

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ВОЗДУШНОГО ТРАНСПОРТА  
(РОСАВИАЦИЯ)

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ГРАЖДАНСКОЙ АВИАЦИИ» (МГТУ ГА)

---

Кафедра технической эксплуатации авиационных  
электросистем и пилотажно-навигационных комплексов

С.В. Кузнецов, Г.Е. Перегудов

# АВИАЦИОННЫЕ ЭЛЕКТРОСИСТЕМЫ И АВИОНИКА

**Учебно-методическое пособие**  
по выполнению лабораторной работы  
«Источники электроэнергии самолета AIRBUS A330»

*для студентов  
направления 25.03.01  
всех форм обучения*

Москва  
ИД Академии Жуковского  
2025

УДК 629.7.064.5+629.7.05  
ББК 0562  
К89

Рецензент:

*Демченко А.Г.* – канд. техн. наук, доцент

**Кузнецов С.В.**

К89      Авиационные электросистемы и авионика [Текст] : учебно-методическое пособие по выполнению лабораторной работы «Источники электроэнергии самолета AIRBUS A330» / С.В. Кузнецов, Г.Е. Перегудов. – М.: ИД Академии Жуковского, 2025. – 16 с.

Данное учебно-методическое пособие издается в соответствии с рабочей программой учебной дисциплины «Авиационные электросистемы и авионика» по учебному плану для обучающихся по направлению подготовки 25.03.01 всех форм обучения.

Рассмотрено и одобрено на заседаниях кафедры 28.10.2025 г. и методического совета 28.10.2025 г.

**УДК 629.7.064.5+629.7.05**  
**ББК 0562**

*В авторской редакции*

Подписано в печать 20.11.2025 г.

Формат 60x84/16 Печ. л. 1 Усл. печ. л. 0,93

Заказ № 2036/0929-УМП15 Тираж 25 экз.

Московский государственный технический университет ГА  
125993, Москва, Кронштадтский бульвар, д. 20

Издательский дом Академии имени Н. Е. Жуковского  
125167, Москва, 8-го Марта 4-я ул., д. 6А  
Тел.: (499) 755-55-43  
E-mail: zakaz@itsbook.ru

© Московский государственный технический  
университет гражданской авиации, 2025

## Лабораторная работа

### ИСТОЧНИКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ САМОЛЕТА AIRBUS A330

**Целью лабораторной работы** является изучение устройства системы электроснабжения, принципа действия источников электроэнергии самолета Airbus A330, изучение процесса постановки «под ток» самолета от внешних источников питания на процедурных тренажерах самолета Airbus A330. Продолжительность работы 4-8 часов (в зависимости от объема задания).

#### 1. Процедурные тренажеры самолетов семейства Airbus A320/330

В университете имеются компьютерные тренажерные классы авиационных тренажеров типа MTD (Maintenance Training Device) для изучения процедур технического обслуживания самолетов семейства Airbus A320/330 и процедурные авиационные тренажеры типа TST (Touch Screen Trainer) - полноразмерные имитации кабины экипажа самолетов этого семейства.

В тренажерном классе имеется шесть рабочих мест на два-три человека и одно рабочее место инструктора. На каждом рабочем месте установлено по 3 системных блока и 4 монитора. Крайние левые и правые компьютеры на рабочих местах оснащены программным обеспечением, в которое входят:

- виртуальная 3D модель самолета, служащая для изучения размещения компонентов (агрегатов);
- обучающие презентации разработчика тренажера – французской фирмы FAROS;
- электронные версии технической документации (AMM, TSM и др.).

Средние компьютеры имеют по 2 монитора, оснащены аппаратно-защищенным программным обеспечением, включающим в свой состав собственно процедурный тренажер - виртуальную интерактивную модель самолета Airbus A330, позволяющую выполнять наземные операции технического обслуживания и даже пилотирование самолета по приборам (без визуализации окружающей обстановки). Кроме того, имеется возможность ввода отказов в различные системы (MALFUNCTIONS) и отработка уроков по их поиску и устранению (TROUBLESHOOTING).

Для имитации кабины самолета используются интерактивные 2D виртуальные панели (Touch Screen), на которых имитируются различные элементы кабины самолета, а также некоторые реальные аппаратные блоки (боковые рукоятки управления самолетом Sidesticks, пульта MCDU, FCU и др.). Программное обеспечение кабины полностью аналогично программному обеспечению тренажера.

