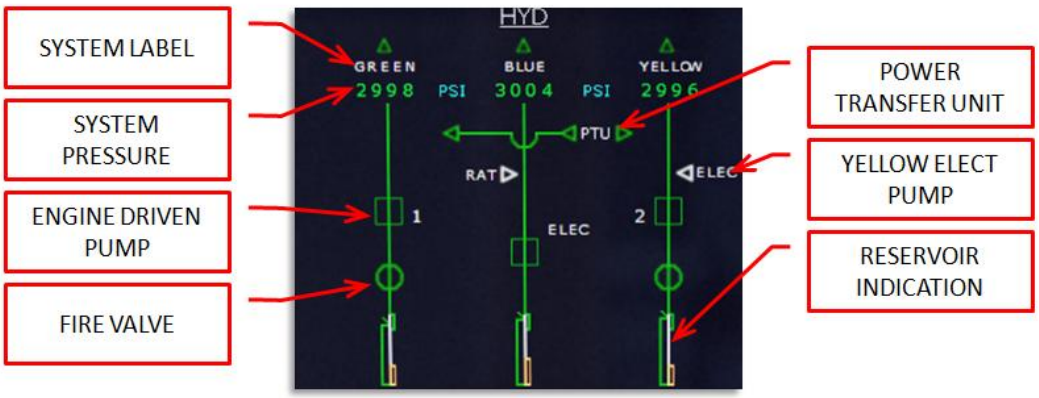
ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Есть три отдельных и полностью независимых гидравлических системы, Зеленая, Синяя и Желтая, каждая со своим собственным насосом (ми), резервуаром и аккумулятором. В нормальном режиме работы система полностью автоматизирована и не требует какого-либо взаимодействия.

- Зеленая может находиться под давлением с помощью насоса двигателя, и может использовать Желтую систему через подключение к Power Transfer Unit (PTU).
- Желтая может находиться под давлением с помощью насоса двигателя, и может использовать Зеленую систему через подключение к PTU.
  Также может быть задействован электрический и ручной насос (не симулируется).
- Синяя система работает от электрического насоса и RAT(не симулируется)и обычно используется как аварийная система.
- Power Transfer Unit используется для передачи давления между Зеленой и Желтой системами,если перепад давления превышает установленный предел.

СТРАНИЦА ECAM HYD

Все насосы отображаются треугольниками на ECAM.Когда насос выключен - это белый открытый треугольник, когда включен и давление в норме – треугольник зеленый. Оранжевый треугольник означает, что насос включен, но давление слишком маленькое.



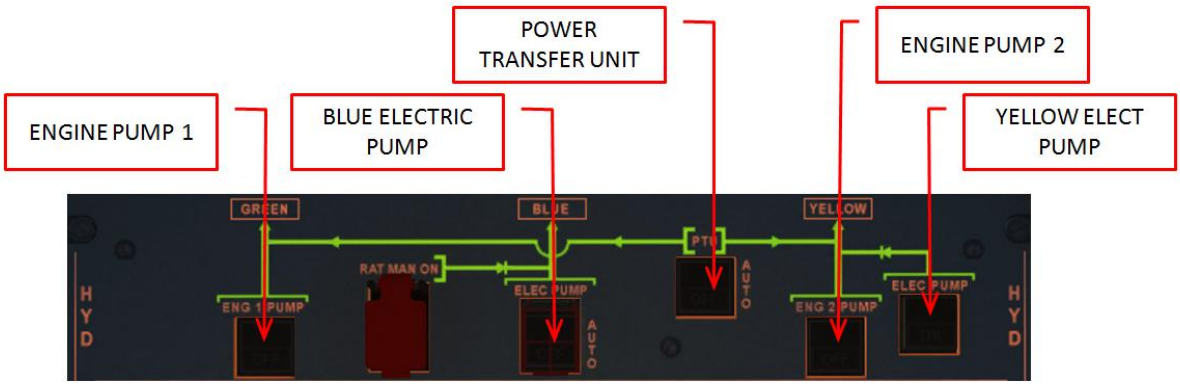
ВЕРХНЯЯ ПАНЕЛЬ HYD

Гидравлическая панель, на верхней панели, позволяет экипажу взаимодействовать с системой в случае проблем. Как и для всех панелей – если отсутствуют световые индикаторы, то всё работает в автоматическом режиме и всё в порядке.

