

Описание неисправностей
электрических цепей
электровоза ВЛ60^К и их
устранение локомотивной
бригадой

ЭЛЕКТРОВОЗЫ ВЛ60К:

УСТРАНЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ЦЕПЯХ

Электровозы ВЛ60К продолжают работать на некоторых дорогах России и стран СНГ. Однако учебной литературы, методических указаний по обслуживанию выпускается мало. Поэтому редакция решила восполнить их недостаток и подготовила к печати рекомендации по обнаружению и устранению неисправностей, составленные в депо Казань Горьковской дороги.

ОПРЕДЕЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПО ЗАГОРАНИЮ СИГНАЛЬНЫХ ЛАМП

Известно, что о срабатывании защиты на электровозе судят по загоранию сигнальных ламп или показаниям приборов, установленных в обеих кабинах. Для этого на пульте имеются нормально не горящие красные и нормально горящие зеленые лампы.

В цепь каждой из них заведены блокировки определенных аппаратов, которые обесточивают лампы при нормальной работе оборудования и подводят к ним питание при срабатывании защиты или выходе из строя электрооборудования.

После загорания сигнальных ламп машинист обычно сбрасывает позиции и восстанавливает защиту. В случае повторного срабатывания он выясняет причину и с помощью переключений, отключений, постановки перемычек переходит на аварийную схему.

Выбил ГВ, сработал ГВ и загорелась лампа «ГВ». Возможные причины:

из-за понижения давления в резервуаре ГВ ниже $4,8 - 4,6$ кгс/см², размыкается блокировка АМД;

из-за пониженного напряжения в ЦУ (менее 40 В), во время набора или сброса позиций из-за медленного вращения вала ЭКГ или приваривания контактов (свыше 2 — 2,5 с) размыкается блокировка реле времени 204.

При постановке рукоятки КМЭ в положение АВ возможно срабатывает РЭ88, якорь до конца не притягивается, блинкер не выпадает или отсутствует, лампа «РЗ» не горит.

Сработал ГВ, загорелись лампы «ГВ» и «РЗ».

Отключилось реле земли 88 и замкнуло свой контакт в цепи лампы «РЗ», разомкнув при этом блокировку в цепи удерживающей катушки 4.

Загорелась лампа «РЗ», ГВ не отключился. Сработало реле РК3123, замкнулась его блокировка в цепи лампы «РЗ».

Загорелась лампа «ТР». Остановился МВ3 или МВ4, охлаждающий секции холодильника трансформатора, нагрузка при этом не сбрасывается.

Загорелись лампы «ТР» и «ТД». Остановился мотор-насос трансформатора. Отключились линейные контакторы, произошел сброс нагрузки обеих тележек, а блокировки 41 — 46, замкнувшись, создали цепь сигнальной лампе «ТД».

Загорелась лампа «ТД». Отключился один или несколько линейных контакторов, замкнув своими блокировками цепь на сигнальную лампу. В зависимости от линейного контактора может произойти сброс нагрузки одной или обеих тележек из-за нарушения цепи.

Загорелась лампа «ВУ-1» или «ВУ-2». Отключился один из контакторов МВ1 или МВ2. Произошел сброс нагрузки 1-й или 2-й тележки с последующим загоранием сигнальной лампы «ТД». Лампы «ВУ-1» или «ВУ-2» будут гореть при отключении ВУ-1 или ВУ-2 переключателем вентилей.

Сработал ГВ, загорелись лампы «ВУ-1» или «ВУ-2», «ГВ». Сработала защита ВУ от коротких замыканий или пробоя вентилей. Дифференциальное реле 21 или 22 своими размыкающими контактами разомкнув контакты удерживающей катушки, замыкающими контактами создает цепь на сигнальную лампу «ВУ-1» или «ВУ-2».

Отключился ГВ, загорелись сигнальные лампы «ГВ», «РП», «РЗ». Следует проверить положение блинкеров РП1 — РП6 и реле 88. Восстановив схему, включают защиту. При необходимости отключить ОД, соответствующий выпавшему блинкеру. Возможен переброс по коллектору данного ТД.

Загорелись лампы «РП» и «ГВ», отключился ГВ. Сработала защита от перегрузки РП1 — РП8 одного из ТД. В последующем отключаются реле 264 и удерживающая катушка ГВ. Замыкающая блокировка создает цепь на сигнальную лампу «РП».

Загорелась лампа «ФР». Произошло отключение контакторов 125 или 126, фазорасщепители остановились, произошло отключение промежуточных реле 233, 234, а затем и остановка всех вспомогательных машин. Блокировки реле 233 и 234 создают цепь к сигнальной лампе «ФР», а размыкающие блокировки — цепь на контакторы вспомогательных машин.

Загорелась лампа «РБ». Сработал блок защиты от боксования, через замкнувшиеся блокировки реле блока боксования создалась цепь к лампе «РБ» и клапану песочницы (при включенной кнопке «Автоматическая подсыпка песка»).

