



**MAUtechnic**  
Our quality - your safety

*CT 2020-2021*  
*Tema 4 EWIS*

# Система электрических проводных соединений [CS 25.1701 (a)]



MAUtechnic  
Our quality - your safety

"EWIS означает любой провод, проводное устройство, или комбинацию из них, включая оконечные устройства, установленные в любой части самолета с целью передачи электрической энергии, в том числе передачи данных и сигналов между двумя или более определенными оконечными точками."

# Система электрических проводных соединений [CS 25.1701 (a)]



MAUtechnic  
Our quality - your safety

- EWIS включает:
  - провода, кабели, шины, оконечные точки на электрических устройствах,
  - разъемы (в т.ч. проходные) и аксессуары,
  - электрические устройства заземления, соединения и сращивания,
  - материалы, обеспечивающие дополнительную защиту, включая изоляцию проводов, рукава и трубопроводы с электрическими оконечными устройствами, экранами и шнурами,
  - зажимы и другие устройства для маршрутизации и поддержки проводки,
  - хомуты и другие устройства для стягивания кабелей, этикетки/ средства идентификации,
  - герметизирующие уплотнения.



## EWIS не включает:

- EWIS внутри компонентов, отвечающих требованиям условий эксплуатации при воздействии окружающей среды и процедурам тестирования, когда приемлемо для EASA,
- внешние разъемы таких компонентов,
- портативные электронные устройства
- волоконную оптику.



**MAUtechnic**  
Our quality - your safety

# Практика безопасности (правила техники безопасности).

# Правила техники безопасности



MAUtechnic  
Our quality - your safety

- Работа на любой электрической/электронной системе, работающей под высоким напряжением или под напряжением, представляет такие опасности, как:
  - поражение электрическим током при контакте с проводами под напряжением;
  - короткое замыкание, вызванное попаданием металлических инструментов на электрические соединения или проводники;
  - взрывы, вызванные электрическими искрами в присутствии горючих паров.



- Оценка существующих условий, хорошее суждение и здравый смысл имеют жизненно важное значение при работе с EWIS:
  - определить систему, на которой работы по техническому обслуживанию должны быть сделаны;
  - убедиться, что ваши схемы изолированы, до того, как вы начинаете работать;
  - установить специальные кольца безопасности (collar) на соответствующие автоматы защиты;
  - установить предупреждающие флаги (плакаты) на выключатели и органы управления в кабине

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

- **ПОРАЖЕНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ (ЭЛЕКТРОТРАВМА)** – повреждение организма различной степени тяжести в зависимости от характеристики тока, длительности его воздействия и состояния организма.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

- Электрический ток оказывает на организм человека несколько воздействий, а именно: термическое, электролитическое и биологическое действие. **Термическое** действие тока проявляется в ожогах отдельных участков тела человека. **Электролитическое** действие тока проявляется в разложении органических жидкостей, вызывая значительные нарушения их физико-химического

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

- **Биологическое** действие тока проявляется в раздражении и возбуждении живых тканей организма, а также в нарушении внутренних биоэлектрических процессов.
- Различают три основных вида поражения человека электрическим током, это электрические травмы, электрический удар и электрический шок.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

К видам электрических травм относятся:  
электрический ожог, электрические  
знаки, металлизация кожи,  
механические повреждения и  
электроофтальмия.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

**Электрический удар** – это возбуждение живых тканей организма проходящим через него электрическим током. Электрический удар сопровождается сильным сокращением мышц. Исход при этом может быть от легкого поражения до смертельного. Причинами смерти от электрического тока могут быть прекращение дыхания, прекращение работы сердца и электрический шок. Возможно также одновременное действие всех трёх причин.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

**Электрический шок** – это своеобразная, тяжелая нервно-рефлекторная реакция организма в ответ на чрезмерное раздражение электрическим током, сопровождающаяся глубокими расстройствами кровообращения, дыхания и обмена веществ. Шоковое состояние длится от нескольких десятков минут до суток. После этого может наступить или гибель человека, или выздоровление как результат своевременного активного лечебного вмешательства.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Исход воздействия электрического тока на человека зависит от многих факторов: от рода тока (переменный или постоянный); при переменном токе – от его частоты; значения тока (или напряжения); длительности его воздействия на человека, а также от физического и психического состояния человека.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Наиболее опасным для  
человека является  
переменный ток.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

## ХАРАКТЕРИСТИКА ТОКА

Считается, чем выше напряжение электрического тока, тем он опаснее. При поражении постоянным током выше 10 000 В возникают несовместимые с жизнью повреждения – разрывы внутренних органов, ожоги, переломы костей.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Подобный принцип действует и применительно к силе тока: при её увеличении возрастает степень повреждающего действия на организм человека; так переменный электрический ток 1,2-1,6 мА вызывает чувство щекотания или «мурашек» в руке, а сила тока 50-100 мА может привести к остановке сердца.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Поражающие свойства тока в большой степени зависят от его частоты. Наиболее опасен ток частотой 50-60 Гц; переменный ток очень большой частоты (более 10 000 Гц), высокого напряжения (1 500 В), большой силы (2 А) безопасен и используется в лечебных целях.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

## ОСОБЕННОСТИ СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА

Электропроводность кожи определяется её влажностью, толщиной и целостностью. Поверхностный слой сухой неповреждённой кожи имеет сопротивление 40-100 кОм. При напряжении 250-500 В этот слой мгновенно пробивается, сопротивление кожи резко падает, а сила тока возрастает.

