

РЕМОНТ : ЖГУТЫ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРОВОДОВ

В данном документе определяются правила работ с электрической проводкой автомобиля.

Данный документ состоит из 2 основных частей :

- В первой части рассматриваются общие методы ремонта
- Во второй части приводятся случаи применения этих методов для ликвидации конкретных неисправностей

1. Правила безопасности перед началом работ



Ремонтные работы должны производиться подготовленным персоналом, допущенным к подобным работам.



ОБЯЗАТЕЛЬНО : Для работ с электромобилем допускается только персонал, прошедший специальную подготовку (соблюдать правила, действующие в данной стране).

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Отсоединить аккумуляторную батарею перед любыми работами со жгутом проводов (аккумуляторную батарею, сервисную аккумуляторную батарею, тяговую аккумуляторную батарею...).

ОБЯЗАТЕЛЬНО : При работе с пиротехническими устройствами следует соблюдать рекомендации изготовителя (которые можно найти в руководствах и справочниках или на информационном сайте изготовителя в интернете).

2. Оборудование

инструмент	Артикул	Обозначение
<p>[1296]</p>  <p>Рисунок : E5AMXYRT</p>	[1296]	Комплект для ремонта соединений
<p>[2005]</p>  <p>Рисунок : E5AMXYST</p>	[2005]	Генератор горячего воздуха
	[1296-S]	Щипцы для зачистки проводов

<p>[1296-S]</p>  <p>Рисунок : E5AMXYTT</p>		
<p>[R-1252-C]</p>  <p>Рисунок : E5AB20NT</p>	[R-1252-C]	Зажим для вставки в наконечник

3. Терминология

3.1. Провод, который можно использовать

Провод можно использовать, если его длина достаточна для проведения ремонта без образования натяжения, которое может вызвать изменение герметизации соединения, сопротивления завальцовки клемм или отрыва от наконечника (слишком натянут).

ПРИМЕЧАНИЕ : Провод можно использовать, если у него есть запас длины более 30 мм.

3.2. Провод, который нельзя использовать повторно

Провод нельзя использовать, если его длина недостаточна для проведения ремонта без образования натяжения, которое может вызвать изменение герметизации соединения, сопротивления завальцовки клемм или отрыва от наконечника (слишком натянут). Провод нельзя использовать, если он оголен, поврежден на большой длине или обгорел.

ПРИМЕЧАНИЕ : Провод нельзя использовать, если запас его длины менее 30 мм.

4. Общие правила

Общие правила, которые необходимо выполнять :

- Ремонтные работы должны производиться подготовленным персоналом, допущенным к подобным работам
- После окончания ремонта все функции электрической системы, затрагиваемые данной электрической цепью, должны быть проверены
- Сращивание 2 проводов пайкой с использованием олова запрещается (жесткость, возможность излома)
- Оптические кабели и бронированные кабели в случае смятия или излома должны заменяться целиком
- После анализа неисправности следует устранить ее причину
- Жгуты проводов могут ремонтироваться

ОБЯЗАТЕЛЬНО : При работе с пиротехническими устройствами следует соблюдать рекомендации изготовителя (которые можно найти в руководствах и справочниках или на информационном сайте изготовителя в интернете).

ОБЯЗАТЕЛЬНО : При любых работах с электрической проводкой необходимо отключать аккумуляторную батарею (включая резервные аккумуляторные батареи, если они установлены).

5. Методы ремонта

5.1. Методика проверки провода

Методика проверки провода имеет целью определить, можно ли выполнить ремонт непосредственно на поврежденном проводе или необходимо заменить часть провода.

Провод считается непригодным для дальнейшего использования в следующих случаях :

- Провод имеет длину, недостаточную для выполнения ремонта, не вызывающего дальнейшего натяжения провода или трения, что приведет к повреждению изоляции или к разрыву
- Провод имеет на значительной длине зачистку изоляции, вырывы или смятия
- Провод горел
- Если провод вышел из литой колодки разъема, а длина провода, которую можно использовать, менее 30 мм

ПРИМЕЧАНИЕ : Во всех других случаях провод можно использовать.

5.2. Методика выбора провода

Если провод нельзя использовать, новый провод для замены должен отвечать следующим характеристикам :

- Сечение провода
- Цвет оболочки

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Сечение провода обязательно должно быть не менее первоначального сечения.

ПРИМЕЧАНИЕ : При работе некоторых элементов сечение провода больше первоначального может стать причиной помех, в связи со снижением тока.

Кабель "массы" должен обязательно быть зеленого и желтого цвета.
Другие провода питания и информации могут иметь различные цвета.

ПРИМЕЧАНИЕ : Для ремонта предпочтительно использовать провод того же цвета.

5.3. Метод зачистки провода

После отрезки провода зачистите конец, не повреждая сердцевину, с помощью сертифицированных щипцов, соблюдая следующую длину зачищенного конца :

- $2,8 \pm 0,5$ мм для установки зажима или пластинки MQS
- 5 ± 1 мм для установки зажима или пластинки MQS
- 8 ± 1 мм для установки муфты
- 15 ± 1 мм для вставки в муфту

5.4. Метод применения пайки оловом

Разрешается использовать пайку оловом для упрочнения некачественного сращивания проводов (слишком большое электрическое сопротивление) при соблюдении следующих требований.

Необходимое оборудование :

- Паяльник с очищенным жалом
- Припой 0,7 мм (60% олова, 40% свинца) с флюсом, декапирующим без галогена

Рабочий режим :

- Набирать немного олова на жало паяльника
- Обработать жалом паяльника место скрутки, скрученные концы должны оставаться видимыми
- Облудить концы медных проводников (Расход припоя примерно 3 мм)

ПРИМЕЧАНИЕ : Указанные периоды действительны только для проводов сечением от 0,35 до 0,6 мм². Для большего сечения увеличить время на 2-3 секунды.

ВНИМАНИЕ : Важно не наносить слишком много олова (риск повышения жесткости провода), чтобы не разрушить изоляцию и место соединения.

5.5. Отсоединение защелок разъемов

ОБЯЗАТЕЛЬНО : В случае холодной температуры следует переместить автомобиль в отапливаемое помещение с температурой примерно 20 °C перед началом работ.

Разъединение контакта следует выполнять с помощью приспособления для отстегивания, входящего в сертифицированный комплект, следуя инструкциям по применению, включенным в комплект.

ВНИМАНИЕ : Будьте осторожны, чтобы не повредить соединение, клеммы разъема, клеммные выемки и гарантировать сохранение герметичности разъема при повторной установке.

5.6. Выбор элементов разъема

В случае замены разъема или язычка разъема следует использовать те же самые элементы (позолоченный или луженый зажим).