Отключился ГВ, загорелись лампы «ГВ», «РПО». Сработало реле перегрузки 446, отключилось реле

531, а затем контактор 447. ГВ отключилось из-за размыкания блокировки 531 в цепи удерживающей катушки.

РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫЙ ЩИТ РЩ-26

РЩ предназначен для управления совместной работой генератора и аккумуляторной батареи. На лицевой стороне щита расположены аппараты, контрольные приборы, рубильники и предохранители. На обратной стороне установлены резисторы, выпрямители.

Работа СРН. СРН предназначен для регулирования тока обмотки возбуждения генератора и поддержания в цепях управления напряжения $50 + 2$ В. Он настраивается пружиной, чтобы при $U = 50 + 2$ В и без нагрузки в цепях управления подвижной контакт находился в среднем положении и не казался неподвижным. Нормальная работа подвижного контакта СРН под нагрузкой регулируется изменением величины резистора Р1.

Когда якорь генератора не вращается, подвижной контакт пружиной прижат к левому неподвижному контакту и через резисторы Р0 и Р7 шунтирует резистор Р1, включенный последовательно с обмоткой возбуждения генератора.

После того как якорь генератора начнет вращаться, в цепи возбуждения под действием остаточного магнитного потока возникнет ток, вызывающий дальнейшее возбуждение генератора.

При напряжении в цепи управления более 50 В усилие, создаваемое СРН, превышает усилие пружины и притягивает якорь. Подвижной контакт смыкается с правым неподвижным, шунтирующим обмотку возбуждения генератора, и напряжение понижается.

После понижения напряжения в цепи управления усилие пружины преодолевает электромагнитное усилие. Подвижной контакт через резисторы Р10 и Р7 шунтирует резистор Р1 в цепи обмотки возбуждения, и напряжение повышается.

Резисторы Р0, Р7, Р8 предназначены для ограничения толчков тока в обмотке возбуждения генератора и уменьшения искрения контактов СРН.

Рубильник П1 должен быть переведен в положение «Генератор управления 1» или «Генератор управления 2» в зависимости от того, какой ФР работает.

НЕИСПРАВНОСТИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ

На вольтметре нуль после включения рубильника АБ, предохранители целы. На амперметре нет показаний.	Перегорел или нарушен контакт между банками АБ.	Открыть крышку АБ, осмотреть состояние соединительных перемычек. При необходимости заменить, используя шунт заземления вспомогательных машин. Если вышла из строя одна из банок АБ, то необходимо ее отсоединить. Оставшиеся банки соединить последовательно.
В пути следования появляется большой ток зарядки АБ, СРН работает при этом нормально. Горит предохранитель АБ на 60 А.	Короткое замыкание АБ.	Сменить предохранитель. Если он сгорит повторно, проверить все банки АБ (банка с КЗ имеет повышенный нагрев), при обнаружении банку обойти. Если неисправность устранить нельзя, доехать без АБ. Необходим запас воздуха для подъема токоприемника. Следует, соблюдая технику безопасности, войти в ВВК и вручную включить ГВ. Во включенном положении заклинивают контактор 125 или 126. Затем привязывают сухой шнур к якорю контактора 119 или 120, второй конец его выводят за штормы, рубильник ГУ переводят в положение, соответствующее включенному ФР. Заклинивают клапан токоприемника 247 или 248. На пульте машиниста включают кнопки «Пантографы», Пантограф передний» или «Пантограф задний», «Фазорасщепители», «Включение ГВ». Вручную включают вентиль 104, после запуска ФР его фиксируют. В момент касания лыжи токоприемника контактного провода включают с помощью шпата контактор 119 или 120 на 3-4 с. После запуска ФР нажимают кнопку «Включение ГВ и возврат реле» с тем, чтобы включились реле 264 и 21, 22. Затем включить все вспомогательные машины. Нейтральные вставки надо проезжать с максимально допустимой скоростью.