#### 1.1. Общие сведения о системе электроснабжения

Система электроснабжения (СЭС) летательного аппарата обеспечивает электропитанием бортовое оборудование и агрегаты, потребляющие

электроэнергию, и состоит из систем генерирования и преобразования, а также распределения электроэнергии.

Система генерирования представляет собой совокупность источников и преобразователей электроэнергии (генераторов, преобразователей рода тока и величины напряжения, аккумуляторов), устройств стабилизации их напряжений и частот, устройств параллельной работы, защиты, управления и контроля, которые обеспечивают производство электроэнергии и поддержание ее характеристик в заданных пределах в точках регулирования при всех режимах работы системы.

Система распределения – это совокупность устройств, передающих электроэнергию от источников системы генерирования к распределительным устройствам и от распределительных устройств к потребителям электроэнергии.

Систему электроснабжения в нашей стране принято разделять на первичную и вторичную. Первичная СЭС – это система, генераторы которой приводятся во вращение маршевыми двигателями самолета или вспомогательной силовой установкой (ВСУ). Вторичная СЭС – это система, питаемая от первичной СЭС преобразующими устройствами, входящими во вторичную СЭС. В настоящее время первичные СЭС, в основном, являются системами переменного тока, а вторичные, соответственно, системами постоянного тока.

## 1.2. Источники электроэнергии самолета Airbus A330

Рассмотрим систему генерирования и преобразования электроэнергии ELECTRICAL POWER, применяемую на самолетах Airbus A330, она состоит из несколько составных частей (рис.1.1).

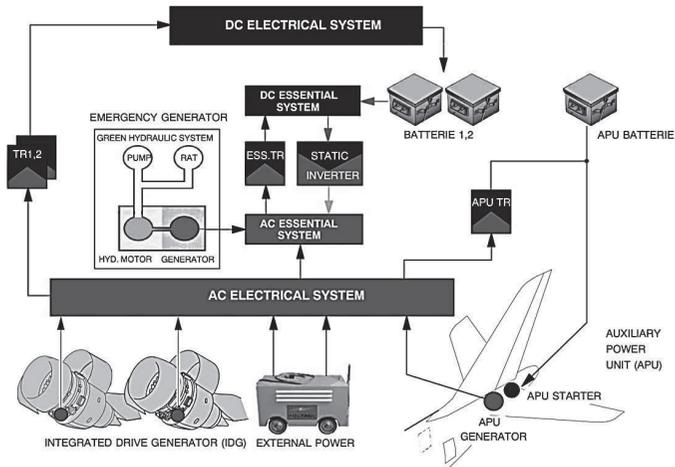


Рис. 1.1. Источники электроэнергии самолета Airbus A330.

### 1.2.1. Система переменного тока - Alternating Current (AC) Electrical System.

Генерирование электроэнергии в системе переменного тока осуществляется двумя генераторами со встроенными приводами Integrated Drive Generator (IDG) от маршевых двигателей. Каждый генератор обеспечивает мощность 115 кВА, выходное напряжение составляет 115/200 В, 400 Гц, 3 фазы. IDG состоит из привода постоянных оборотов Constant Speed Drive (CSD) и собственно трехфазного генератора переменного тока. CSD преобразует скорость вращения на входе (в зависимости от режима работы авиадвигателя меняется в диапазоне от 4500 до 9120 оборотов в минуту) в постоянную скорость на выходе (24000 оборотов в минуту), которая необходима для генерации стабильной частоты переменного тока 400 Гц.

Кроме того, генерирование электроэнергии в системе переменного тока на земле и в полете может осуществляться дополнительным источником переменного тока - генератором ВСУ (APU GEN), способным обеспечить все электросети самолета. Так как ВСУ имеет постоянную скорость вращения, то IDG не требуется. Параметры генератора ВСУ аналогичны - мощность 115 кВА, выходное напряжение 115/200 В 400 Гц, 3 фазы.

Для обеспечения электроэнергией всей бортовой сети самолета при проведении технического обслуживания на земле при неработающих авиадвигателях и ВСУ, имеется возможность подключать внешние наземные источники электропитания EXTERNAL POWER. Для этого снаружи самолета за носовой стойкой шасси установлены две силовые розетки (EXT A и EXT B). Каждая розетка способна пропускать электрическую мощность 90 кВА, напряжение переменного тока 115/200 В, 400 Гц, 3 фазы.

