



# **Обнаружение неисправностей в электрической цепи на примере электровоза ВЛ11**

**Пермское подразделение  
Свердловского УЦПК**

10.07.2015



# Общие сведения о неисправностях в электрических цепях электровоза.

## Короткое замыкание в электрической цепи.

**Короткое замыкание в электрической цепи** представляют собой соединение токоведущих частей аппаратов и проводов с "корпусом" электровоза.

Причины вызывающие короткое замыкание (далее К.З.), в электрических цепях бывают следующие:

- отсоединение провода низковольтной цепи от клеммы аппарата, вследствие ослабления его крепления или выплавления провода силовой цепи из наконечника и соединение его с "корпусом";
- пробой изоляции стойки аппарата, имеющей металлический стержень, на этот стержень. Как правило, пробой происходит под одним из кронштейнов аппарата, вследствие повреждения поверхностного слоя изоляции при установке кронштейна на стойку, её старения, а также из-за скопления пыли с последующим её увлажнением;

# Короткое замыкание в электрической цепи.

- перекрытие по стойке аппарата из-за загрязнения или увлажнения её поверхности и соединение, вследствие этого, кронштейна аппарата с элементами крепления стойки к каркасу или с его металлическим основанием;
- падение забытого при техническом обслуживании электровоза инструмента с каркаса блока аппаратов или с каркаса самого аппарата и соединение его токоведущих элементов с одним из этих каркасов;
- пробой изоляции обмоток электрических машин, происходящий из-за нарушений технологии изготовления или ремонта, старения изоляции, её преждевременного высыхания из-за продолжительной работы с большими токами, а также её увлажнения;
- круговой огонь, возникающий на коллекторах электрических машин по причинам механического или электрического характера.

# Короткое замыкание в электрической цепи.

Как правило, к.з. сопровождается отключением защитного аппарата силовой или низковольтной цепи.

Если же величина тока к.з., по каким-то причинам, не достигает тока уставки защитного аппарата, происходит понижение напряжения в силовой или низковольтной цепи в момент подключения её под напряжение. Такой тип к.з. называют – «неполное» короткое замыкание.

Короткое замыкание в силовой цепи сопровождается "хлопком" дуги в дугогасительных устройствах аппаратов, размыкающих эту цепь, и может сопровождаться дымом, огнём или «отсветами электрической дуги».

Последствием к.з. являются запах горелой изоляции проводов или её обугливание, копоть и обугливание изоляции стоек аппаратов, подгар или оплавление контактов. В электрических машинах – следы кругового огня в коллекторно-щеточном узле.

# Обрыв в электрической цепи

**Обрыв электрической цепи** - это прекращение прохождения тока по электрической цепи.

- Причины вызывающие обрывы в электрических цепях бывают следующие:
- отсоединения провода от аппарата без касания им корпуса, нарушение контакта в кнопках, контактной системе реле, контакторных элементах контроллера машиниста из-за запылённости, слабого нажатия контактов или их подгара.
- "Наволакивание" грязи на медные сегменты блокировочных устройств силовых аппаратов, слабое нажатие блокировочных контактов, отгибание или их излом.
- Выплавление наконечников проводов силовой цепи из-за недостаточного нажатия контактов аппаратов этой цепи.

# Обрыв в электрической цепи

- Смещения подвижного контакта относительно неподвижного выше нормы, вызывающее трение первого о перегородки дугогасительной камеры.
- Не включение аппарата из-за механической неисправности привода, замерзания смазки в нем, недостаточного давления сжатого воздуха или отсутствия последнего в приводе.
- Признаком обрыва электрической цепи и её последствием является то, что не собирается одна из цепей, при этом возможна "звонковая" работа одного из аппаратов.
- Защита цепи при обрыве электрической цепи не отключает.

# Соединение проводов между собой

**Соединение проводов между собой** является наиболее редко встречающейся неисправностью электрических цепей, поэтому её обнаружение и, особенно, устранение являются весьма сложной задачей.

Соединение проводов выражается в том, что при сборе той или иной электрической цепи, включается один или несколько аппаратов, включение которых не предусмотрено схемой этой цепи.