Утомление, сопутствующие заболевания (особенно сердечно-сосудистой, нервной систем), детский и старческий возраст утяжеляют электротравму.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Опасность поражения зависит и от пути прохождения электрического тока по телу человека.

Наиболее опасными путями (петлями) считаются следующие: рука – рука, рука – голова, две руки – две ноги.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Если на пути тока оказываются жизненно важные органы – сердце, легкие, головной мозг, то опасность поражения весьма велика, поскольку ток воздействует непосредственно на эти органы. Если же ток проходит иными путями, то воздействие его на жизненно важные органы может быть лишь через центральную нервную систему. Поскольку сопротивление кожи на разных участках тела различно, исход поражения зависит от места соприкосновения с токоведущими

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

## МЕТЕОУСЛОВИЯ

Влажный воздух, влажная одежда  
увеличивают электропроводность,  
способствуют усилению поражающих  
свойств тока.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

## ПРИЗНАКИ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ

Тяжесть поражения электрическим током очень переменчива: от полного отсутствия внешних признаков повреждения (могут быть скрытые опасные нарушения ритма сердца, которые через некоторое время способны вызвать остановку сердца) до тяжелых нарушений: судорог, спазма дыхательной мускулатуры, остановки сердца.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Петля тока, проходящая через голову, может вызвать угнетение деятельности дыхательного, сосудодвигательного центров и вызвать состояние электрической летаргии или мнимой смерти.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety



В местах входа и выхода тока образуются ожоги, так называемые «знаки тока». Данные ожоги, как правило, небольшие по площади, но глубокие, сопровождаются омертвением подлежащих тканей.

# **Воздействие электрического тока на организм человека**



**MAUtechnic**  
Our quality - your safety

## **ПЕРВАЯ ПОМОЩЬ ПРИ ПОРАЖЕНИИ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ**

**Необходимо помнить о собственной  
безопасности!**

**Нельзя прикасаться к пострадавшему  
до обесточивания!**

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

1. Прекратить контакт с источником тока, соблюдая меры предосторожности:

- отключить источник тока (рубильник, выключатель, автомат защиты);
- перерезать (перерубить) провод инструментом с изолированной рукояткой;
- в зоне действия «шагового напряжения» подходить к пострадавшему следует в резиновой или сухой кожаной обуви (можно воспользоваться сухими досками или резиновым ковриком, бросив их под ноги);

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

- отбросить провод с пострадавшего или от него, пользуясь неметаллическими предметами, не менее чем на 10 метров или оттащить пострадавшего на то же расстояние, удерживая за сухую одежду или ремень;
- при отсутствии защитной обуви двигаться мелкими шажками (пятка одной ноги касается носка другой ноги).

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

2. При остановке сердца и дыхания  
провести сердечно-лёгочную  
реанимацию; вызвать «Скорую  
помощь»