Там же установлена панель внешних источников питания EXTERNAL POWER PANEL (925VU) с элементами индикации (рис.1.2.).

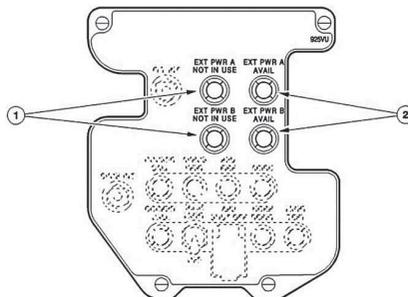


Рис. 1.2. Панель управления EXTERNAL POWER PANEL.

(1). Индикаторы EXT PWR A (B) NOT IN USE (EXTERNAL POWER A (B) NOT IN USE). Световой индикатор горит белым цветом, информируя

наземный персонал о том, что внешний наземный источник питания подключен, но не питает сеть самолета, т.е. источник можно отключить. Индикатор гаснет, если внешний источник EXT A (B) используется на борту.

(2). Индикаторы EXT PWR A (B) AVAIL (EXTERNAL POWER A (B) AVAILable). Световой индикатор используется для контроля состояния внешнего источника и качества электропитания. Индикатор горит желтым цветом, указывая на то, что параметры электроэнергии подключенного источника в норме (правильное напряжение, частота и последовательность фаз).

### **1.2.2. Система постоянного тока - Direct Current (DC) Electrical System.**

Основными источниками постоянного тока являются выпрямительные устройства или выпрямители - Transformer Rectifier (TR). Они преобразуют переменное напряжение в постоянное выходное напряжение 28 В. На борту установлено 4 идентичных выпрямителя Transformer Rectifier Units (TR1, TR2, ESS TR, APU TR) мощностью по 2,8 кВт каждый, токи 100 А.

Основные выпрямители TR1 и TR2 запитывают шины постоянного тока (DC1 и DC2) и шину для зарядки аккумуляторных батарей (DC BAT).

Выпрямитель ESS TR (ESSential) запитывает аварийную шину (DC ESS), к которой подключены самые необходимые и жизненно важные потребители.

### **1.2.3. Аварийные источники электроэнергии.**

Аварийной считается ситуация, когда обесточивается основная система переменного тока и получающая от нее питание основная система постоянного тока. Поэтому для обеспечения самых необходимых и жизненно важных потребителей на борту имеются аварийные источники и переменного, и постоянного токов

В случае полной потери мощности в сети постоянного тока, энергии постоянного тока к аварийной шине (DC ESSential bus) подключаются две никель-кадмиевые батареи (BAT1, BAT2). Номинальное напряжение каждой батареи составляет 24 В, емкость 40Ач.

В случае обесточивания основных шин переменного тока (AC1 и AC2), аварийная шина AC ESS BUS (AC ESSential bus) будет запитываться от следующих аварийных источников переменного тока:

- статического преобразователя (статического инвертора) Static Inverter.

Он преобразует напряжение постоянного тока, подаваемого от аккумуляторных батарей BAT1 и BAT2, в однофазное напряжение 115В, 400 Гц переменного тока. Номинальная выходная мощность составляет всего 2,5 кВА.

- аварийного генератора EMERGENCY GENERATOR (EMER GEN).

Аварийный генератор составляет одно целое с гидравлическим двигателем постоянной скорости и поэтому называется Constant Speed Motor/Generator (CSM/G), и вырабатывает напряжение 115В/200 В, 400 Гц.

CSM/G работает от «Зеленой» (GREEN) гидравлической системы. В штатном режиме давление в ней создается гидронасосами обоих двигателей (Engine Pumps 1 и 2) или электрическим гидравлическим насосом, в этом случае CSM/G обеспечивает мощность 8 кВА.

Однако в нештатной ситуации давление в «Зеленой» гидросистеме поддерживается насосом RAT HYDRAULIC PUMP, с приводом от воздушной турбины Ram Air Turbine (RAT) (рис.1.3.), выпускаемой в поток встречного воздуха, при этом CSM/G обеспечивает мощность только 3,5 кВА.

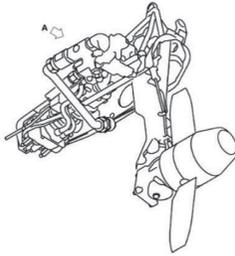


Рис. 1.3. Воздушная турбина Ram Air Turbine (RAT).

