

ПОМОЩНИК МАШИНИСТА  
ЛОКОМОТИВА  
*potogala.ru*



# ТЕХНОЛОГИЯ РЕМОНТА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПАССАЖИРСКИХ ВАГОНОВ

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

## Содержание

	Введение .....	3
1	Технология ремонта контакторов и реле .....	4
1.1	Описание конструкции контакторов и реле .....	4
1.2	Характерные неисправности контакторов и реле.....	7
1.3	Технология ремонта контакторов и реле .....	8
2	Технология ремонта тепловых реле, автоматических выключателей и предохранителей .....	14
2.1	Описание конструкции тепловых реле, автоматических выключателей и предохранителей .....	14
2.2	Характерные неисправности тепловых реле, автоматических выключателей и предохранителей .....	18
2.3	Технология ремонта тепловых реле, автоматических выключателей и предохранителей .....	18
3	Технология ремонта электрических нагревателей .....	21
3.1	Описание конструкции электрических нагревателей .....	21
3.2	Характерные неисправности электрических нагревателей .....	23
3.3	Технология ремонта электрических нагревателей .....	23
4	Технология ремонта осветительной арматуры .....	26
4.1	Описание конструкции осветительной арматуры .....	26
4.2	Характерные неисправности осветительной арматуры .....	27
4.3	Технология ремонта осветительной арматуры .....	27
5	Технология ремонта высоковольтной аппаратуры .....	31
5.1	Описание конструкции высоковольтной аппаратуры .....	31
5.2	Характерные неисправности высоковольтной аппаратуры .....	34
5.3	Технология ремонта высоковольтной аппаратуры .....	35
6	Мероприятия по охране труда на участке ремонта электрооборудования.....	39
	Список использованной литературы .....	43

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

Лист

2

## Введение

Вагонному хозяйству отводится немаловажное место в организации перевозочного процесса. Это достаточно развитая отрасль железнодорожного транспорта. Вагонный парк железных дорог РФ постоянно пополняется новыми более совершенными комфортабельными пассажирскими вагонами.

Создание этих комфортных условий стало возможно благодаря применению современного электрооборудования, установок кондиционирования воздуха, охлаждения продуктов питания и питьевой воды, устройств электрического отопления, люминесцентного освещения, принудительной вентиляции и радиоаппаратуры. Электрическая энергия в пассажирском вагоне используется также для различных электрических устройств, облегчающих труд поездной бригады и обеспечивающих безопасность движения поезда.

Важно не только научиться грамотно распоряжаться выше упомянутыми фондами для получения максимальной прибыли при их эксплуатации, но и построить эффективную технологию обеспечения безопасности эксплуатации вагонов на приемлемом уровне. Решать эти задачи надо так, чтобы это было одновременно выгодно клиентуре, транспорту в целом, вагонному хозяйству и в том числе работникам линейных предприятий.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

Лист

3

# 1 Технология ремонта контакторов и реле

## 1.1 Описание конструкции контакторов и реле

Контактором называют управляемый на расстоянии выключатель, предназначенный для замыкания и размыкания под нагрузкой электрических цепей. На пассажирских вагонах применяют электромагнитные контакторы, которые приводят в действие с помощью электромагнита. В зависимости от рода тока различают контакторы постоянного и переменного тока. Контакторы постоянного тока выполняют однополюсными и двухполюсными; контакторы переменного тока—двух и трёхполюсными.

На большинстве пассажирских вагонах применяются контакторы типа VG 40(Рисунок 1.1), ИД 01(Рисунок 1.2) – это контакторы прямоходовой системы, а с поворотной магнитной системой показаны на Рисунке 1.3.