# Воздействие электрического тока на организм человека



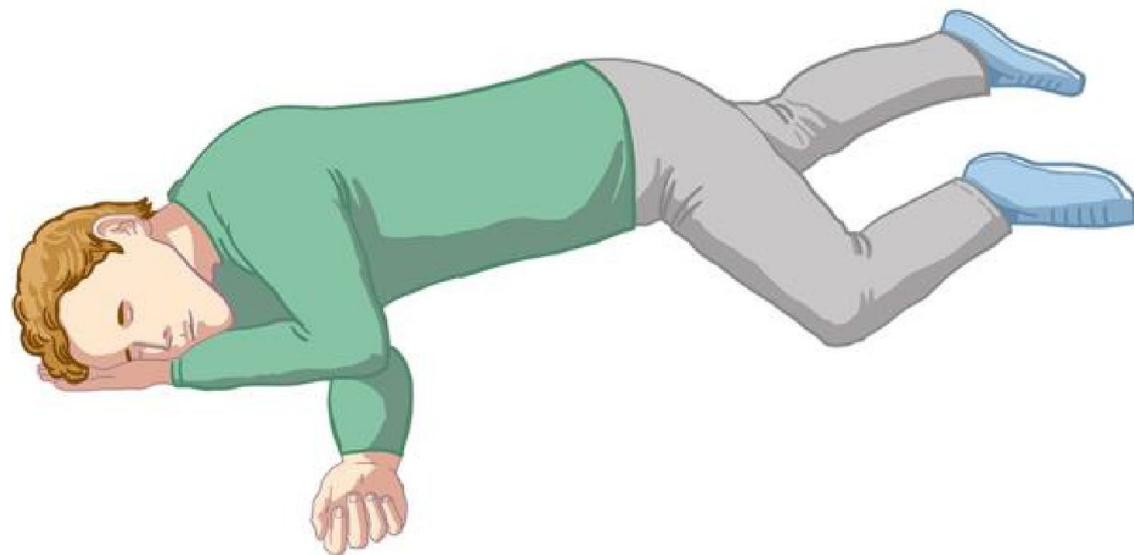
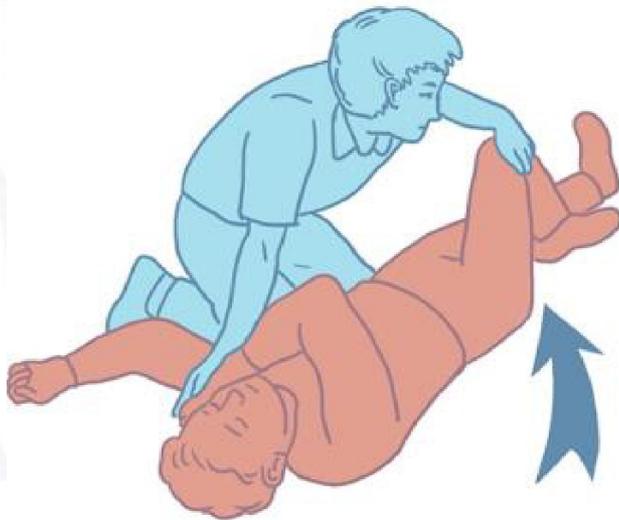
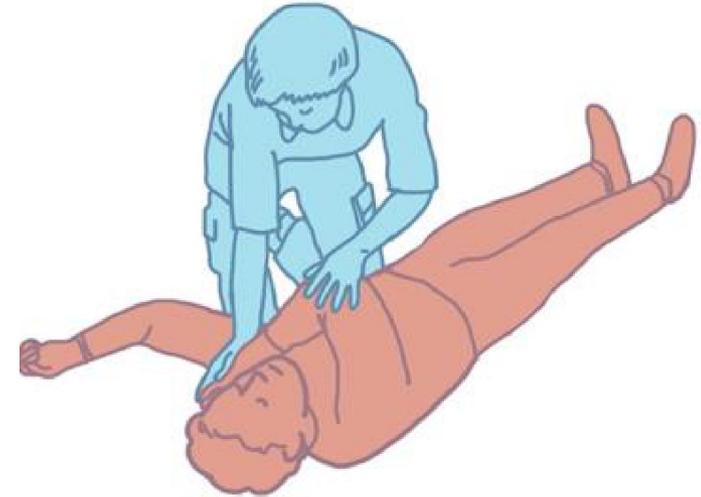
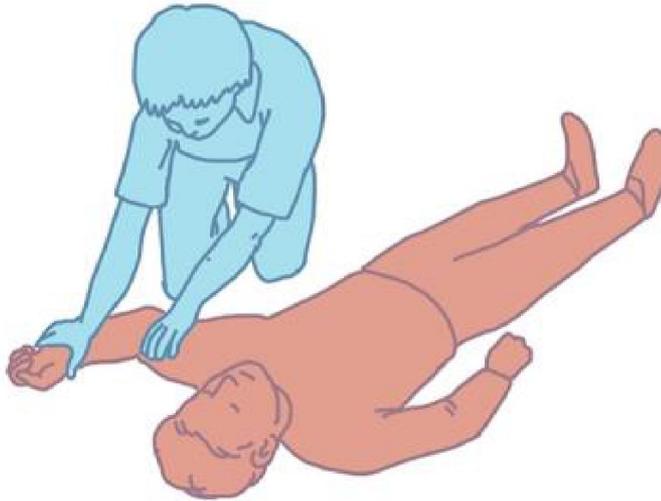
MAUtechnic  
Our quality - your safety

3. В случае отсутствия сознания, но при сохранении сердцебиения и дыхания – перевести пострадавшего в стабильное боковое положение, приложить «холод» к голове, контролировать «признаки жизни», вызвать «Скорую помощь».

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

4. При наличии сознания, пульса и дыхания показана госпитализация в лечебное учреждение, так как есть вероятность отсроченных тяжелых нарушений (вплоть до остановки сердца и дыхания).

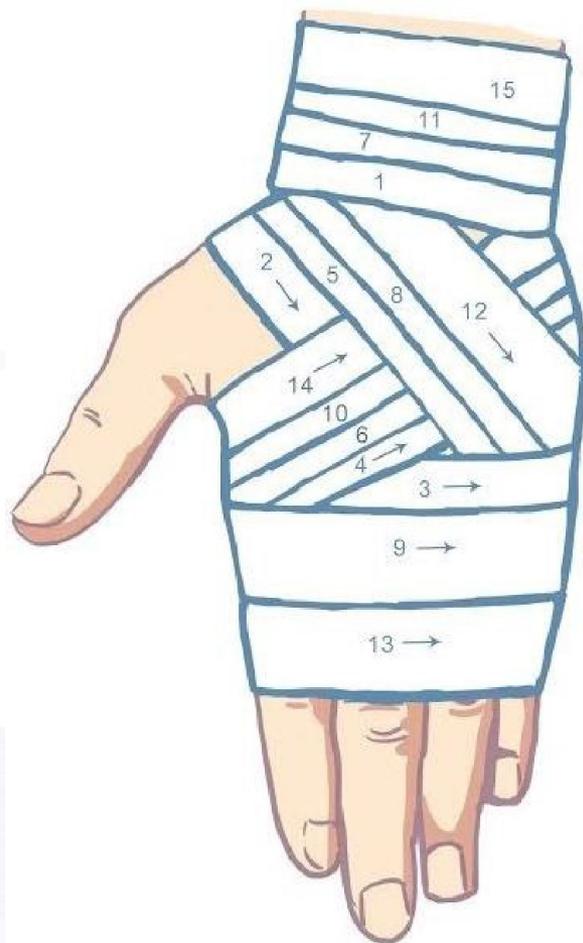


# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

5. В случае наружных повреждений (ран, ожогов) – наложить стерильные повязки.



# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Каждый человек должен твердо помнить, что безопасного напряжения не существует и что нельзя прикасаться к токоведущим частям независимо от того, под каким бы напряжением они не находились. При необходимости работы на оборудовании или вблизи его, которое может оказаться под напряжением, следует применять средства защиты: заземление, изоляцию, изолирующие инструменты.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Длительность воздействия электрического тока – один из основных факторов, влияющих на исход поражения. Чем меньше время воздействия (менее 1 сек), тем меньше вероятность поражения.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Практикой установлено, что здоровые и физически крепкие люди легче переносят электрические удары, чем больные и слабые. Повышенной восприимчивостью к электрическому току обладают лица, страдающие рядом заболеваний, в первую очередь болезнями кожи, сердечно-сосудистой системы, легких, а также нервными расстройствами (болезнями).

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Психическое состояние человека в момент поражения имеет если не большее, то, по крайней мере, такое же значение для исхода поражения, как сопротивление тела человека и другие его физические данные. Так, например, немалое значение имеет «Фактор внимания», то есть психическая подготовленность человека к возможному поражению током.

# Воздействие электрического тока на организм человека



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Дело в том, что неожиданный электрический удар, даже при относительно небольшом напряжении, нередко приводит к тяжелым последствиям; если человек подготовлен к удару, то есть ожидает его, то степень опасности резко уменьшается.

# Правила поведения и способы действий при поражении током



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Если человека ударило током, и он все еще находится под его воздействием, необходимо оказать ему необходимую помощь. Непроизвольное судорожное сокращение мышц руки бывает настолько сильными, что освободить токоведущую часть из рук пострадавшего почти невозможно. Поэтому необходимо быстро отключить электроустановку. Если это невозможно, то пострадавшего следует отделить от

# Правила поведения и способы действий при поражении током



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Нужно помнить, что прикосновение к человеку, попавшему под напряжение, может быть опасно самому спасающему.

# Правила поведения и способы действий при поражении током



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Нельзя прикасаться к его телу голыми руками. Для отделения пострадавшего, попавшего под напряжение (115/220/380 В, для примера) можно применить сухой канат, палку, оттащить (оттянуть) пострадавшего за одежду. Собственные руки при этом необходимо изолировать диэлектрическими перчатками, шарфом, прорезиненной тканью, встать на сухую доску. Разрешается перерубить или перерезать провода инструментом с сухой деревянной ручкой.

# Правила поведения и способы действий при поражении током



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Меры первой помощи после освобождения пострадавшего от действия тока зависят от его состояния. Если пострадавший дышит и находится в сознании, то его следует уложить в удобное положение, расстегнуть на нем одежду и накрыть, обеспечив до прихода врача полный покой. При этом даже если человек чувствует себя удовлетворительно, нельзя позволять ему вставать, так как после поражения электрическим током не исключена возможность последующего ухудшения

# Правила поведения и способы действий при поражении током



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Когда человек находится в бессознательном состоянии, но у него сохраняется устойчивое дыхание и пульс, следует дать ему понюхать нашатырный спирт, растереть одеколоном, обрызгать лицо водой и обеспечить покой. Местные повреждения следует обработать и закрыть повязкой, как при ожогах. Если же пострадавший дышит плохо или не дышит совсем, то следует немедленно приступить к проведению искусственного дыхания и непрямого массажа сердца.

# Правила поведения и способы действий при поражении током



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Проводить их следует до тех пор, пока не появится самостоятельное дыхание. После того, как к пострадавшему придет сознание, его необходимо обильно напоить чаем, водой, компотом. Не следует давать кофе. Больного следует тепло укрыть. Во всех случаях вызывают врача.



**MAUtechnic**  
Our quality - your safety

# Инструмент, специальный инструмент и оборудование

# Инструменты



MAUtechnic  
Our quality - your safety

- Инструменты, специальные инструменты и оборудование, используемые в обслуживании EWIS:
  - a. Инструмент общего пользования -
    - » бокорезы, плоскогубцы, ключи, зеркало, фонарик, фотоаппарат
  - b. Специализированные инструменты:
    - » инструмент для обжатия контактов,
    - » инструменты для удаления изоляции проводов,
    - » инструмент для установки и извлечения контактов
    - » динамометрические ключи,
  - c. Автоматизированные инструменты и оборудование:
    - » рефлектомеры (TDR)
    - » вихретокового контроля (ECT)
    - » частотомеры
- Любой из вышеперечисленных инструментов, кроме инструментов общего пользования, нуждается в сертификации.