#### 1.2.4. Генерирование электроэнергии постоянного тока для запуска ВСУ.

При запуске вспомогательной силовой установки (ВСУ) электрический стартер раскручивает ротор газотурбинного двигателя. Стартер представляет собой электрический двигатель постоянного тока, который подключен к шине DC APU BUS. Источниками электроэнергии являются:

- аккумуляторная батарея APU BAT (24В, 40Ач);
- выпрямитель APU TR (28В, 100А).

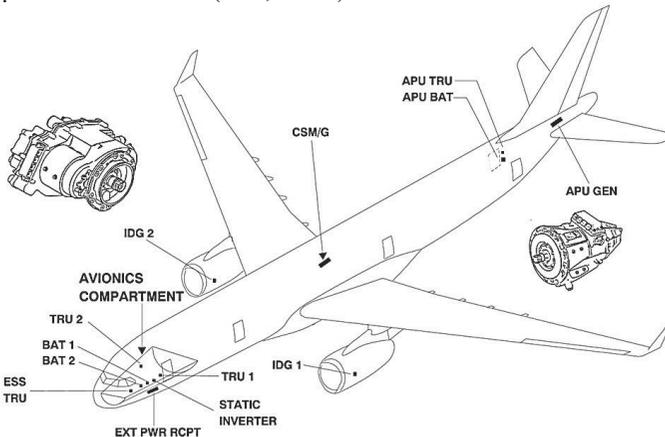


Рис. 1.4. Размещение источников электроэнергии на борту.

### 1.3. Органы управления источниками электроэнергии

Элементы управления источниками электроэнергии размещены на нескольких панелях управления СЭС.

1.3.1. Основные органы управления (рис.1.5.) размещены на панели ELEC Control Panel (235VU), которая располагается на верхней панели (overhead) в кабине (cockpit) экипажа. В данной работе мы будем использовать только лишь некоторые.

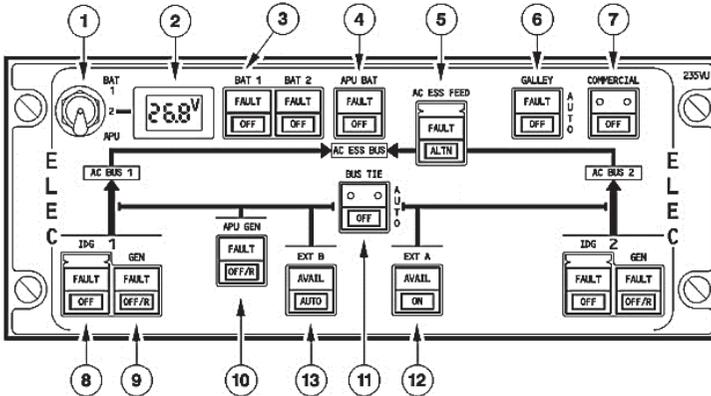


Рис. 1.5. Панель управления ELEC Control Panel (235VU).

(1). Переключатель трехпозиционный BAT 1 (2 или APU). При помощи этого селектора осуществляется выбор аккумуляторной батареи для отображения на дисплее (2) ее напряжения. Выбранное напряжение отображается непрерывно.

(3). Кнопки двухпозиционные включения батарей BAT1 (BAT2, APU BAT). Эти кнопки имеют подсвечиваемые надписи. При отжатом положении кнопок подсвечивается надпись белого цвета OFF (если доступны другие источники питания). В нормальной конфигурации кнопки нажаты и не имеют надписей, т.е. темные. При этом батареи автоматически подключаются (или отключаются) к электросети в соответствии с текущей конфигурацией системы постоянного тока. Надпись янтарного цвета FAULT (сбой, отказ) появится в случае теплового разгона батареи или короткого замыкания цепи.

(13), (12). Кнопки однопозиционные EXT B и EXT A. Если к самолету подключены внешние источники питания и параметры электроэнергии в норме, на кнопках подсвечивается зеленая надпись AVAIL (доступно).

При нажатии на кнопки EXT A или EXT B внешнее питание подается в электросеть самолета. Надписи AVAIL гаснут и подсвечиваются надписи синего цвета соответственно ON или AUTO.

При повторном нажатии на кнопки EXT A или EXT B внешнее питание отключается, подсвечиваются зеленые надписи AVAIL.