5.7. Установка клеммы разъема в свою выемку

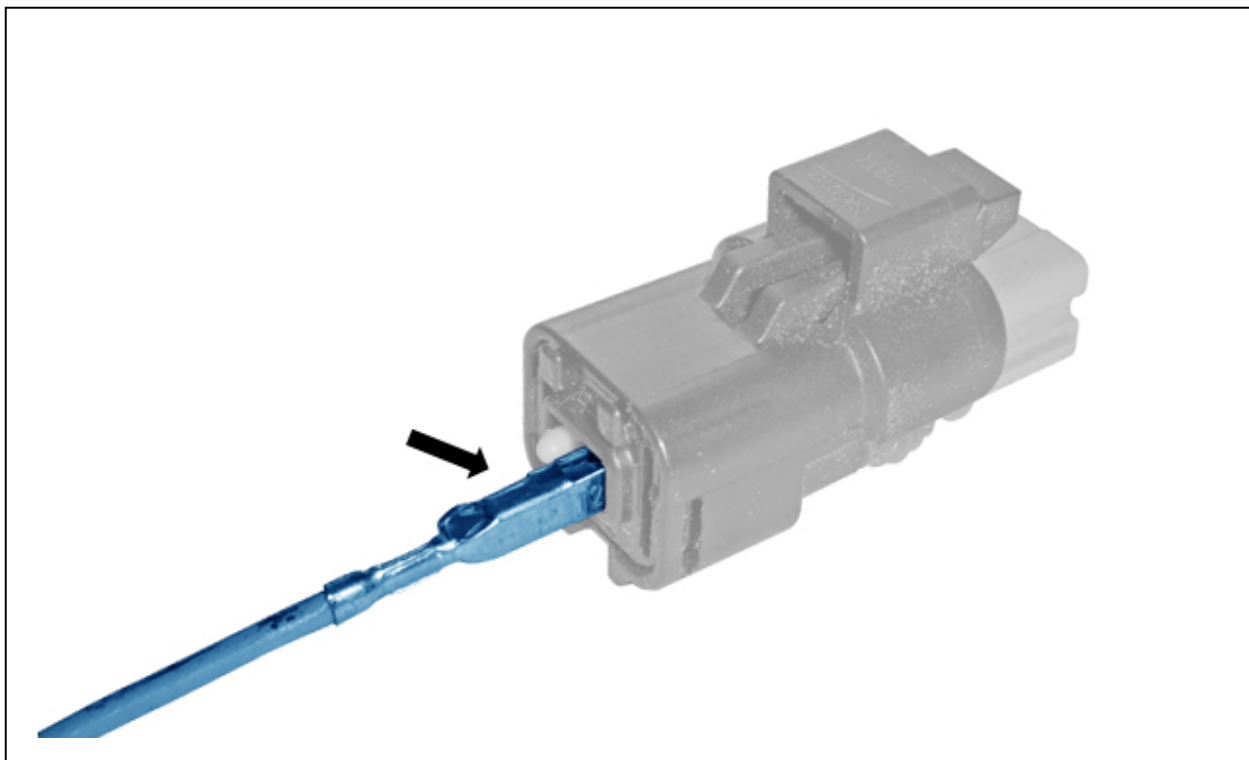


Рисунок : D6AM03RD

Установка клеммы :

- Визуально проверьте состояние клеммы и колодки
- Вставьте клемму в выемку
- Установите фиксатор, запирающий разъем (в зависимости от комплектации)
- Слегка потяните за провод

ВНИМАНИЕ : Если клемма не удерживается в выемке, разъем подлежит замене.

5.8. Методика выполнения работ с помощью термоплавкой муфты

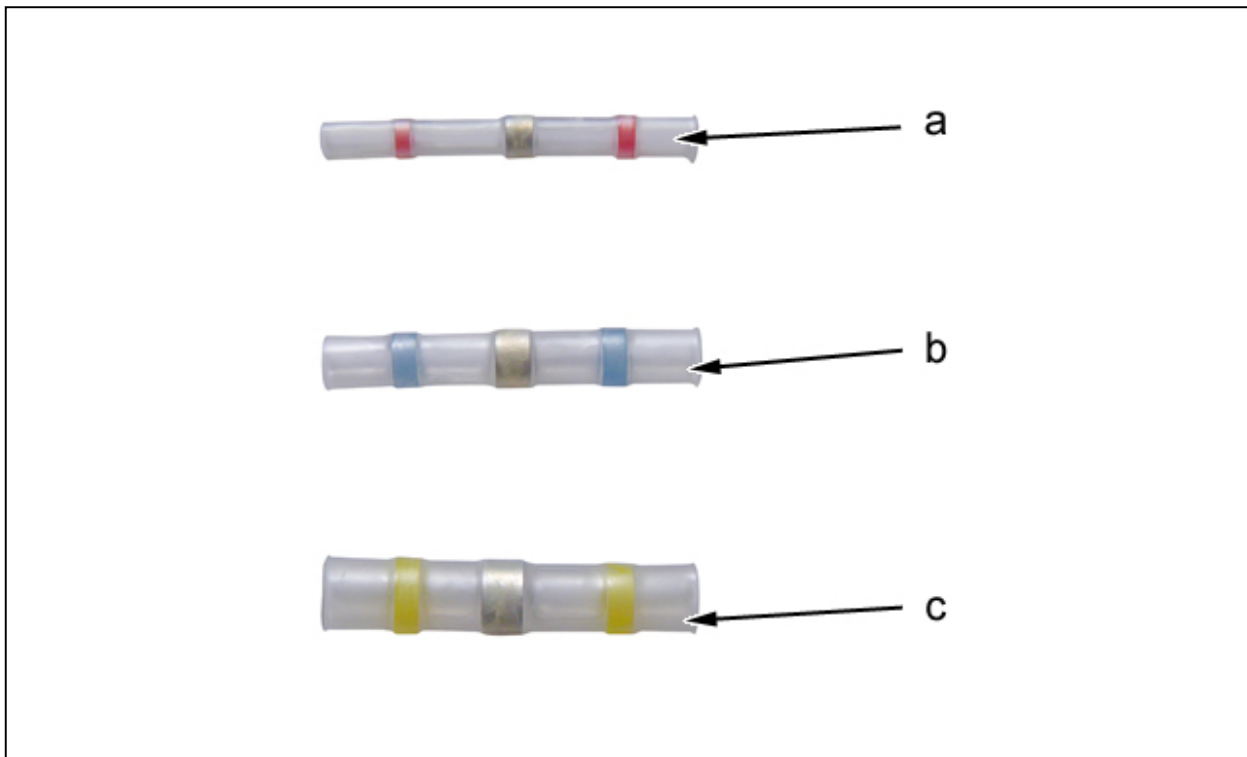


Рисунок : D6AM03SD

Выбор термоплавкой муфты зависит от сечения ремонтируемого провода :

- "а" Красная муфта : Провод сечением от 0,35 мм² до 1 мм²
- "б" Синяя муфта : Провод сечением от 1 мм² до 3 мм²
- "с" Желтая муфта : Провод сечением от 3 мм² до 5 мм²

ПРИМЕЧАНИЕ : Выполнить зажим термоплавкой муфты с помощью инструмента и материалов из комплекта для ремонт: соединений. Если ремонт требует использования нескольких термоплавких муфт, разделять их промежутками, чтобы сохранить минимальный объем.