Соединение проводов между собой происходит:

- из-за перетирания их изоляции в пучках проводов в местах их перегиба около клеммовых реек, в пультах машиниста или контроллере машиниста;
- из-за соединения наконечников проводов на клеммах аппаратов;
- соединения блокировочных пальцев из-за ослабления их крепления или соединения их посторонним предметом.

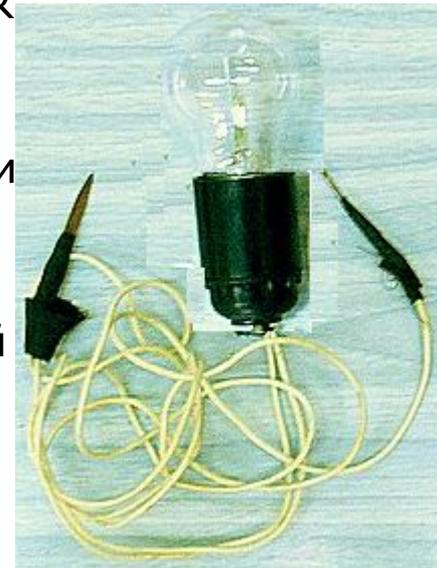
# Прозвонка электрической цепи.

Прозвонкой называется проверка электрической цепи на короткое замыкание и обрыв с помощью контрольной лампы, проводника, указателей напряжения, с помощью приборов типа ТЕСТЕР или мегомметра.

На электровозе ВЛ11 для прозвонки электрических цепей применяют контрольную лампу, автоматический выключатель низковольтной цепи, дифференциальное реле силовой цепи или проводник.

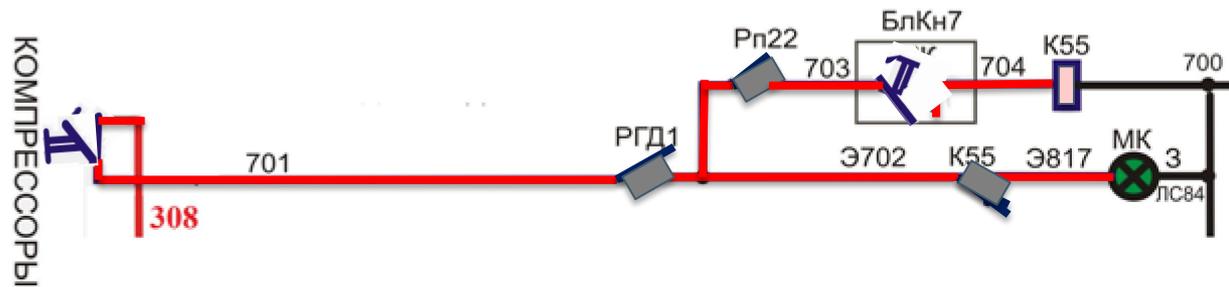
При использовании контрольной лампы, перед каждой прозвонкой, для проверки её исправности и определения её полного накала, зависящего от состояния аккумуляторной батареи, один провод подсоединяют к корпусу, а второй к «+ 50В».

На электровозе 2ЭС10 и 2ЭС6 для прозвонки электрических цепей необходимо применять прибор типа ТЕСТЕР.



# Прозвонка электрической цепи на короткое замыкание

Для прозвонки на наличие К.З. электрическая цепь разбивается на отдельные участки путем выключения кнопок, аппаратов, ножей разъединителей, подкладыванием изоляции под контакты и т.д.