1.3.2. На потолке перед входом в кабину (рис.1.6.) размещена панель автоматов защиты сети (Circuit breaker panel 5001VE), на которой установлен выключатель MAINT BUS (MAINTenance BUS).

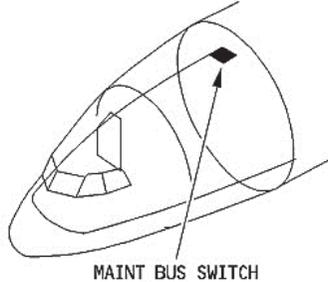


Рис. 1.6. Расположение выключателя MAINT BUS.

На земле, когда требуются только сервисное обслуживание, нет необходимости задействовать всю электрическую сеть самолета. Поэтому предусмотрены сервисные шины переменного и постоянного тока (AC и DC GND/FLT), на которые можно подавать электропитание непосредственно от только внешнего источника EXT A. Для этого и служит выключатель MAINT BUS. Выключатель имеет магнитную защелку, т.е. фиксируется в положении ON при условии, что параметры внешнего питания в норме (светится зеленая надпись AVAIL на кнопке EXT A).

От сервисных шин AC и DC GND/FLT функционирует освещение салонов, кухни, туалетов, отсеков шасси, подсветки прихожих, фонаря кабины, гидравлического отсека, розетки пылесосов, салона, индикация количества топлива, панель заправки, освещение и розетки нижней палубы багажного отделения, сервисные розетки отсека шасси, наземный вызов, навигационные огни, защита от обледенения механизмов блокировок замков дверей, ручной тормоз, гидравлический насос грузовой двери, система погрузки.

Выключатель MAINT BUS автоматически отключается при отключении внешнего источника или в случае неисправности выпрямителя TR2.

При штатном подключении внешнего питания, шины GND/FLT подключаются к основным шинам электросети.

#### **1.4. Индикация параметров источников электроэнергии**

Параметры источников отображаются на нижнем дисплее SD (System Display) электронной централизованной системы мониторинга самолета ECAM (Electronic Centralized Aircraft Monitoring). Для этого используется несколько страниц (мнемокадров) ECAM PAGE - ELEC AC, ELEC DC, C/B и APU. Страницы вызываются либо вручную кнопками EL/AC, EL/DC, C/B и APU на панели управления ECAM CONTROL PANEL, расположенной на пьедестале,

либо автоматически. Рассмотрим подробно индикацию лишь тех параметров, которые будут отражаться при выполнении лабораторной работы.

#### 1.4.1. Страница переменного тока ELEC AC.

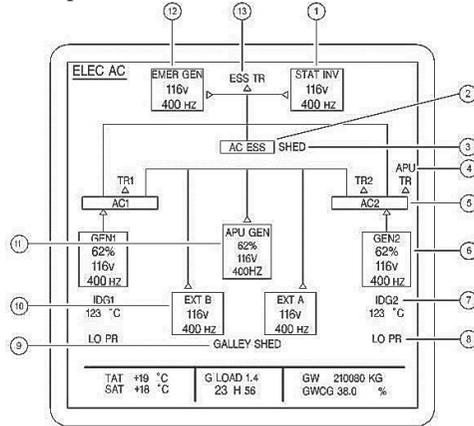


Рис.1.7. Мнемокадр параметров источников переменного тока.

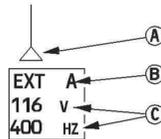
(2), (5). Аварийная шина переменного тока AC ESS (AC ESSential bus) и основные шины переменного тока AC1 и AC2 (AC BUS1 и AC BUS2). Отображаются зеленым цветом, если запитаны, и белым цветом, если обесточены.

(10). Внешние источники EXT A(B). Отображаются только на земле.

Если внешний источник не доступен, белым цветом отображается:

△  
EXT A

Если внешний источник доступен, выводится изображение:



(A). Стрелка отображается зеленым цветом, если внешний источник подключен к шине, иначе цвет белый.

(B). Название источника EXT A(B) отображается белым цветом.

(C). Цифровая индикация выходного напряжения внешнего источника (в вольтах) отображается зеленым цветом, если значение в норме. Если напряжение меньше 110 В или больше 120 В, то отображается янтарным цветом. Цифровая индикация частоты тока внешнего источника (в герцах) отображается зеленым цветом, если значение в норме. Если частота меньше 390 Гц или больше 410 Гц, то отображается янтарным цветом.