# Основной инструмент



MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Устройства, чувствительные к воздействию статического электричества (ESDS)



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Любое оборудование, которое может быть повреждено разрядом электростатики – это ESDS устройства.

- **Электростатический разряд (ЭСР):**
  - происходит, когда поверхности из различных материалов вступают в контакт;
  - сохраняется на поверхности физических объектов.
- **Ущерб от ЭСР:**
  - изменения в основных характеристиках;
  - снижение производительности;
  - катастрофические неисправности.
- **Как избежать:**
  - заземление оборудования;
  - надлежащее перемещение, хранение.

# Устройства, чувствительные к воздействию статического электричества (ESDS)



MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Устройства, чувствительные к воздействию статического электричества (ESDS)



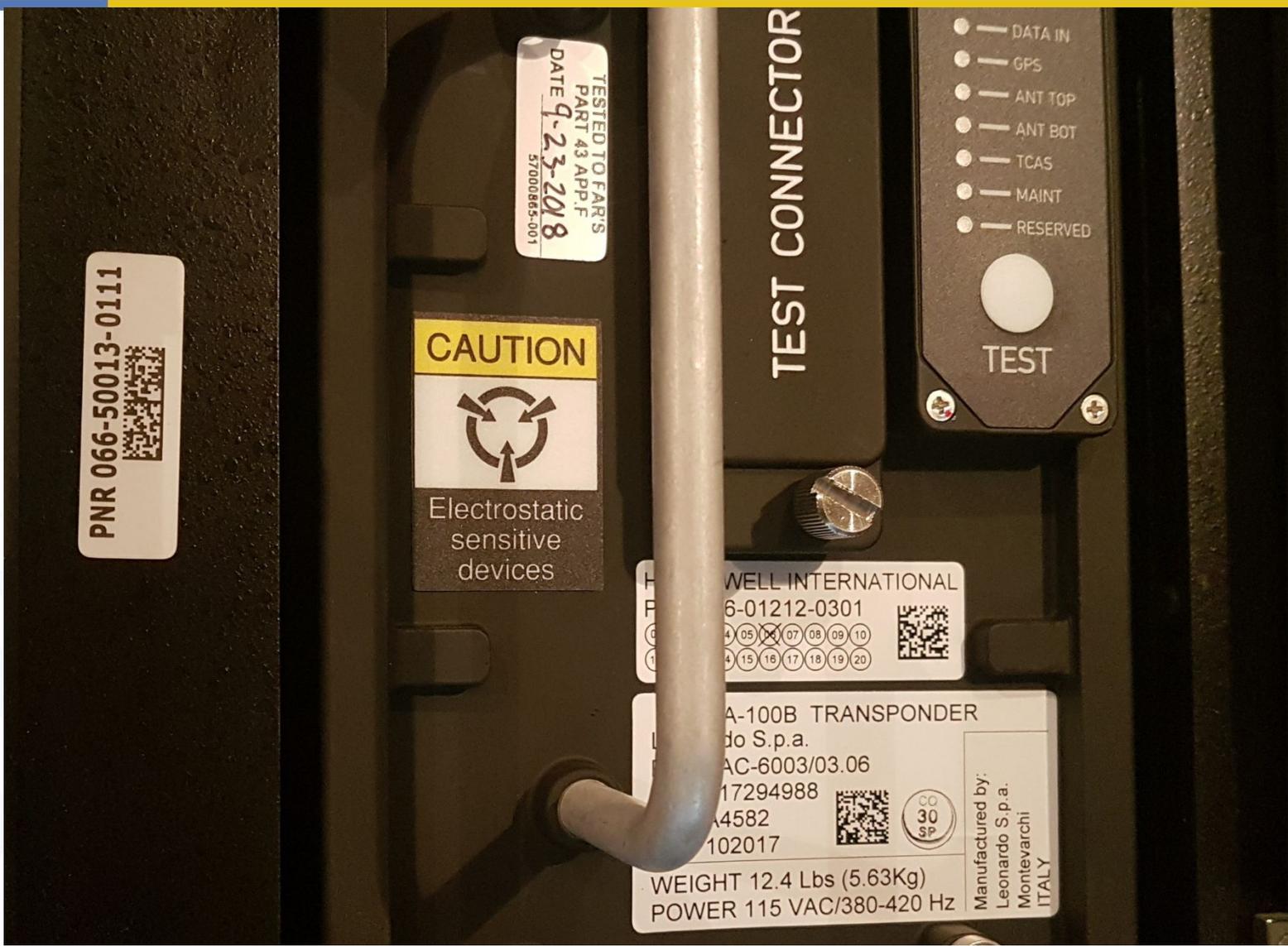
MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Устройства, чувствительные к воздействию статического электричества (ESDS)



MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Устройства, чувствительные к воздействию статического электричества (ESDS)