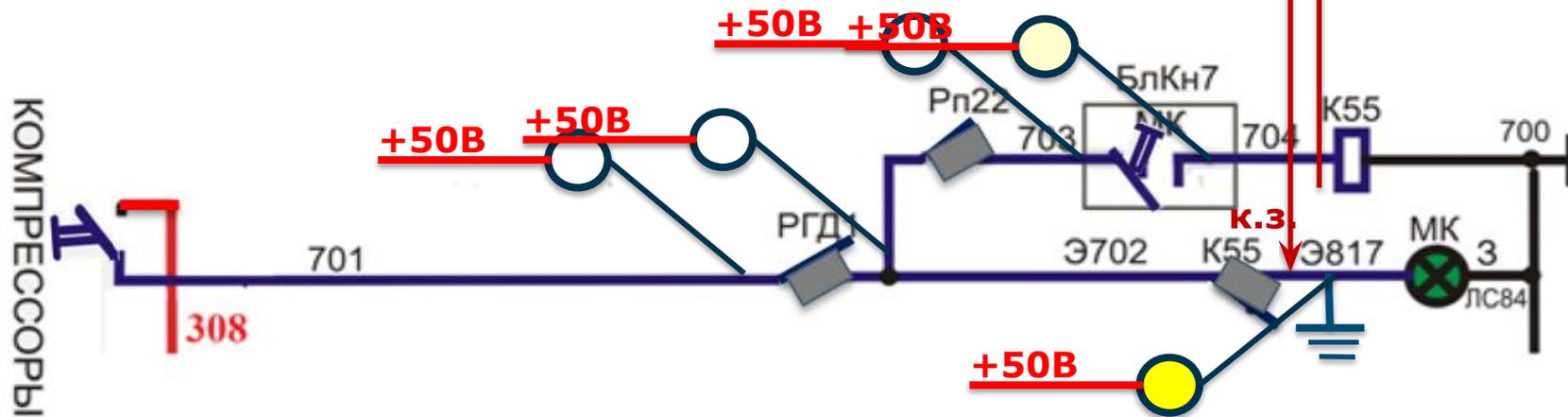


# Порядок прозвонки на короткое замыкание контрольной лампы

Для прозвонки один провод от патрона контрольной лампы подключают к + 50 В", а вторым – поочередно касаются участков (наконечников проводов) прозваниваемой цепи. При касании к одному из них лампа загорается полным накалом, что и указывает на место **к.з.**

Касаются провода 701 у регулятора давления, лампа не горит к.з. в проводе нет

Касаются провода Э702 у регулятора давления, лампа не горит к.з. в проводе нет



Касаются провода 703 кнопки «Компрессор» на БлКн7, лампа не горит к.з. в проводе нет  
затем провода 704, лампа загорается не полным накалом и включается контактор К55, к.з.  
в проводе нет.

Касаются провода Э817 у блокировки К55, лампа загорелась полным накалом, значит к.з.  
в проводе Э817.

# Прозвонка электрической цепи на короткое замыкание поочередным подключением участков прозваниваемой электрической цепи к автоматическому выключателю

При к.з. в проводах 701, Э702, Э817, а также в проводах 703, 704 на одной из секций происходит отключение автоматического выключателя **В23** «Вспомогательные машины». Для обнаружения участка повреждения в кабине машиниста необходимо выполнить следующие действия.