- Кнопки ENG PUMP (ENG 1 PUMP & ENG 2 PUMP) темные в режиме AUTO (включены и давление в допустимых пределах). Если есть проблема - загорится FAULT. Если нажать кнопку то насос отключится, загорится индикация OFF и система начнет терять давление.
- Blue Electric Pump (ELEC PUMP) всегда активна когда одна из AC под напряжением. Если нажата (поле снятия защиты с кнопки) загорится индикация OFF и система начнет терять давление. Если

насос включен но давление слишком низкое загорится надпись FAULT. ECAM предоставит больше информации о проблеме.

- Кнопка Yellow Electric Pump (ELEC PUMP) по умолчанию темная, и не активная. Когда нажата отбражается ON и насос начинает работать. Если есть проблема - загорится FAULT. ECAM предоставит больше информации о проблеме. Обратите внимание, Желтые система обеспечивает давления на управляющих поверхностях через PTU, когда двигатели не запущены!
- Кнопка The Power Transfer Unit (PTU) по умолчанию темная и в режиме AUTO. При обнаружении перепада давления восстанавливает давление в системе с низким давлением. При нажатии загорится OFF. Желтая и Зеленый системы не будут связаны. Если есть проблема - загорится FAULT. ECAM предоставит больше информации о проблеме.



ЗАЩИТА ОТ ДОЖДЯ И ОБЛЕДЕНЕНИЯ

Использование антиобледенительных систем позволяет вести неограниченное использование самолетов в тяжелых условиях обледенения и дождя. Обеспечивается электрический обогрев окон, датчиков, трубок Пито, вентиляционных отверстий и стоков вод (хотя последнее не моделируется). Горячий воздух применяется для гондол двигателей и передних кромок каждого крыла.
Защита от дождя обеспечивается стеклоочистителями на лобовом стекле и дополнительной водоотталкивающей системой.

АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА КРЫЛЬЕВ

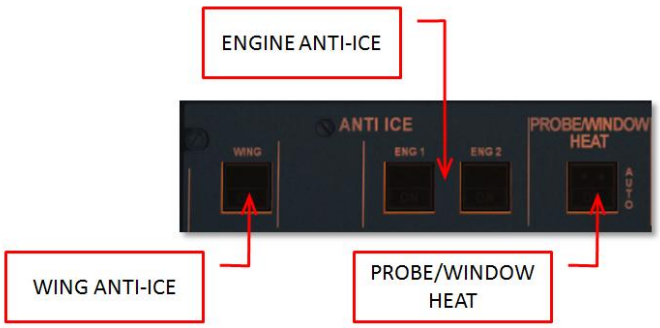
Чтобы предотвратить накопление льда на предкрылках, горячий воздух двигателя отправляется в каналы на передней кромки крыла. Кнопка WING на панели ANTI ICE управляет этой системой и вентили отображаются символами на странице ECAM BLEED.

АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДАТЧИКОВ И ОКОН

Компьютеры контроля тепла обеспечивают автоматизированную защиту с помощью электрического обогрева передних окон, трубок Пито, датчиков TAT и AoA. Обогрев может быть включен вручную (отключая автоматический режим) кнопкой PROBE/WINDOW HEAT. Когда кнопка не подсвечена – система работает в автоматическом режиме.

АНТИОБЛЕДЕНИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА ДВИГАТЕЛЕЙ

Чтобы предотвратить образование льда на гондолах двигателей, используется горячий воздух двигателя. Управляется вручную кнопкой ANTI ICE ENG1, ENG2 .Когда система включена холостые обороты двигателя возрастают и автоматически включается режим “continuous ignition”..



СТЕКЛООЧИСТИТЕЛИ

Лобовые стекла имеют индивидуальные стеклоочистители, контролируемые тремя положениями переключателя на панели WIPER. Включение их в сухую погоду может привести к повреждению лобового стекла.

ШАССИ И ТОРМОЗА

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Шасси состоит из управляемых носовой стойки из двух колёс и двух основных стоек двумя колесами на каждой. Носовая стойка убирается вперед и не имеет никаких тормозов. Основные стойки убираются внутрь корпуса и оснащены карбоновыми дисковыми тормозами. Система автоматического торможения и система “Anti-Skid” помогают экипажу остановить самолета при менее благоприятных условиях. Система блокировки предотвращает уборку шасси, когда самолет находится на земле. В случае полного отказа гидравлической системы шасси можно выпустить вручную из кабины. При поднятии стоек, основные колёса автоматически останавливаются с помощью обычных тормозов. Колёса носовой стойки останавливаются трением.

УПРАВЛЕНИЕ НОСОВОЙ СТОЙКОЙ ШАССИ

Управление осуществляется педалями или рулем (не симулируется). Управление носовой стойкой возможно если:

- A/SKID & N/W STRG активированы
- Как минимум один двигатель запущен
- Скорость самолёта ниже 130 kts
- Самолёт на земле
- Давление в Зеленой гидравлической системе в норме

ТОРМОЗА ОСНОВНЫХ КОЛЁС

Тормоза управляются тормозными педалями или системой автоматического торможения с использованием Зеленой гидравлической системы. Датчики температуры в каждой стойке основных колес передают температуру на страницу ECAM WHEELS.

Взлет запрещён, если температура тормозов выше 300 ° C.

СИСТЕМА ANTI-SKID

Система срабатывает, когда обнаруживается проскальзывание колёс. Действия системы направлены на достижение максимальной эффективности торможения.

АВТОМАТИЧЕСКОЕ ТОРМОЖЕНИЕ (AUTOBRAKES)

Система имеет три режима: LOW, MED или MAX. Выбираются соответствующими кнопками. Индикация ON отображает выбранный режим. Когда самолёт достаточно приостановлен, загорается зеленая индикация DECEL. Нажатие на кнопку отключает систему. Давление из Зеленой гидравлической системы должно быть в норме и A/SKID & NW STRG должны быть активны. Тормоза активируются при выпуске спойлеров.

ОХЛАЖДЕНИЕ ТОРМОЗОВ

Вентиляторы тормозов обеспечивает дополнительное охлаждение, когда тормоза перегреты (оранжевая индикация на экране). Включите их на рулении.

ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ ШАССИ

Рычаг шасси управляет выпуском и поднятием. Три индикатора не светятся если шасси поднято, светятся красным UNLK когда стойки в движении. Три зеленых треугольника показывают что шасси выпущено и зафиксировано. Рядом с рычагом расположена красная стрелка. Она загорится если шасси не выпущено а самолёт уже в посадочной конфигурации. При перемещении рычага шасси и IAS меньше 260 kts произойдет следующее:

- Створки шасси откроются
- Шасси переместится в новую позицию
- Все створки закроются

СТРАНИЦА ECAM WHEEL

Страница ECAM WHEEL показывает информацию о шасси, тормозах и anti-skid. Автоматически показывается на земле со включенными двигателями до взлёта. В полёте, если выпускается шасси или в случае аварийной ситуации.

ПРИБОР ACCU-PRESS/BRAKE

Прибор ACCU PRESS показывает давление в Желтом накопителе (верхняя шкала) и Желтое давление, применённое к тормозам (две нижних шкалы). Когда нажимаются тормоза, повышение давления будет отображено здесь.