Технические данные контактора типа VG 40:

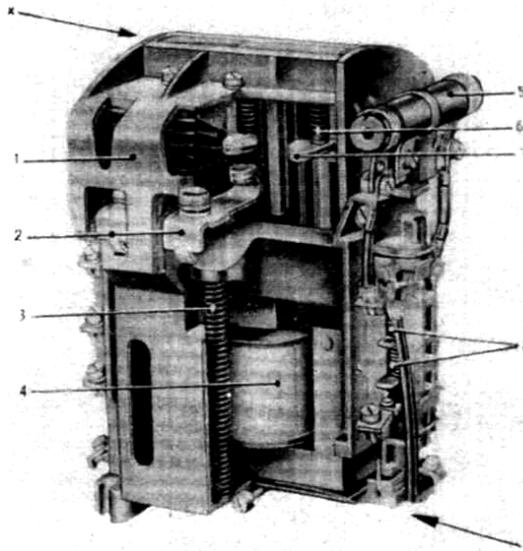
- номинальное напряжение: 110В постоянного напряжения,  
380В переменного напряжения;
- напряжение цепи управления: 24, 48, 60, 75, 110, 220В постоянного напряжения;
- частота включений 600 включений/час;
- механический срок службы 1 миллион включений с уходом при каждом  
250 000 включений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

Лист

4



1 - дугогасительная камера; 2 - присоединительный элемент; 3 – нажимная пружина; 4 - катушка; 5 - сопротивление; 6 - нажимная пружина; 7 - контактная перемычка; 8 - нажимная пружина.

Рисунок 1.1 - Контактор VG 40

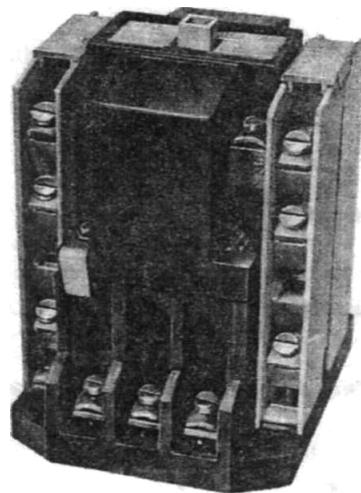


Рисунок 1.2 - Контактор типа ИД – О1

Для переключения электрических цепей управления, сигнализации и других, по которым протекают малые токи, на пассажирских вагонах широко применяют различные электромагнитные реле (Рисунок 1.4). Обычно они пе-

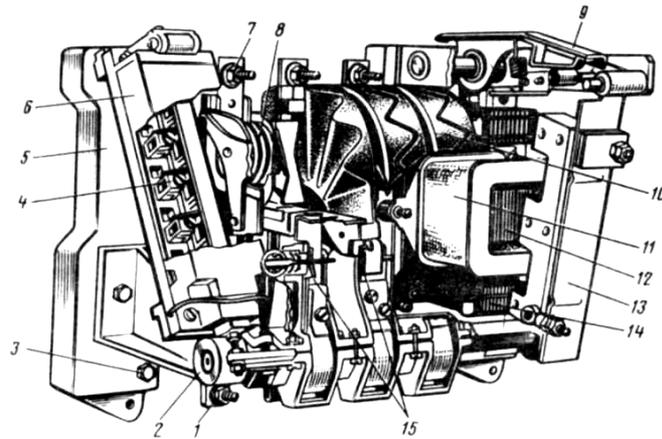
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

Лист

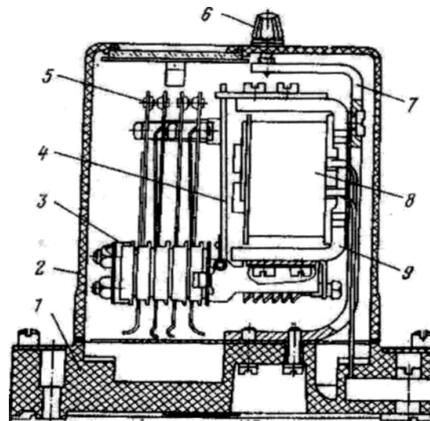
5

редают команды другим аппаратам, размножают число команд (сигналов), осуществляют выдержку времени при работе различной аппаратуры.