5.9. Простой ремонт (1 Термоплавкая муфта)

ВНИМАНИЕ : Для восстановления электрического соединения с помощью термоплавкой муфты использовать исключительно инструменты и материалы из сертифицированного ремонтного комплекта.

ПРИМЕЧАНИЕ : Предусмотреть примерно 90 секунд предварительного нагрева генератора горячего воздуха, 1 минут нагрева в зависимости от сечения провода и 3 минуты для охлаждения генератора горячего воздуха.

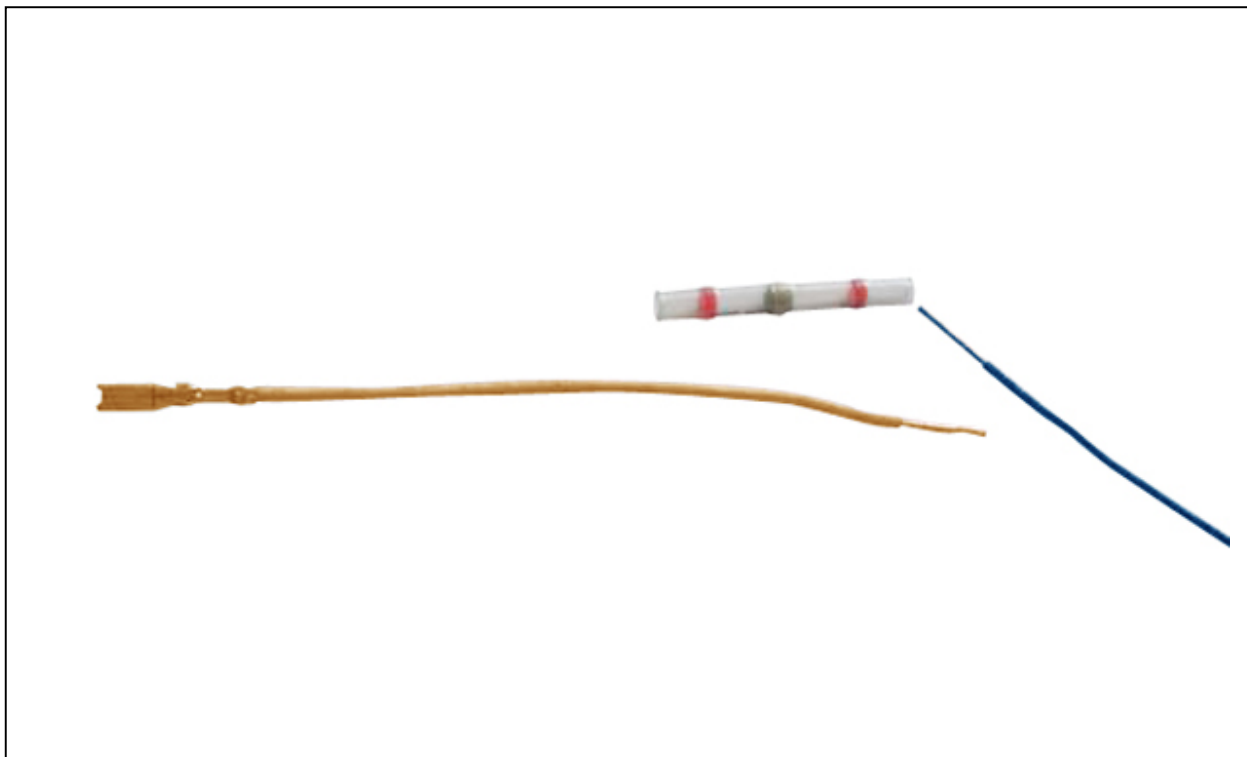


Рисунок : D6AM03TD

Рабочий режим (Действителен для ремонта от 1 до нескольких проводов) :

- Удалить изоляцию провода (обмотку, оболочку...)
- Отрезать и зачистить конец каждого ремонтируемого провода ; С помощью щипцов для зачистки