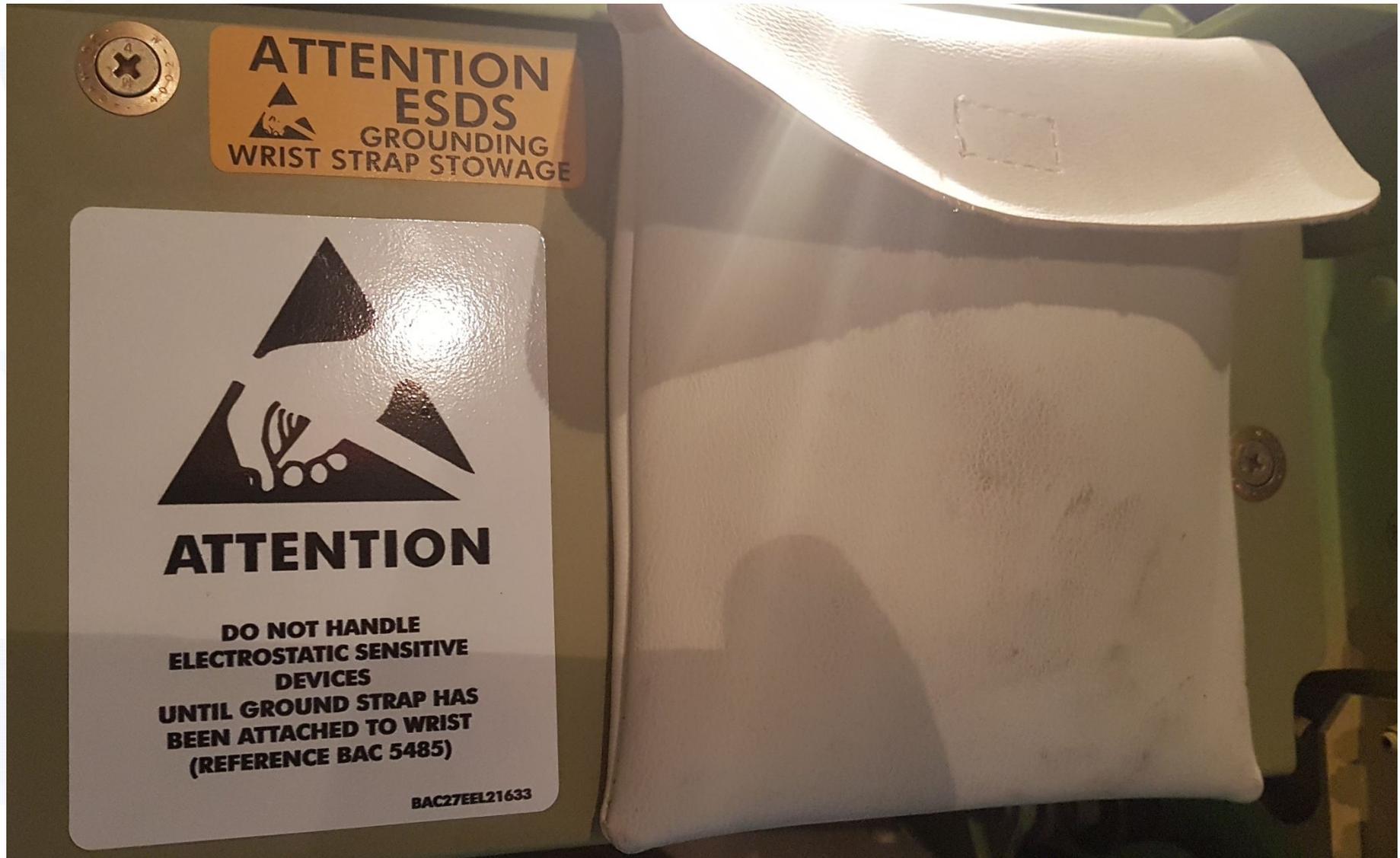
MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Устройства, чувствительные к воздействию статического электричества (ESDS)



MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Упаковка для устройств, чувствительных к воздействию статического электричества (ESDS)



MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Упаковка для устройств, чувствительных к воздействию статического электричества (ESDS)



MAUtechnic  
Our quality - your safety

**SX19** Electrostatic Shielding  
**ATTENTION**  
Observe precaution  
for handling  
Electrostatic sensitive  
devices



**ACHTUNG**  
Handhabungsvor-  
schriften beachten  
Elektrostatisch  
Gefährdete Bauelemente



**LOT1507**

**SCS**  
Static Shielding Bag  
2100R  
LOT79091015  
Discharge Shielding

**RoHS**  
2011/65/EU



OTHER PET/ALU/PE

StaticControl.com



# Упаковка для устройств, чувствительных к воздействию статического электричества (ESDS)



MAUtechnic  
Our quality - your safety



# Упаковка для устройств, чувствительных к воздействию статического электричества (ESDS)



**MAUtechnic**  
Our quality - your safety





**MAUtechnic**  
Our quality - your safety

# Документация по общей практике работы с проводкой



## **CHAPTER 20 (SWPM)**

## **STRUCTURE/OVERVIEW**

**Глава 20 (SWPM)**

**СТРУКТУРА/ОБЗОР**

# Документация по практике использования проводки



MAUtechnic  
Our quality - your safety

- АТСРАС Задача 7 определена в 2001 году, по ней было необходимо:
  - определить стандартный формат для Руководства по стандартной практике работы с электрическими проводами (ESWPM);
  - определить минимальное стандартное содержание для ESWPM;
  - рекомендовать обновление существующих ESWPM.
- Результатом работы явились:
  - АС 25-26 и АМС 20-23, выпущенные в 2007-2008 г.г.