1 - зажимы подвижных контактов; 2 - ось (вал); 3 - зажим для заземления; 4 - блокконтакты; 5 - корпус; 6 - крышка блока блокконтактов; 7 - зажим неподвижных контактов; 8 - дугогасительная катушка; 9 - пружинно-фиксирующий механизм; 10 - дугогасительные камеры; 11 - катушка; 12 - неподвижный магнитопровод; 13 - планка; 14 - короткозамкнутый виток; 15 - подвижные контакты.

Рисунок 1.3 – Контактор переменного тока с поворотной магнитной системой и валом



1 - основание; 2 - колпак; 3 - система; 4 - якорь; 5 - контакты; 6 - винт; 7 - скоба; 8 - катушка; 9 – сердечник.

Рисунок 1.4 – Электромагнитное реле

## 1.2 Характерные неисправности контакторов и реле

Основные неисправности для контакторов и реле:

- Контакттор не включает: нужно немедленно отключить выключатель управления. Проверить цепь оперативного тока на возможное размыкание или слишком низкое оперативное напряжение, производим проверку блокконтактов на безупречный контакт, а так же подключение катушки на прочность, концы катушки на обрыв провода. Осуществляем проверку контакторов на механическое заземление.

- Контакттор не отключает: проверяем магнитную систему и возвратные пружины. Очищаем полюсные поверхности. При слишком сильной остаточной намагниченности в магнитной системе (незначительная намагниченность допустима) контактор нужно сдать в ремонт. Производим проверку на возможную приварку контакторов. При наличии приваренных контактов производим замену коммутационных элементов.

- Контакттор сильно гудит: причиной может служить не плотное прилегание лобовых поверхностей магнита; пробуем очистить лобовые поверхности полюсов от загрязнений; устранить возможные защемления якоря, траверсы, толкателя, ползуна или ярма; магнитное закорачивающее кольцо проверяем на безупречную посадку. Если гудение продолжается, то контактор нужно сдать в ремонт. Не значительное гудение допустимо и не влияет на работу контактора.

- Наиболее распространенными неисправностями реле являются: нарушение регулировки, подгорание контактов, излом или ослабление пружин, обрыв и межвитковые замыкания в катушках, загрязнение и заедание подвижной системы, ослабление клеммных соединений.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

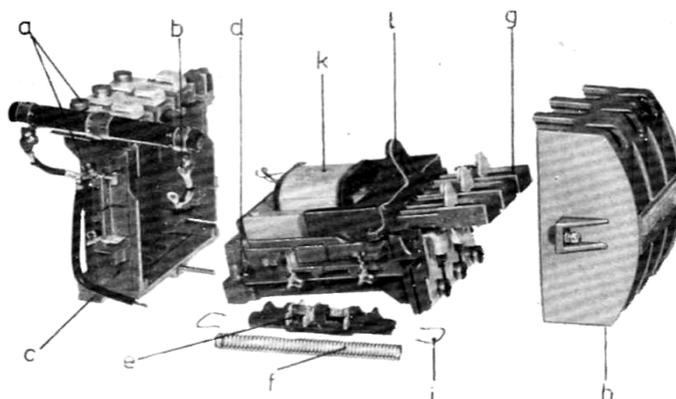
*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

Лист

7

### 1.3 Технология ремонта контакторов и реле

Контакторы, магнитные пускатели и реле, не требующие ремонта или замены неисправных катушек, поврежденных контактов, ремонта подвижной системы, разрешается ремонтировать на вагоне. В остальных случаях аппараты демонтируют и общей группой на электрокаре доставляют в электроцех на ремонтный участок и укладывают на стеллаж 36. Со стеллажа 36 контакторы и реле отправляются в обдувочную камеру 46, где очищаются сжатым воздухом. После очистки производят их проверку на стенде 38. Там же аппараты разбирают (Рисунок 1.5) и ремонтируют.



а - соединительные элементы и блокконтакты; б- винты корпуса; с- деталь корпуса; д- подключение катушки; е - ползун с мостиками блокконтактов; ф - возвратная пружина; г - толкатель с контактными мостиками и силовыми контактными пружинами; г - дугогасительная камера; и - пружинная скоба; к - катушка с ярмом; л - траверса с ярмом.