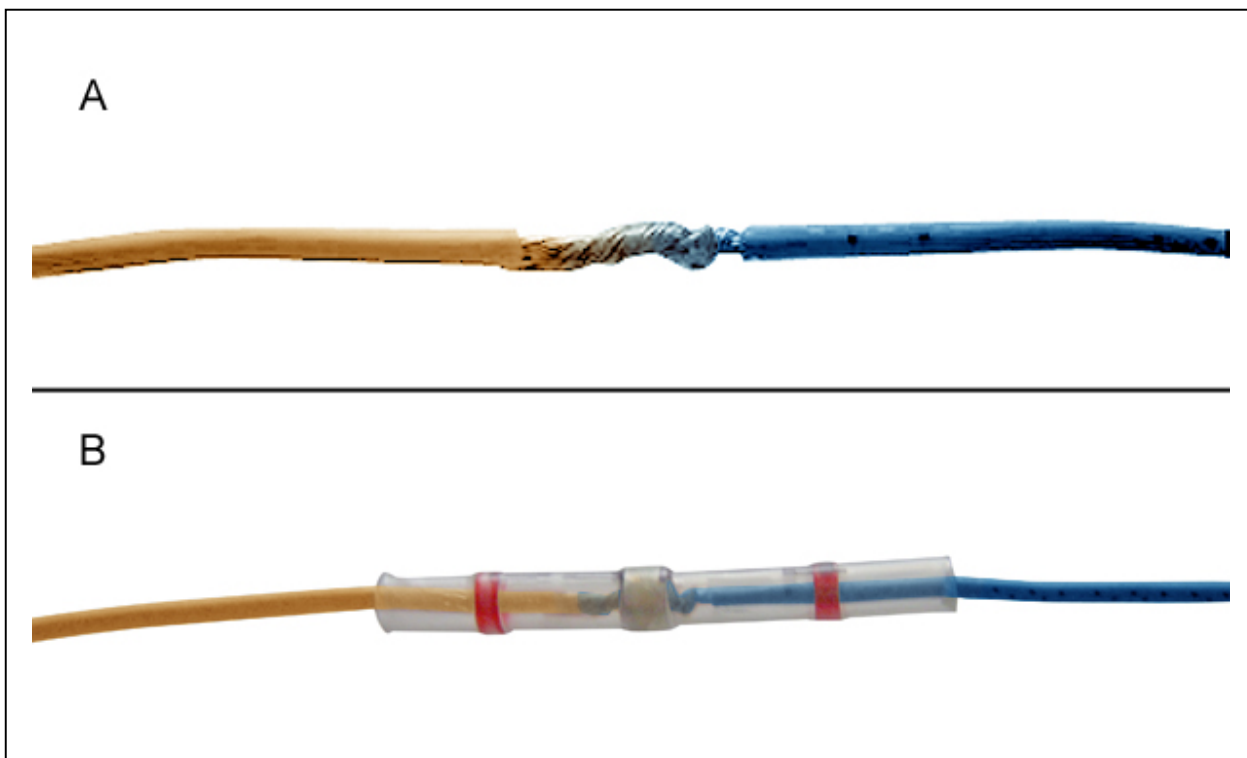


Рисунок : D6AM03UD

"А" Вставить зачищенные концы 2 соответствующих проводов в термоплавкую втулку, скрутив их.

"В" Поддерживать 2 провода и соединить их нагревом термоплавкой втулки ; С помощью генератора горячего воздуха (см. приводимую ниже таблицу).

Сечение провода	Регулировка генератора горячего воздуха	Время проведения работ
Сечение провода 2 мм ²	Положение 6 Вентиляция 1	30 секунд
Сечение провода 2 мм ²	Положение 4 Вентиляция 2	20 секунд

Сечение провода 0,5 мм ²	Положение 6 Вентиляция 1	20 секунд
Сечение провода 0,5 мм ²	Положение 4 Вентиляция 2	20 секунд

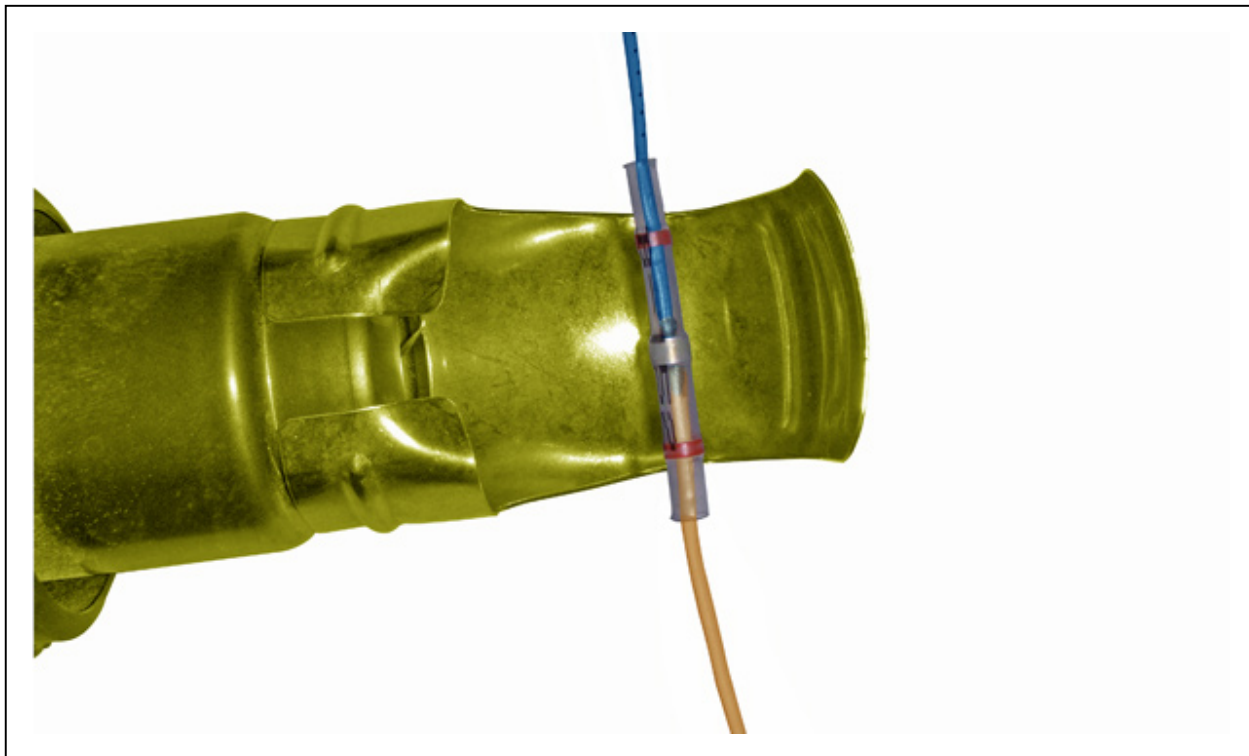


Рисунок : D6AM03VD

Для равномерного нагрева термоплавкой втулки может потребоваться горизонтальное перемещение генератора горячего воздуха.

Установить на место клемму в разъем.

Визуально проверьте состояние клеммы и колодки.

Вставьте клемму в выемку.

Слегка потянуть за провод, чтобы убедиться в надежной фиксации клеммы.

Восстановить покрытие жгута проводов, чтобы гарантировать, как минимум, защиту, идентичную существующей.

ПРИМЕЧАНИЕ : В случае изменения маршрута прокладки жгута проводов необходимо предусмотреть его крепление.

ВНИМАНИЕ : Каналы разъема, не соединенные электрически со жгутом проводов автомобиля, должны устанавливаться с соединительным проводом и иметь наконечник, установленный с помощью генератора горячего воздуха.

ВНИМАНИЕ : Если ремонт требует использования нескольких термоплавких муфт, разделять их промежутками, чтобы сохранить минимальный объем.