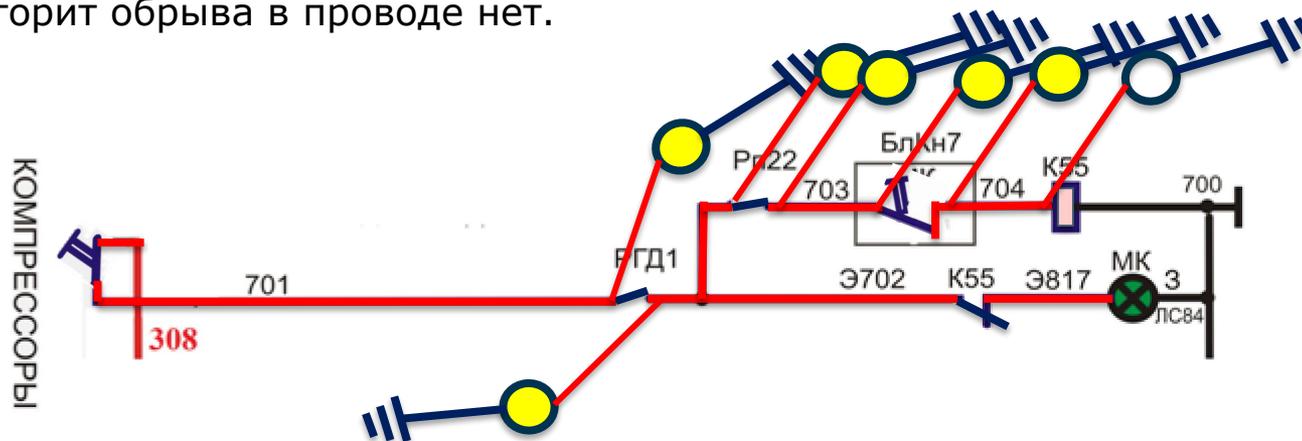


# Прозвонка электрической цепи на обрыв

## 1-й способ

1. Один провод от патрона контрольной лампы подключают к корпусу (земле), а вторым – поочередно касаются участков (проводов) прозваниваемой цепи, начиная от кнопки «Компрессоры» провод 701 у регулятора давления, лампа горит обрыва в проводе нет.

2. Затем касаются провода Э702 у регулятора давления и у блокировки РП22, лампа горит обрыва в проводе нет.



3. Касаются провода 703 у блокировки РП22 и у кнопки «Компрессор» на БлКн7, лампа горит обрыва в проводе нет.

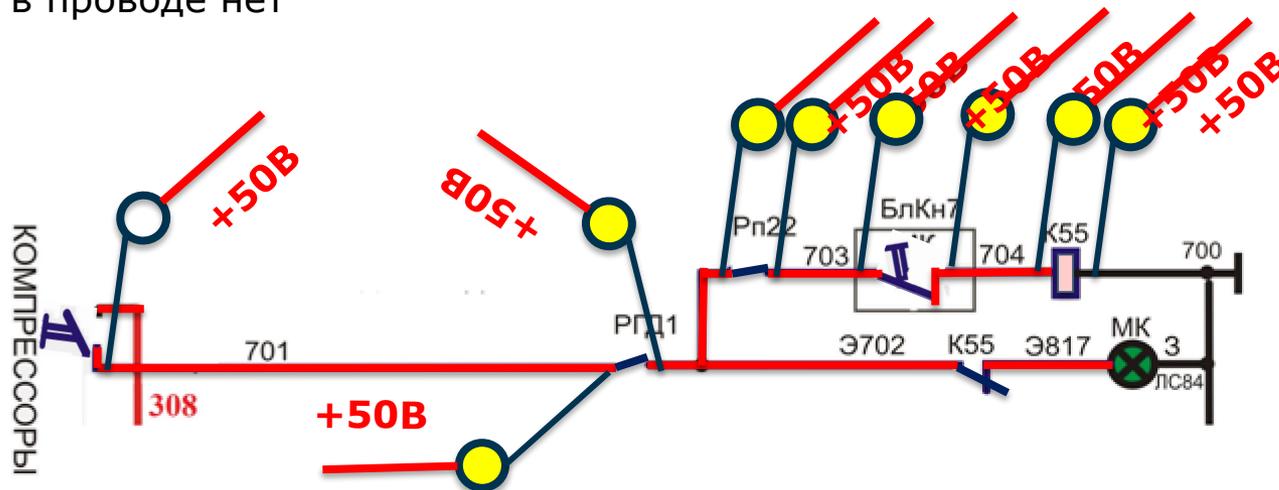
4. Касаются провода 704 кнопки «Компрессор» на БлКн7, лампа горит обрыва в проводе нет, затем касаются у клеммы катушки К55, лампа не горит обрыв в проводе 704 от кнопки «Компрессор» на БлКн7 до катушки К55.

# Прозвонка электрической цепи на обрыв

## 2-й способ

Питания в цепи нет, кнопка «Компрессоры» выключена. Один провод от патрона контрольной лампы подключают к " + 50 В", а вторым – поочередно касаются участков прозваниваемой цепи, начиная со стороны «земли». У катушки К55 касаются провода 700, затем провода 704. Если лампа горит обрыва нет.

Касаются провода 704 у кнопки «Компрессор» на БлКн7, затем провода 703, лампа горит обрыва в проводе нет



Касаются провода 703 у блокировки Рп22, затем провода Э702, лампа горит обрыва в проводе нет

Касаются провода Э702 у РГД1, затем провода 701, лампа горит обрыва в проводе нет

Касаются провода 70 у кнопки «Компрессоры», лампа не горит, обрыва в проводе 701 от РГД1 до кнопки «Компрессоры».

Спасибо за внимание