Рисунок 1.5 – Разборка и детали контактора VG 40

Ремонт контакторов и реле, сводится, прежде всего, к восстановлению контактов. Силовые и блокировочные контакты могут выйти из строя при подгорании и разрушении рабочих поверхностей. Может произойти окисление и подгорание контактов под нагрузкой. Увеличение переходного сопротивления при подгорании контактов не только не ухудшает их работу, но в ряде случаев нарушает действие всей цепи.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

Лист

8

Небольшие подгорания контактов зачищают шкуркой, оплавление удаляют надфилем, а затем шлифуют шкуркой. Если контактная поверхность повреждена более чем на 10 %, контакт заменяют. Пластины подвижных контактов с трещинами заменяют новыми; годные пластины оцинковывают.

При ремонте реле проверяют его магнитопровод, обращают внимание на правильность его формы (отсутствие вмятин, перекосов) и состояние резьбы в отверстиях. Проверяют состояние регулировочного винта в держателе регулировочной пружины. Регулировочные винты с дефектной резьбой заменяют. Если повреждена резьба в держателе, его отверстие заваривают, для этого все аппараты с данной неисправностью отправляют в сварочный цех, а от туда в механический, для того чтобы высверлить новое отверстие и нарезать новую резьбу. Панели, на которых крепятся реле, очищают от старой краски, и окрашивают изоляционным лаком. Панели с трещинами и отколами заменяют новыми.

При проверке подвижной системы обращают особое внимание на легкость передвижения фигурной планки (в нижней части аппарата), отжимающей дополнительные контакты реле. Если направляющие загрязнены, планка не достигает своего крайнего положения; в этом случае дополнительные контакты реле отжимаются не до конца и ограничивают перемещение главного подвижного контакта, что вызывает подгорание контактов. При ремонте нужно очистить направляющие от загрязнений.

Наконечники выводных концов обслуживают и маркируют, осматривают состояние жил и наконечников гибкого шунта, подводящим ток к подвижным контактам реле. Шунты у которых более 10 % жил оборвано заменяют новыми. Если клепка выполнена не доброкачественно, шунты вновь переклепывают, наконечники обслуживают и пропаивают.

Пружины, имеющие трещины, изломы, отклонение от номинальных значений в числе витков, диаметре проволоки и длине заменяют новыми. При ремонте контакторов, проверяют состояние крепежных деталей, плотность по-

садки катушек на сердечниках и возможность свободного перемещения якоря. Все шарниры контакторов смазывают маслом. Заменяют кабельные наконечники, имеющие трещины, изломы или другие повреждения. Участок, на котором поврежден наружный слой изоляции выводных проводов, нужно обернуть двумя слоями изоляционной ленты и окрасить лаком.

При повреждении поверхности изоляционных стоек или изоляторов места с поврежденной изоляцией зачищают и покрывают масляно - смоляной эмалью. Дугогасительные камеры очищают напильником или стальной щеткой от нагара и оплавлений; камеры, имеющие трещины, заменяют исправными, при этом проверяют, чтобы подвижная система контактора не задевала стенки камеры. Дугогасительные рога, имеющие оплавления или прогары, зачищают; при наличии оплавлений рога наплавляют в сварочном цехе, затем обрабатывают в механическом цехе, восстанавливая до первоначальных размеров. Для ремонта дугогасительных камер применяют асбоцемент или фибру. Обгоревшие части камер заменяют, а неровности на их внутренней поверхности сглаживают при помощи смеси измельченного асбеста и цемента. Вышедшие детали из пластмасс заменяют деталями из гетинакса или текстолита.

Так же при ремонте проверяют отсутствие обрывов и межвитковых замыканий в катушках, сопротивление их изоляции. Осматривая параллельные катушки, проверяют их сопротивление, состояние покровной изоляции и выводных концов. Сгоревшие, имеющие обрыв или межвитковые замыкания катушки передают в обмоточное отделение для перемотки на приспособлении для перемоток катушек. Прежде чем приступить к намотке катушки, укладывают и закрепляют на шаблоне или оправке внутреннюю изоляцию, изолированный начальный вывод, а также отрезки хлопчатобумажной ленты, используемые для скрепления обмотки. Эти отрезки пропускают сквозь вырезы в шаблоне, чтобы в процессе намотки несколько раз закрепить лентой нижеле-

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

Лист

10

жащие ряды обмоточного провода, а по окончанию намотки связать все нитки катушки.