5.10. Ремонт с использованием дополнительных проводов (2 термоплавкие муфты), провод, который нельзя использовать

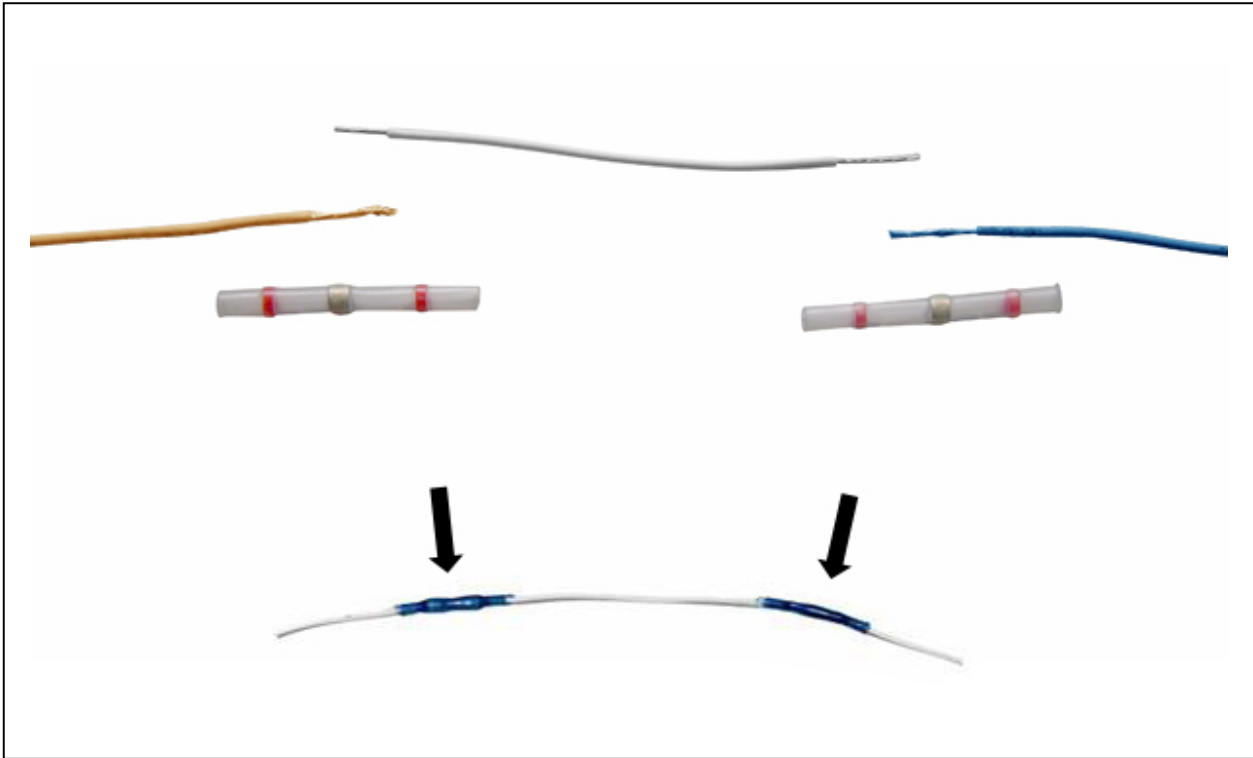


Рисунок : D6AM03WD

Выбор термоплавкой муфты зависит от сечения ремонтируемого провода :

- Красная муфта : Провод сечением от 0,35 мм² до 1 мм²
- Синяя муфта : Провод сечением от 1 мм² до 3 мм²
- Желтая муфта : Провод сечением от 3 мм² до 5 мм²

ПРИМЕЧАНИЕ : Выполнить зажим термоплавкой муфты с использованием инструмента и материалов из комплекта для ремонта соединений. Если ремонт требует использования нескольких термоплавких муфт, разделять их промежутками, чтобы сохранить минимальный объем.

Располагать провод, идущий с одной стороны, в муфте, а провод, идущий с другой стороны - в другой муфте, чтобы не иметь сокращения длины соединенного провода по сравнению с другими проводами.

Для облегчения входа провода в термоплавкую муфту следует ее слегка вращать.

Нагреть муфту генератором горячего воздуха до расплавления припоя и появления избытка клея.

5.11. Установка муфты на свивку двух параллельных проводов

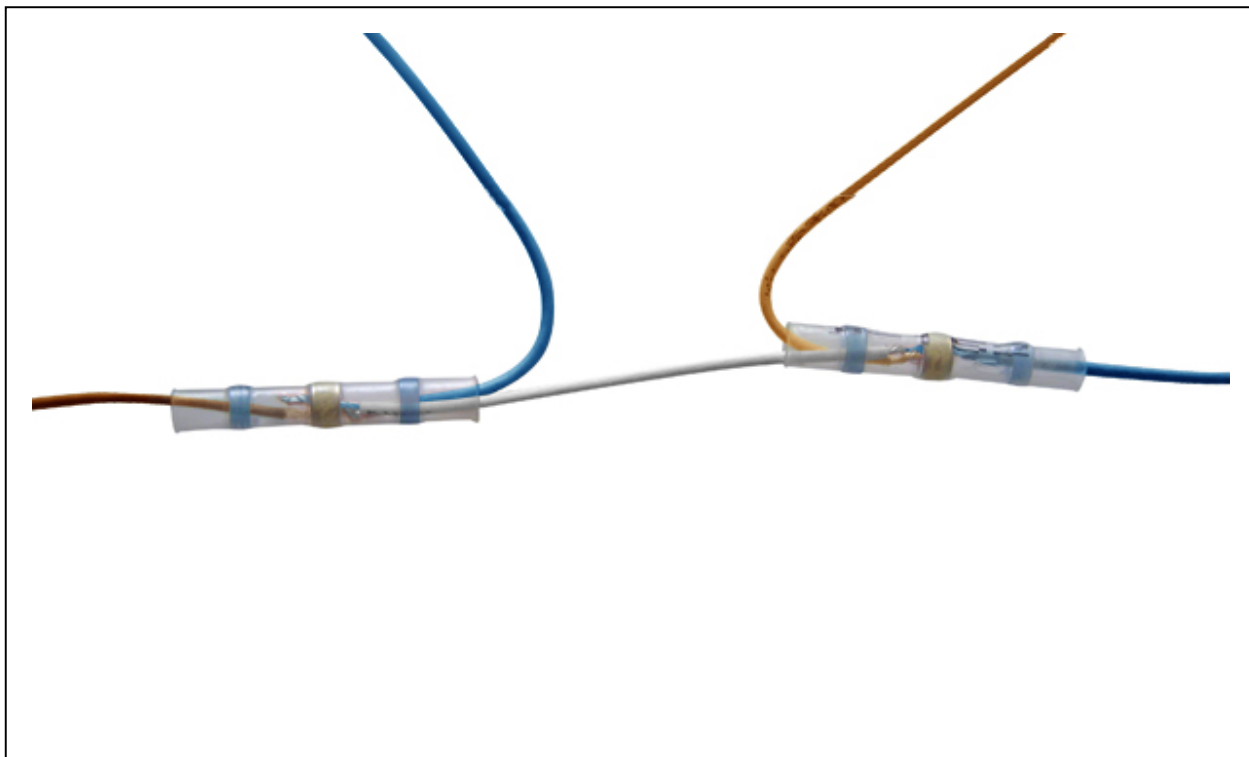


Рисунок : D6AM03XD

Выбор термоплавкой муфты зависит от сечения ремонтируемого провода :

- Красная муфта : Провод сечением от 0,35 мм² до 1 мм²
- Синяя муфта : Провод сечением от 1 мм² до 3 мм²
- Желтая муфта : Провод сечением от 3 мм² до 5 мм²

ПРИМЕЧАНИЕ : Выполнить зажатие термоплавкой муфты с помощью инструмента и материалов из комплекта для ремонт соединений. Если ремонт требует использования нескольких термоплавких муфт, разделять их промежутками, чтобы сохранить минимальный объем.