СТОЯНОЧНЫЙ ТОРМОЗ

Стояночный тормоз управляется рукояткой PARK BRK. Проверяйте постановку тормоза по прибору ACCU-PRESS.

ОСВЕЩЕНИЕ И ОГНИ

ОСВЕЩЕНИЕ В КАБИНЕ

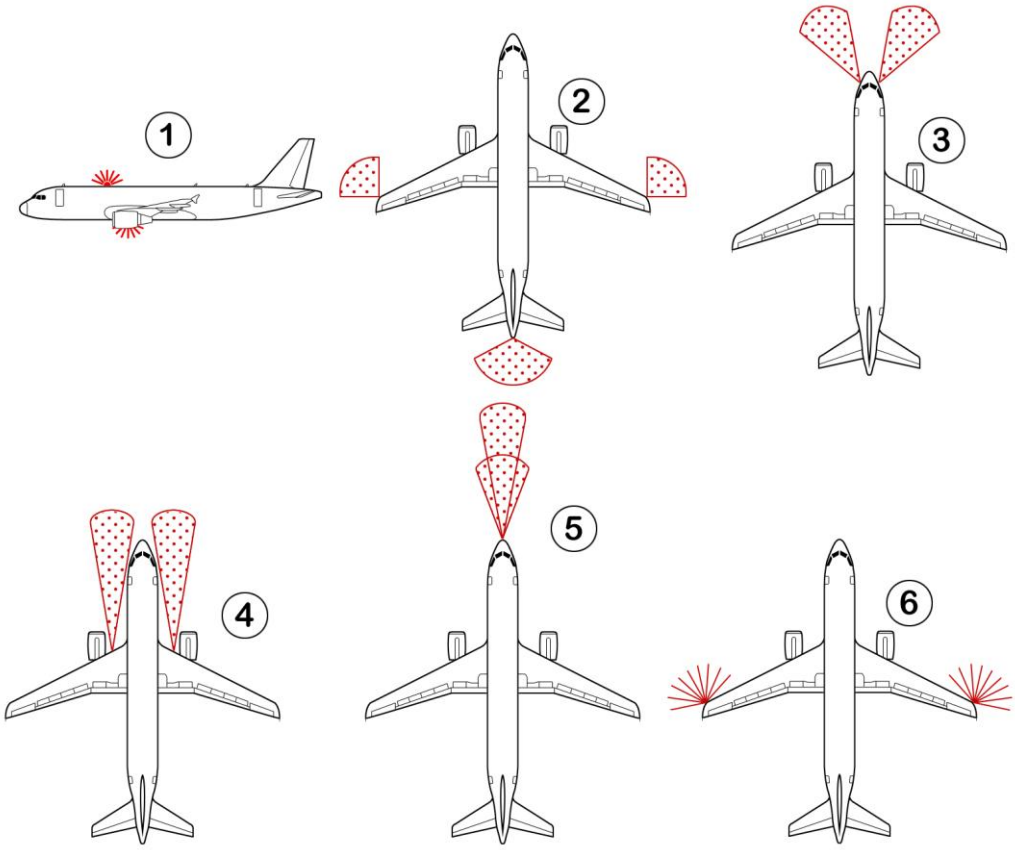
По сравнению со многими другими самолетами, освещения кабины очень простое и контролируется на передней консоли и на верхней панели.

- INSTRUMENTS и PANEL LIGHTS: **ON** / **OFF** (все приборы и панели оснащены внутренней подсветкой)
- ANNUNCIATOR LT TEST **BRT** / **TEST.**
  Переключите в TEST чтобы проверить яркость. Переключите обратно в BRT для нормальной работы. Положение DIM игнорируется.

БОРТОВЫЕ ОГНИ

Бортовые огни управляются переключателями на верхней панели. Пожалуйста, обратите внимание, что некоторые фары (наиболее заметны посадочные фары), созданы без использования стандартных решений FSX и не реагируют на команды управления светом FSX с клавиатуры.