#### 1.4.2. Страница постоянного тока ELEC DC.

На рис.1.8. представлены изображения источников электроэнергии постоянного тока.

(1), (14). Шины постоянного тока DC APU, DC1, DC2, DC ESS, DC BAT. Отображается зеленым цветом, если шины запитаны, или белым цветом, если обесточены.

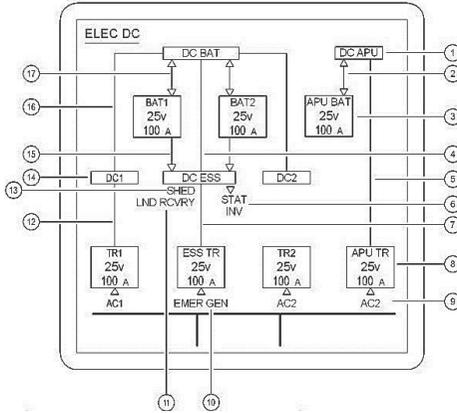
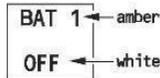


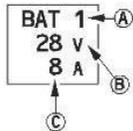
Рис.1.8. Мнемокадр параметров СЭС постоянного тока.

#### (3). Аккумуляторные батареи ВАТ1, ВАТ2, АПУ ВАТ.

Если кнопка включения батарей отжата, выводится изображение:



Если кнопка нажата, т.е. батарея находится в режиме AUTO (автоматически подключается или отключается), выводится изображение:

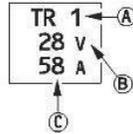


(А). Обозначение ВАТ 1 отображается белым цветом, батарея исправна, или янтарным цветом, если батарея отказала.

(В). Цифровая индикация напряжения батареи (в вольтах) отображается зеленым цветом, если значение в норме. Если напряжение меньше 25 В или больше 31 В, отображается янтарным цветом.

(С). Цифровая индикация тока батареи при зарядке или разряде (в амперах) отображается зеленым цветом, если значение в норме. Если ток разряда батареи больше 5 А, значение отображается янтарным цветом.

#### (8). Выпрямители TR1, TR2, ESS TR, АПУ TR.



(А). Обозначение выпрямителя TR 1.

Отображается белым цветом, выпрямитель исправен.

Отображается янтарным цветом, если напряжение или ток выпрямителя не в норме, или произошел отказ (перегрев, минимальный ток, перегрузка по току, обрыв или короткое замыкание).

(В). Цифровая индикация напряжения выпрямителя (в вольтах) отображается зеленым цветом, если значение в норме. Если напряжение меньше 25 В или больше 31 В, отображается янтарным цветом.

(С). Цифровая индикация тока (в амперах) отображается зеленым цветом, если значение в норме. Если ток меньше 2 А или произошел отказ выпрямителя, значение отображается янтарным цветом.

(9). Состояние источников питания выпрямителей TR 1, TR 2, APU TR.

Выводятся белым цветом треугольники и наименования шин переменного тока, от которых запитываются выпрямительные устройства. Если шины обесточены, отображаются янтарным цветом.

#### 1.4.3. Страница автоматов защиты сети C/B (Circuit Breaker status).

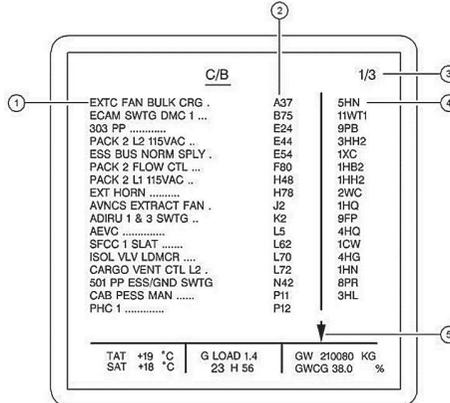


Рис.1.9. Мнемокадр статуса выключенных автоматов защиты C/B.

В кабине экипажа больше не размещают автоматы защиты сети C/B (Circuit Breakers) и большинство автоматов находятся в отсеке авионики. Для контроля за их состоянием предназначен компьютер Circuit Breaker Monitoring Unit (CBMU). Статус автоматов отображается на странице C/B.

На рис.1.9 показан вид страницы, когда выключены (или сработали)

несколько автоматов защиты, т.е. находятся в открытом (open) положении.