Располагать провод, идущий с одной стороны, в муфте, а провод, идущий с другой стороны - в другой муфте, чтобы не иметь сокращения длины соединенного провода по сравнению с другими проводами.

ПРИМЕЧАНИЕ : Для облегчения входа проводов в термоплавкую муфту следует ее слегка вращать.

Нагреть муфту генератором горячего воздуха до расплавления припоя и появления избытка клея.

Следует выдержать примерно 90 секунд для предварительного прогрева пистолета, примерно 1 минута потребуется для нагрева муфты в зависимости от сечения проводов, и 3 минуты для охлаждения пистолета.

5.12. Восстановление изоляции

Восстановление изоляции жгута проводов должно гарантировать, как минимум, защиту, идентичную существующей.

В случае изменения маршрута прокладывания жгута обеспечьте расстояние не менее 10 мм от жгута до окружающих деталей.

Для жгутов проводов в обмотке прижать отремонтированную часть к корпусу жгута проводов и обмотать все вместе изоляцией.

В случае пластиковых оболочек прижать отремонтированную часть к жгуту проводов и снова установить оболочку.

5.13. Выбор изоляции

Механическая защита : Механическая защита обеспечивается разрезной оболочкой (Пример : Моторный отсек, Арка колеса).

Тепловая защита : Тепловая защита обеспечивается высокотемпературной разрезной оболочкой (Пример : Вблизи системы выпуска в моторном отсеке).

Противошумная защита : Противошумная защита обеспечивается с помощью противошумной оболочки при подкраске, что требует простой или механической защиты (Пример : Салон, Крышка багажника).

5.14. Восстановление покрытия жгута

В случае изменения маршрута прокладки следует обеспечить расстояние не менее 10 мм между жгутом проводов и его окружением. Средства фиксации должны гарантировать расположение и ориентацию жгута.

Обмотанные жгуты : Прижать отремонтированную часть к корпусу жгута проводов и обмотать все вместе изоляцией.

Жгуты в оболочке : Прижать отремонтированную часть к жгуту проводов и снова установить оболочку.

Закрытые оболочки : Избегать разрезания оболочки для размещения провода, наложить его сверху при соответствующем покрытии.

Открытые оболочки : Обязательно обмотать лентой после выполнения ремонта.

5.15. Ремонт точек "массы"

ПРИМЕЧАНИЕ : В любом случае следует обеспечить чистоту поверхности контакта массовой клеммы, опоры, гайки или болта.

Рекомендуется несколько решений.

Приваренная квадратная гайка со сломанным самонарезным винтом или с замятой резьбой :

- Если винт можно извлечь, вынуть его просверлить и нарезать резьбу М8 новым винтом М8, затем затянуть с моментом 1 Н.м ± 3 Н.м
- Если имеется другая гайка "массы" поблизости, удлинить "массовый" провод для присоединения к этой точке "массы", образовав каплевидную петлю, Затянуть с моментом 12 Н.м ± 2 Н.м

Шпилька плохо сварена (шпилька TUCKER), сломана или смята резьба :

- Если нарушена припайка шпильки, припаяйте старый палец
- Если повреждена резьбы или болт сломан, впаять новую шпильку

Во 2 случае пайки применить следующую методику :

- Поместить огнетушитель вблизи места работ
- Снимите обшивку с места, куда будет привариваться штырь
- Зачистите место припайки шлифовальной машинкой
- Приварите шпильку или штырь с помощью пистолета, предназначенного для этих работ
- Нанесите антикоррозионную защиту
- Установите на место снятые части

Вваренная квадратная гайка с вывернутым самонарезным винтом :

- Если самонарезной винт М6Х100 просто вывернулся, затянуть его с моментом 12 Н.м ± 2 Н.м
- Если винт необходимо вывернуть, вставить новый самонарезной винт М6Х100, завернуть его от руки в существующую резьбу (внимание: не допустить нарезания новой резьбы), затем затянуть с моментом 12 Н.м ± 2 Н.м

Ослабла точка "массы" коробки передач : Если винт М8х125 просто ослаб, затянуть его с моментом 17 Н.м ± 3 Н.м.

6. Особенности : Гибридные автомобили

Жгуты проводов сети 200 В в гибридных автомобилях ремонтпригодны, кроме экранированных кабелей ; Любое повреждение экранированного кабеля и его соединений требуют его обязательной замены.

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Для жгутов проводов сети 200 В гибридных автомобилей (гамма низкого напряжения от 50 В до 1000 В) персонал должен иметь разрешение для работы в зависимости от типа работ издания UTE C 18-550.

Если работы выполняются третьими лицами, для проведения работ предварительно требуется редакция контракта между поставщиком и им поддерживаемой организацией для проведения работ.

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Любые работы с разъемами и клеммами должны выполняться квалифицированным и подготовленным персоналом.

Организация, выполняющая электромонтаж, должна принять соответствующие меры, чтобы избежать смены персонала на период достижения требуемого уровня проведения мелкого ремонта.

7. Примеры неисправностей / Использование методики

7.1. Провод оборван

Последовательно примените следующие операции :

- Методика проверки провода (5.1)
- Метод зачистки провода (5.3)
- Методика выбора провода (5.2) (В случае, если провод нельзя использовать)
- Восстановление изоляции (5.12)
- Выбор изоляции (5.13)

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Если провод нельзя использовать, разрежьте провод в доступных местах (вблизи разъемов) и используйте метод главы 4.1 с соблюдением 2 правил : Новый провод должен находиться в том же жгуте, сохраняя нумерацию проводов (Отрезать провод так, чтобы сохранились концы с номерами).

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Для гарантийных автомобилей, если число вырезаемых проводов превышает 4, следует заменить жгут целиком.