В процессе намотки через один, два, и более слоев укладывают межслойные прокладки. Эти прокладки улучшают изоляцию между витками, лежащими в разных слоях, что важно при применении провода с эмалевой изоляцией, и особенно для катушек переменного тока, так как межвитковое замыкание в этих катушках приводит к перегоранию катушки. Места соединения проводов обмотки и гибких выводов изолируют от обмотки прямоугольными прокладками с прорезями из электрокартона. Выводы на катушке закрепляют в зависимости от их размеров суровой ниткой или шпагатом. После соединения и закрепления выводов наружную поверхность изолируют. После этого катушку пропитывают изоляционным лаком, подержав ее в пропиточной ванне, производят сушку в сушильной камере 45, окрашивают снаружи покровным лаком и снова сушат в сушильной камере 45.

Сборка и регулировка. На сердечник реле надевают катушки, крепят его на магнитопроводе и устанавливают якорь вместе с контактами. Затем устанавливают пружины, регулируют раствор, провал и нажатие контактов. Раствором называют наименьшее расстояние между контактными поверхностями подвижного и неподвижного контактов в разомкнутом их положении. Раствор должен обеспечивать требуемое расстояние между разомкнутыми контактами. При слишком малом растворе контакты, особенно в условиях тряски и вибрации, могут замкнуться, а также ухудшаются условия гашения дуги в момент размыкания контактов. При чрезмерно большом растворе не обеспечиваются нормальные значения нажатия контактов и провала. Раствор можно измерить стальным шаблоном или штангенциркулем. Шаблон должен иметь две стороны ПР (проходную) по минимально допустимому раствору контактов и НП (непроходную) по максимально допустимому раствору (Рисунок 1.6 а).

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

Лист

11

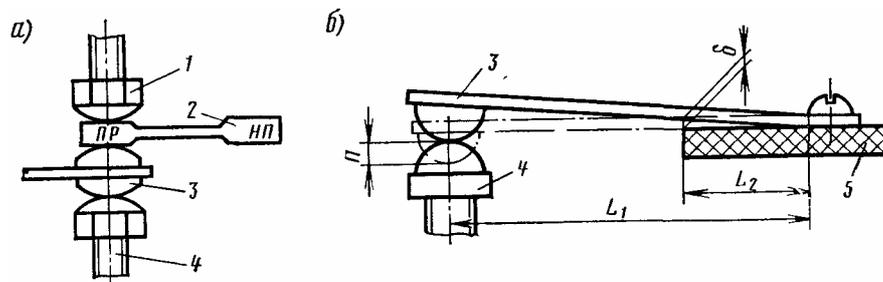


Рисунок 1.6 - Способ измерения раствора контактов реле (а), способ измерения провала контактов реле (б)

Проверка катушек после изготовления заключается в измерении ее наружных размеров по чертежу, сопротивления изоляции, омического сопротивление; кроме того, убеждаются, что в катушке нет межвитковых замыканий, и проверяют электрическую прочность изоляции. Для этого катушку испытывают на стенде для испытаний 38 (Рисунок 1.7 - Стенд для испытания и настройки электроаппаратов) переменным током при частоте 50 Гц в течении 1 минуты.



Рисунок 1.7 - Стенд для испытания и настройки электроаппаратов

Стенд предназначен для проверки, регулирования и испытания электромагнитных реле и контакторов, реле времени, электромагнитов и вспомогательных машин тепловозов, в том числе: реле переходов; контакторов электромагнитных; реле управления; реле времени; реле заземления.

Изм.	Лист	N докум.	Подпись	Дата

*ВСТАВЬ СВОЙ ШИФР*

Лист

12