(1). Индикация метки открытых автоматов защиты, выводится белым цветом. Сверху отображается последний отключенный автомат.

(2). Индикация расположения С/В в соответствии с буквенно-цифровой сеткой, выводится белым цветом.

(3). Индикация номера текущей страницы и общего количества страниц.

(4). Индикация номера функционального элемента FIN (Functional Item Number).

(5). Стрелка вниз индицирует переполнение страницы, если открыто более 18 автоматов. Листание страниц осуществляется кнопками С/В или CLR.

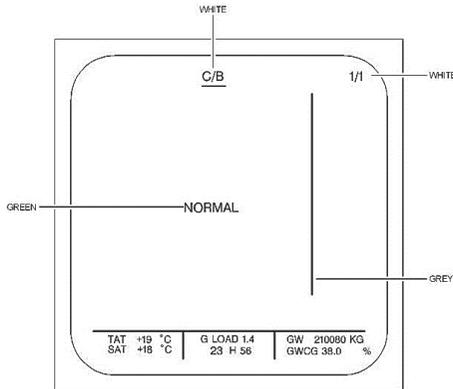


Рис.1.10. Мнемокадр статуса NORMAL автоматов защиты С/В.

На рис.1.10 показан вид страницы, когда все автоматы включены или закрыты (close), и выводится надпись зеленого цвета NORMAL.

## 2. Постановка «под ток» самолета от внешних источников

Для запитывания электросети самолета Airbus A330 (постановки «под ток») от внешних источников А и В для задач технического обслуживания, а также обесточивания электросети, в АММ имеются процедуры TASK 24-41-00-861-801-02 «Energize the Aircraft Electrical Circuits from the External Power A and B» и TASK 24-41-00-862-801-02 «De-energize the Aircraft Electrical Circuits from the External Power A and B». Однако, в данной лабораторной работе, постановку «под ток» произведем по упрощенной процедуре.

2.1. Подключение электрических сетей ВС к наземным источникам питания А и В на процедурном тренажере.

Запустите тренажер самолета Airbus A330, вызвав программу «A330 Launcher», и в открывшемся окне нажав кнопку START SIMULATION.

(1). Убедитесь, что на панели 235VU:

- кнопки GEN 1, GEN 2, APU GEN, BUS TIE, AC ESS FEED и

COMMERCIAL находятся в нажатом положении;

- все остальные кнопки находятся в отжатом положении.

(2). Убедитесь, что на панели 212VU:

- кнопки EXTRACT и CAB FANS находятся в нажатом положении.

(3). Сымитируйте подключение разъемов электрических кабелей к внешним силовым розеткам самолета и запуск наземных источников питания, нажав кнопки GROUND ELEC A и GROUND ELEC B на верхней панели тренажера.

(4). Если схема силовой защита работает корректно, тогда:

- на панели 925VU загорятся лампы-индикаторы EXT PWR A NOT IN USE, EXT PWR A AVAIL, EXT PWR B NOT IN USE, EXT PWR B AVAIL;

- на панели 235VU на кнопках EXT A и EXT B появится надпись зеленого цвета AVAIL.

(5). На панели 235VU нажмите кнопку EXT A:

- надпись AVAIL погаснет;

- надпись ON загорится.

(6). На панели 235VU появятся надписи:

- FAULT на кнопках GEN 1 и GEN 2;

- OFF на кнопках BAT 1, BAT 2 и APU BAT;

- OFF на кнопке GALLEY.

(7). На панели 925VU:

- погаснет белый индикатор EXT PWR A NOT IN USE.

(8). Убедитесь, что на панели 212VU надпись FAULT на кнопке EXTRACT не горит.

(9). На панели 235VU нажмите кнопку EXT B:

- надпись AVAIL погаснет;

- надпись AUTO загорится.

(10). Выполните процедуру запуска системы электронной индикации EIS, включив только дисплеи EWD и SD (UPPER DISPLAY и LOWER DISPLAY).

(11). На панели управления ECAM нажмите кнопку EL/AC и проверьте на дисплее SD, что:

- внешний источник EXT A запрашивает шину AC2;

- внешний источник EXT B запрашивает шину AC1.

(12). На панели 235VU нажмите кнопки BAT 1, BAT 2, APU BAT:

- надписи OFF погаснут.

2.2. Процедура отключения электросети самолета от внешних источников питания A и B.