7.2. Сгоревший провод

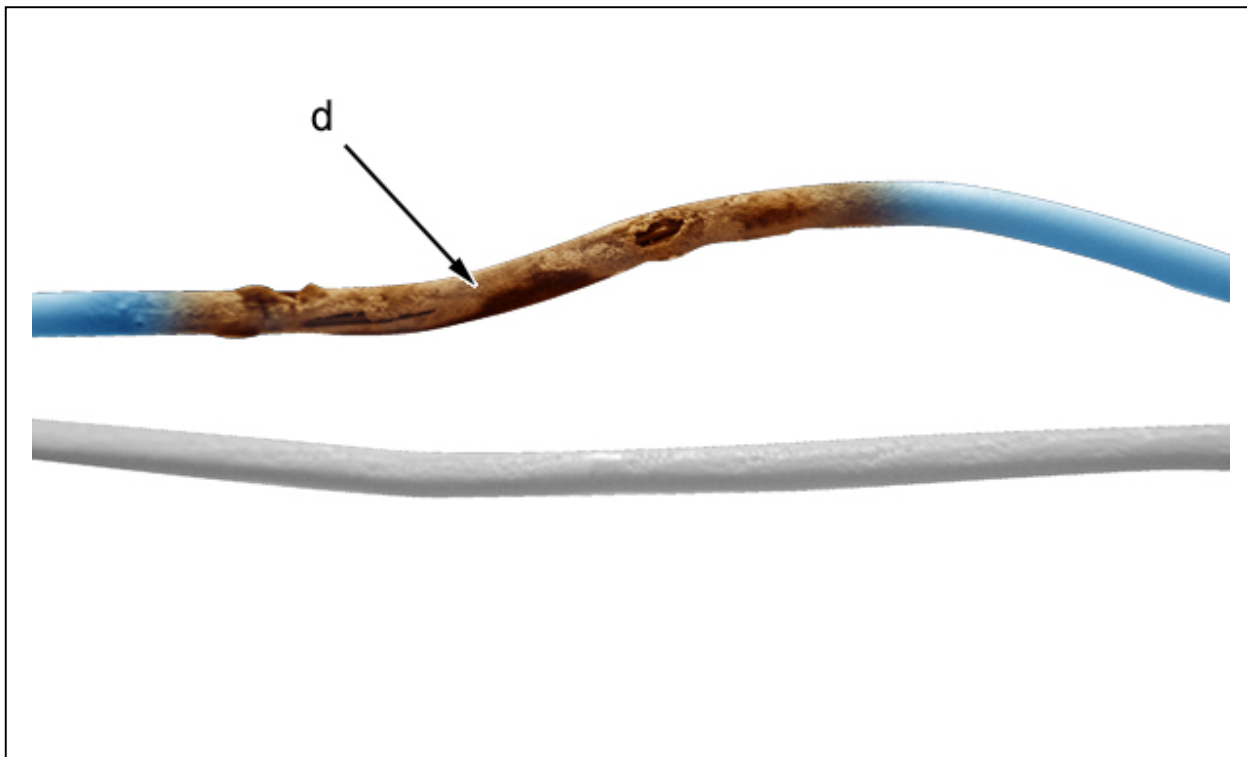


Рисунок : D6AM03YD

"d" Сгоревший провод.

Последовательно примените следующие операции :

- Метод зачистки провода (5.3)
- Методика выбора провода (5.2)
- Восстановление изоляции (5.12)
- Выбор изоляции (5.13)

ПРИМЕЧАНИЕ : Отрезать на расстоянии более 5 см от точки нагрева и зачистить провода, убедиться в отсутствии следов обгорания на зачищенном участке жгута.

ВНИМАНИЕ : После анализа неисправности следует устранить ее причину ; Проверить все функции автомобиля, наличие перегоревших предохранителей.

ВНИМАНИЕ : Для гарантийных автомобилей заменить жгут проводов.

ВНИМАНИЕ : Для автомобилей, не подпадающих под гарантию, если число сгоревших проводов превышает 4, следует заменить весь жгут.

7.3. Провода, отсутствующие в жгуте проводов

Последовательно примените следующие операции :

- Методика выбора провода (5.2)
- Выбор элементов разъема (5.6)
- Выбор изоляции (5.13)

7.4. Неисправное сращивание

Последовательно примените следующие операции :

- Метод зачистки провода (5.3)
- Методика выбора провода (5.2)
- Установка муфты на свивку двух параллельных проводов (5.9)
- Выбор изоляции (5.13)

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Перережьте провод с двух сторон места сращивания.

7.5. Провод с разрывом на выходе из разъема / Разомкнутая или сломанная клемма / Окислившаяся клемма

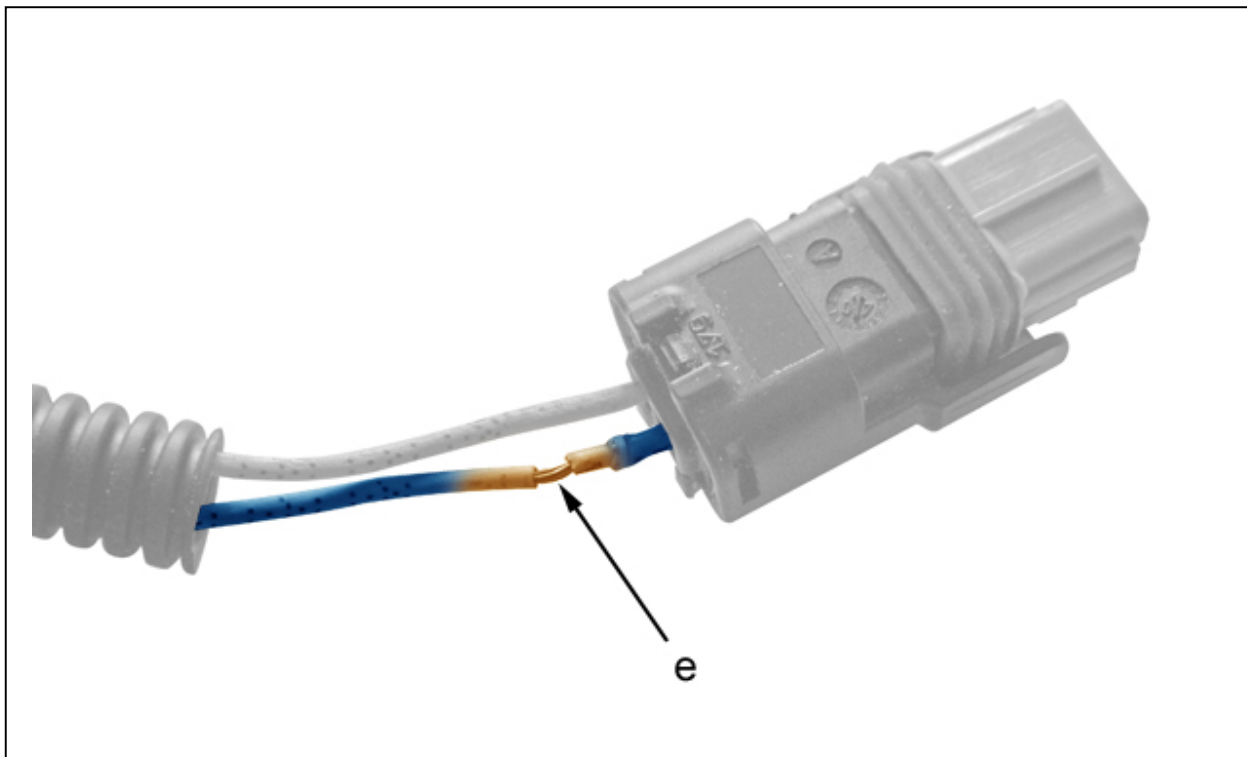


Рисунок : D6AM03ZD

"e" Провод с разрывом на выходе из разъема.