# Документация по практике использования проводки



MAUtechnic  
Our quality - your safety

- "Целью АМС и АС является внедрение общего формата для документов, содержащих стандартные практики для электропроводки и представить резюме по минимальному перечню того, что ожидается в содержании в этом документе."
- Название остается на усмотрение организации – держателя сертификата типа:
  - ESWPM, SWPM (Boeing) или ESPM (Airbus), SPM (ATR) – уже используются.



## **CHAPTER 20**

## **CROSS-REFERENCE INDEX**

### **Глава 20**

### **Список (каталог) перекрестных ссылок**



- Буквенно-цифровой список (каталог) оборудования, содержащий:
  - названия,
  - партийные номера,
  - названия фирм-поставщиков.
- Другая информация, представленная в каталоге:
  - общие (основные) данные по обслуживанию,
  - название сборки или процедуры установки.
- Предусмотрен во всех SWPM.



### Поиск по партийному номеру:

10-244011-3P, CONNECTOR, AMPHENOL/BENDIX .....	20-61-18
10-244014-7H, CONNECTOR, AMPHENOL/BENDIX .....	20-61-18
10-244014-7P, CONNECTOR, AMPHENOL/BENDIX .....	20-61-18

### Поиск по производителю:

AMPHENOL/BENDIX

10-244011-3P, CONNECTOR.....	20-61-18
10-244014-7H, CONNECTOR.....	20-61-18
10-244014-7P, CONNECTOR.....	20-61-18

### Поиск по названию:

Connector

10-244011-3P, AMPHENOL/BENDIX .....	20-61-18
10-244014-7H, AMPHENOL/BENDIX .....	20-61-18
10-244014-7P, AMPHENOL/BENDIX .....	20-61-18

20-CROSS REFERENCE INDEX



**MAUtechnic**  
Our quality - your safety

# Защита во время обслуживания ВС и ремонта

# Защита во время ТО



MAUtechnic  
Our quality - your safety

Перед началом технического обслуживания, профилактического технического обслуживания или работ по ремонту, модификации:

- изолировать электрические цепи:
  - убедитесь, что схемы изолированы, прежде чем приступить к работе,
  - отключить питание от воздушного судна (если необходимо),
  - снять или отсоединить аккумуляторную батарею (если необходимо).
- предупреждения:
  - установить предохранительные кольца на отключенные автоматы защиты,