(1) На панели 235VU нажмите и отпустите кнопки BAT 1, BAT 2 и APU BAT:

- на кнопках загораются надписи OFF.

(2) На панели 235VU нажмите и отпустите кнопку EXT B:

- погаснет надпись AUTO;

- загорается надпись AVAIL.

(3) На панели 235VU нажмите и отпустите кнопку EXT A:

- погаснет надпись ON;
- загорается надпись AVAIL.

(4) Выполните процедуру останова системы электронной индикации EIS.

(5) Электрические цепи самолета должным образом обесточены, если:

(a) На панели 235VU эти исчезают надписи:

- FAULT на кнопках GEN 1 и GEN 2;
- OFF на кнопках BAT 1, BAT 2 и APU BAT;
- OFF на кнопке GALLEY.

(b) На панели 925VU загораются световые индикаторы EXT PWR A NOT IN USE, EXT PWR A AVAIL, EXT PWR B NOT IN USE и EXT PWR B AVAIL.

### 2.3. Заключительные операции.

Сымитируйте отсоединение разъемов электрических кабелей от внешних силовых розеток самолета и выключение наземных источников питания, нажав кнопки GROUND ELEC A и GROUND ELEC B на верхней панели тренажера.

(1) На панели 235VU надписи на всех кнопках не отражаются.

(2) На панели 925VU все световые индикаторы не горят.

Если батареи останутся подключенными к электросети самолета (нажаты кнопки BAT), а наземные источники будут отключены от внешних силовых розеток, то как только заряд батарей достигнет минимального уровня, активируется звуковой сигнал, расположенный в нише носового шасси.

## 3. Задание к работе

1. Изучить состав и размещение источников электроэнергии самолета Airbus A330.

2. Изучить процедуру постановки «под ток» самолета от внешних источников электропитания.

3. Изучить на мнемокадрах ECAM индикацию параметров источников электроэнергии.

## 4. Порядок выполнения работы

1. В компьютерном тренажерном классе на рабочих местах:

- запустить программу «*AIRCRAFT VISIT*», используя ярлык «*CL A330*», и произвести смотровые работы источников электроэнергии на виртуальном самолете Airbus A330;

- запустить программу «*A330 Launcher*» и запитать электросети самолета от внешних источников А и В;

- изучить индикацию параметров источников электроэнергии на соответствующих страницах ECAM;

- отключить электросети самолета от внешних источников питания А и В.

2. На процедурном тренажере TST полноразмерной имитации кабины экипажа:

- запитать электросети самолета от внешних источников А и В;

- изучить индикацию параметров источников электроэнергии на

соответствующих страницах ЕСАМ;

- отключить электросети самолета от внешних источников питания А и В.

### **5. Содержание отчета по лабораторной работе**

Отчет должен содержать:

- титульный лист;
- краткие сведения об источниках электроэнергии;
- перечень осмотренных компонентов СЭС с указанием названий (на английском и русском языках), обозначений и номеров в соответствии с АММ;
- перечень параметров источников электроэнергии, отображаемых системой электронной индикации;
- заключение о техническом состоянии источников электроэнергии.

### **6. Контрольные вопросы**

1. Назначение СЭС.
2. Состав и размещение источников электроэнергии на борту.
3. Перечислите источники переменного тока?
4. Перечислите источники постоянного тока?
5. Перечислите аварийные источники электроснабжения?
6. Где размещены элементы управления СЭС?
7. На каких страницах ЕСАМ отображаются параметры СЭС?
8. Что отображается на странице ЕСАМ переменного тока?
9. Что отображается на странице ЕСАМ постоянного тока?
10. Для чего служит привод постоянных оборотов?

### **7. Список литературы**

1. Руководство по техническому обслуживанию самолета Airbus 330/340 АММ АТА 24 (Electrical Power).
2. Training Manual Airbus A330 АТА 24 (Electrical Power).

### **Содержание**

1. Процедурные тренажеры самолетов семейства Airbus A320/330	3
1.1. Общие сведения о системе электроснабжения	3
1.2. Источники электроэнергии самолета Airbus A330	4
1.3. Органы управления источниками электроэнергии	8
1.4. Индикация параметров источников электроэнергии	9
2. Постановка «под ток» самолета от внешних источников	13
3. Задание к работе	15
4. Выполнение работы	15
5. Содержание отчета по лабораторной работе	16
6. Контрольные вопросы	16
7. Список литературы	16