7.5.1 - Разъем с присоединенными проводами можно получить в Службе запасных частей (Сборку клеммы с проводом).

Последовательно примените следующие операции :

- Отсоединение защелок разъемов (5.5)
- Метод зачистки провода (5.3)
- Методика выбора провода (5.2)
- Выбор элементов разъема (5.6)
- Установка клеммы разъема в свою выемку (5.7)
- Выбор изоляции (5.13)

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Если окислилась клемма, замените клемму, опустите жгут на выходе из разъема (измените маршрут жгута, создав изгиб в виде капли воды) и в зависимости от степени окисления добавьте в разъем смазки, очищающей клеммы.

7.5.2 - Разъем с присоединенными проводами можно получить в Службе запасных частей.

Последовательно примените следующие операции :

- Метод зачистки провода (5.3)
- Восстановление изоляции (5.12)
- Выбор изоляции (5.13)

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Если окислилась клемма, замените клемму, опустите жгут на выходе из разъема (измените маршрут жгута, создав изгиб в виде капли воды) и в зависимости от степени окисления добавьте в разъем смазки, очищающей клеммы.

Отдельные части разъема отсутствуют в Службе запасных частей.

Заменить жгут проводов .

7.6. Провод, разорванный на выходе из литого разъема

Последовательно примените следующие операции :

- Методика проверки провода (5.1)
- Метод зачистки провода (5.3)
- Методика выбора провода (5.2) (В случае, если провод нельзя использовать)
- Восстановление изоляции (5.12)
- Выбор изоляции (5.13)

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Если провод нельзя использовать и имеется отверстие для пропуска провода, установите проходную втулку ; Если устанавливается дополнительный провод, выполните операции с обоих концов литого разъема.

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Если число разорванных проводов превышает 4, замените весь жгут целиком.

7.7. Зажатый провод

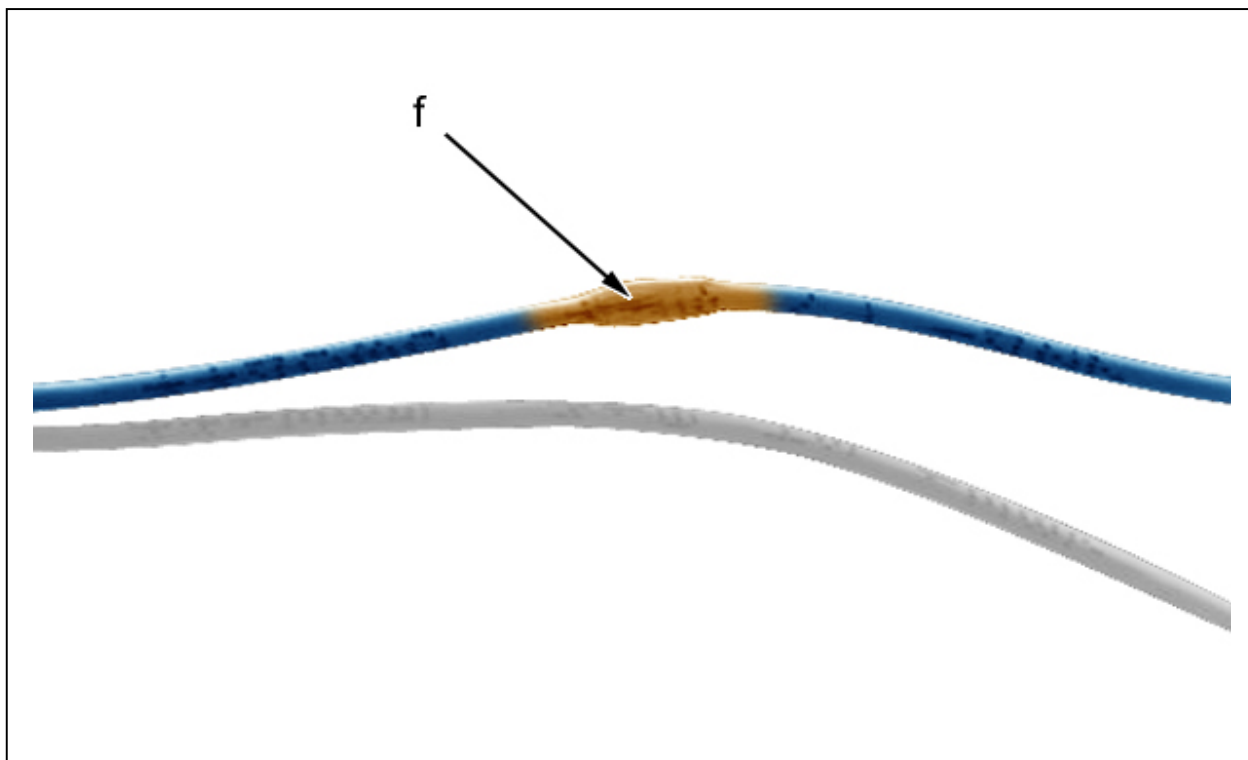


Рисунок : D6AM040D

"f" Зажатый провод.

Последовательно примените следующие операции :

- Методика проверки провода (5.1)
- Метод зачистки провода (5.3)
- Методика выбора провода (5.2) (В случае, если провод нельзя использовать)
- Восстановление изоляции (5.12)
- Выбор изоляции (5.13)

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Если провод нельзя использовать, разрежьте провод в доступных местах (вблизи разъемов) и используйте метод главы 4.1 с соблюдением 2 правил : Новый провод должен находиться в том же жгуте, сохранять нумерацию проводов (Отрезать провод так, чтобы сохранились концы с номерами).

ОБЯЗАТЕЛЬНО : Если число зажатых проводов превышает 4, следует заменить весь жгут целиком.

7.8. Зачищенный провод

Примените метод выбора изоляции (5.13).

7.9. Исправление ослабленного контакта (Увеличенное электрическое сопротивление)

Примените метод спайки оловом (5.4).

7.10. Неисправная точка "массы"

Примените метод ремонта точек "массы" (5.14).