1. BEACON: **ON / OFF**
2. NAVIGATION: **ON / OFF**
3. RWY TURN: **ON / OFF**
4. LANDING: **ON** *(выпущены и включены)***/OFF** (*выпущены и выключены*) **/ RETRACT**
5. NOSE: **T.O.** (*обе фары включены*) **/ TAXI** (*рулёжная фара включена*) **/ OFF**
6. STROBE: **ON / AUTO** (*выключены, если стойки основных шасси на земле*) **/ OFF**



ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ MASTER CAUTION, MASTER WARNING & AUTOLAND WARNING

Кнопка MASTER WARN и кнопка MASTER CAUT предупреждают пилота о проблеме в одной из систем или о небезопасных условиях полёта. Световая индикация кнопки MASTER WARN сопровождается непрерывным звуковым сигналом, а MASTER CAUT только одиночным звуковым сигналом. При нажатии кнопок, системы сбрасываются.

НАВИГАЦИЯ

Навигационная система состоит из следующих компонентов

- Navigation receivers
- Radar altimeter, transponders
- Two ADIRS
- Two FMGCs

Пилот взаимодействует с этими средствами с помощью:

- Multifunction Control and Display Units (MCDUs),
- Flight Control Unit (FCU)
- Transponder control panels
- ADIRS control panel
- Radio Management Panels (RMPs)

РАДИОНАВИГАЦИЯ

НАВИГАЦИОННЫЕ РАДИОЧАСТОТЫ

Навигационные частоты устанавливаются в MCDU на странице RADIO NAV. На этой странице нажимайте кнопку рядом с RADNAV. Можно просто ввести частоту (например, 117.50) или имя (например, SPA) в нижней строчке а потом занести кнопкой в соответствующую радиостанцию. Если имена будут дублироваться – система выберет ближайшую навигационную точку.

СИСТЕМА GPWS

Система Ground Proximity Warning System (GPWS) выдает звуковые и визуальные предупреждения, когда самолёт находится в опасной полётной ситуации:

- Mode 1: Excessive rate of descent
- Mode 2: Excessive ground closure rate
- Mode 3: Altitude loss after takeoff
- Mode 4: Unsafe terrain clearance
- Mode 5: Excessive deviation from glide path

Обратите внимание, что в различных аэропортах заходы могут сопровождаться срабатыванием предупреждений GPWS. Изучайте схемы заранее и будьте готовы к этому.

РАДИОВЫСОТОМЕР / TCAS

Два радиовысотомера (по одному на каждой стороне кабины) показывают высоту над землей и вызывают автоматическое оповещение пилотов на заключительном этапе посадки. Traffic Collision and Avoidance System (TCAS) предупреждает о трафике, который может представлять опасность для самолёта. Транспондер устанавливается с цифровой клавиатуры.

TCAS / XPDR переключатель:

- **OFF**: система отключена
- **STBY**: TCAS и Transponder в режиме ожидания
- **ALT EPTG OFF**: Test mode
- **XPDR**: Transpoder включен ON, TCAS в режиме ожидания
- **TA ONLY**: ATC/TCAS включены ON, рекомендации OFF
- **TA/RA**: ATC/TCAS системы включены ON, рекомендации включены ON

Переключатель Above и Below:

- **N**: вертикальное покрытие 2700’ выше и ниже самолёта
- **ABOVE/BELOW**: вертикальное покрытие 9900’ выше и ниже самолёта

ТАБЛО SEATBELT/NO SMOKING

Табло “NO SMOKING” должно быть включено во время всего полёта. “SEATBELT” включается в полуавтоматическом режиме AUTO. Табло будет включено до высоты 10.000 футов. Каждый раз, когда меняется состояние табло, раздается короткий звуковой сигнал.