MAUtechnic  
Our quality - your safety

# Соединительные устройства, маркировка, типичные повреждения и ремонт

CONNECTIVE DEVICES TYPES, IDENTIFICATION,  
TYPICAL DAMAGE AND REPAIR

# Разъемы



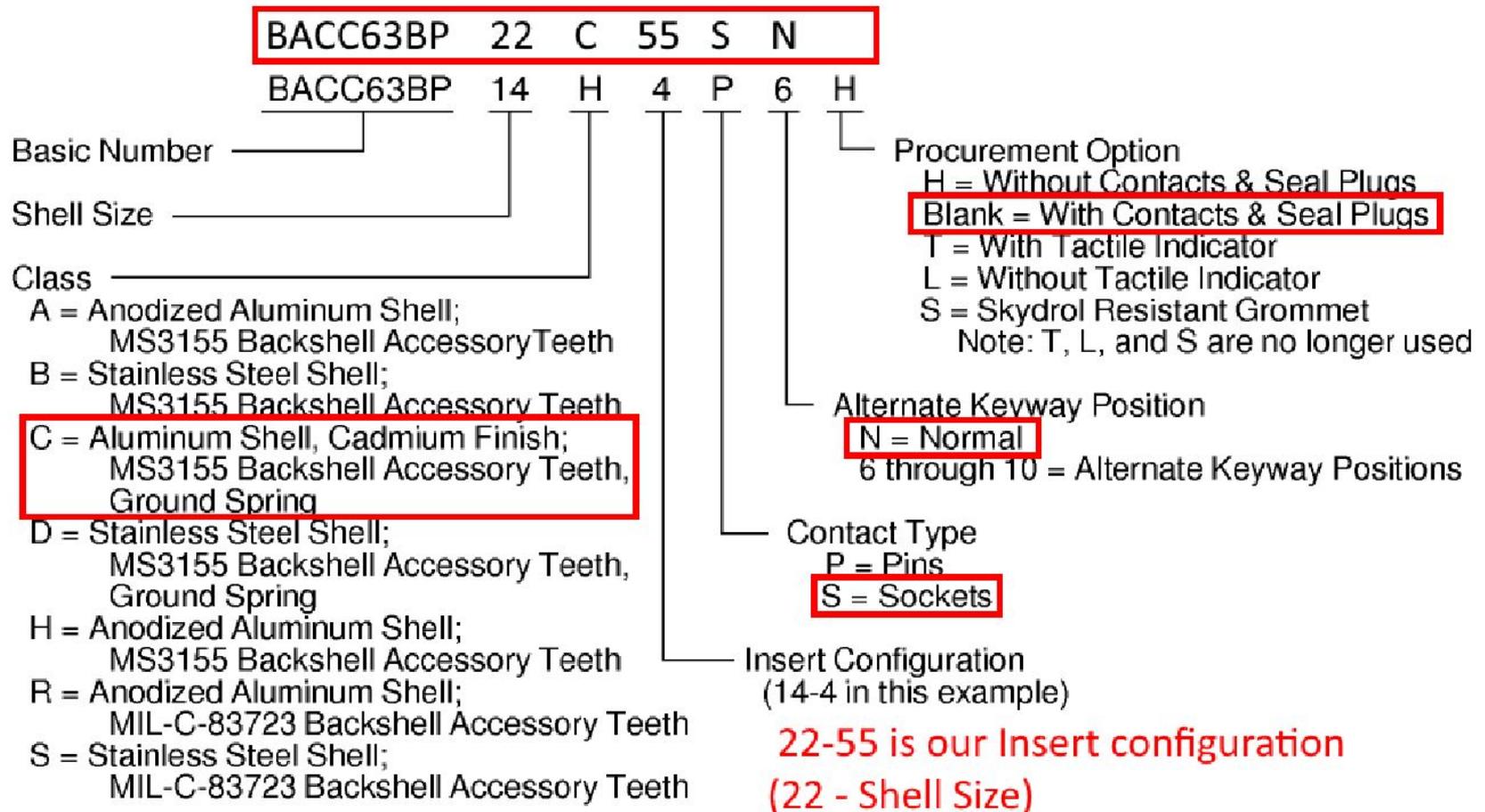
MAUtechnic  
Our quality - your safety

- Используются многие виды разъемов, однако для обжимных контактов, как правило, используются:
  - круглого типа,
  - прямоугольные,
  - модульные блоки.
- Выбираются для обеспечения максимальной степени безопасности и надежности в условиях, заданных требованиями электрическими и условиями неблагоприятного воздействия внешней среды (например, использование закрытых (защищенных) разъемов для предотвращения попадания влаги).

# Круглые разъемы



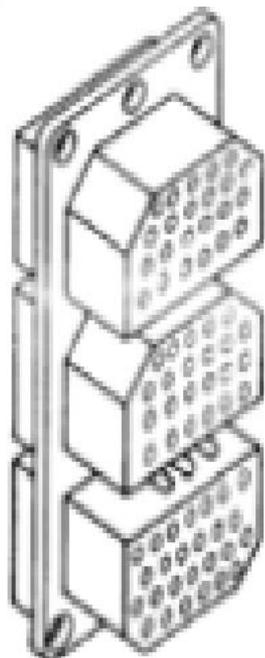
MAUtechnic  
Our quality - your safety



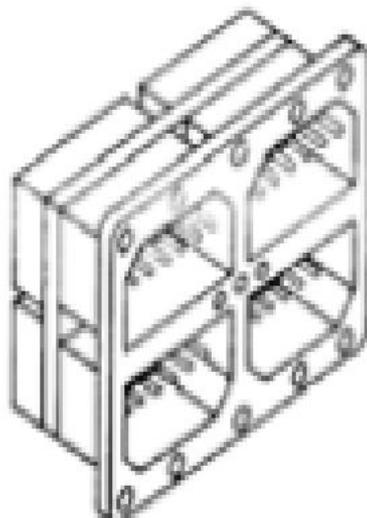
# Прямоугольные разъемы



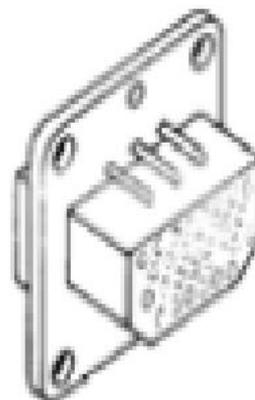
MAUtechnic  
Our quality - your safety



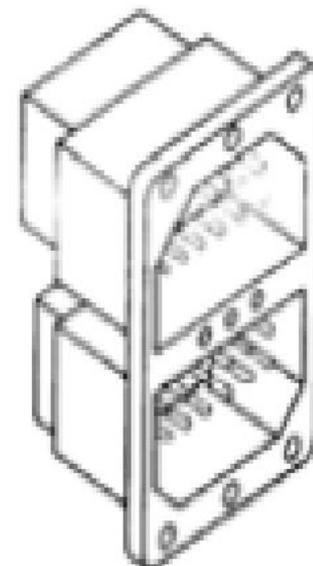
**TRIPLE  
INSERT  
PLUG**



**QUADRUPLE  
INSERT  
RECEPTACLE**



**SINGLE  
INSERT  
PLUG**



**DOUBLE  
INSERT  
RECEPTACLE**



- Техника ремонта, если это разрешено, определена в SWPM.
- **Следуйте инструкциям держателя сертификата типа** – общие руководства, найденные где-либо еще, могут не подходить под этот тип ВС.

Спасибо за внимание!