При проследовании нейтральных вставок «бьет» ГВ, опускается токоприемник.	Обрыв внутри АБ или сгорел предохранитель на 60 А, при наличии напряжения на предохранителях АБ проверить питание на проводе Н45.	При обрыве в АБ неисправность устранить, как указано ранее, заменить сгоревший предохранитель. При невозможности устранить неисправность действуют согласно предыдущим рекомендациям.
НЕИСПРАВНОСТИ В РЩ		
Не заряжается АБ или пульсирует напряжение ГУ.	Вышел из строя СРН.	Между подвижным и неподвижным контактами СРН подложить бумагу. Если не помогает, рубильник ГУ выключить, под правый нож подложить изоляцию и вновь включить. От реостата на РЩ отсоединить оба провода: один конец соединить с нижней губкой предохранителя ГУ, а другой конец реостата соединить с верхним правым зажимом рубильника ГУ (или нижним, в зависимости от какого ГУ работают) или доехать на АБ, выключив рубильник ГУ.
При работающих ФР ГУ не вырабатывает напряжение.	Размагнитилась обмотка возбуждения ГУ Обрыв обмотки возбуждения ГУ.	Кратковременно подать питание на обмотку возбуждения, соединив ножи рубильников (внутренние) ГУ и АБ. Перейти на работу от второго ГУ.
После запуска ФР начинается звонковая работа контакторов 135, 125, 119, мигают сигнальные лампы, отключается ГВ, опускается токоприемник.	Обрыв резистора Р3.	Если можно, соединить витки резисторов или контактор 135 расклинить в отключенном состоянии, используя резистор Р4 вместо Р3. Если Р4 будет перегреваться, то поставить перемычку, соединив провода Н238 с Н239.
При работающем ГУ стрелка амперметра стоит на нуле.	Перегорел один из предохранителей на 60 А.	Заменить сгоревший предохранитель. Если предохранитель перегорит повторно, рубильник АБ выключают. Вставки проезжают с максимально допустимой скоростью, не включая фазорасщепители.
При проезде нейтральных вставок после включения фазорасщепителей срабатывает РЗ, выключается ГВ.	Высокое напряжение ГУ, заедание подвижной системы СРН.	Следить за напряжением в цепях управления. При проезде нейтральной вставки запускают ФР при нахождении рукоятки КМЭ на нуле.
В пути следования появляется большой ток зарядки АБ, перегорают предохранитель, СРН работает нормально.	Короткое замыкание в АБ или вышли из строя несколько банок.	Выключить рубильник АБ при работающем ФР. Усилить предохранитель, рубильник АБ включать только под вставкой для запуска ФР или проезжать нейтральные вставки с максимально допустимой скоростью, не включая ФР.
Малое напряжение в цепях управления, амперметр показывает разрядку, подвижной контакт СРН прижат вправо.	Обрыв резистора Р7.	Необходимо подсоединить контрольную лампу к ножам переключателя ГУ и подбором мощности лампы отрегулировать напряжение в цепях управления. При этом увеличение мощности, подключаемой нагрузки, приводит к росту напряжения, вырабатываемого ГУ.
При уменьшении числа потребителей возрастает напряжение ГУ.	Обрыв цепи от левого угольного контакта СРН на резистор Р8.	Необходимо заземлить левый угольный контакт на корпус.

При включении ФР резко падает напряжение в цепях управления. Перегорел предохранитель 100 А на ГУ, от АБ цепи работают нормально.	Короткое замыкание в проводе Н236.	От губки контактора 135 отсоединить провод Н236. От резистора Р2 провод Н236 отнять и вместо него поставить перемычку от провода Э53 для нормальной работы СРН. В этом случае не будут получать питание электроплитка и обогрев ЭКГ.
Сгорают предохранители АБ на 60 А после включения рубильника АБ при включенном рубильнике ЦУ.	Короткое замыкание в проводе Н239 или Э53.	Нож рубильника ЦУ поставить в отключенное положение. Под левый нож рубильника АБ подложить изоляцию. Сменить сгоревший предохранитель. От контактора 135 отсоединить провод Э53, на пульте помощника машиниста поставить перемычку от провода Н0 на провод Н236. От диода отсоединить провод Н239 и поставить его на рубильник ЦУ. К рубильнику ЦУ подвести перемычки от левого ножа рубильника АБ и диода.
После включения рубильника ЦУ при включенном рубильнике АБ сгорают ее предохранители.	Короткое замыкание в проводе Н0.	На рейке зажимов за РЩ, пульте помощника машиниста в обеих кабинах провод Н0 отсоединить. В ведущей кабине поставить перемычку от провода Н236 на шину пульта помощника. В обеих кабинах выключить кнопки ВЦ. На РЩ поставить перемычку от рубильника ЦУ на провод Н83.

НЕИСПРАВНОСТИ В ЦЕПЯХ ТОКОПРИЕМНИКОВ

Не поднимается токоприемник после нажатия кнопок «Пантографы» и «Пантограф передний» или «Пантограф задний».	Нет контакта в одной из кнопок Сгорел предохранитель в проводе Н45 на РЩ. Не горят сигнальные лампы на пульте машиниста. Не заблокированы шторы ВВК, не вышли штоки механических блокировок. Не получает питание катушка вентиля защиты 104, нет контакта блокировке 19 или 20. Не получает питание катушка 247, 248 или она неисправна.	Проверить, в каком положении — притянута или нет — находится якорь защитного вентиля 04. При отсутствии питания на нем проверить наличие напряжения на кнопке Пантографы». Соединить перемычкой провода Э15, Н45 или провода Э15 и Н81 или Н82 (в зависимости от неисправности кнопки). Проверить предохранитель на РЩ в проводе Н45. Если неисправен, то заменить. Проверить положение штор ВВК. Закрепить их и заблокировать. Проверить в ВВК положение рубильников 19, 20. Перевести их в нижнее положение. Если нет контакта в одной из блокировок, то необходимо ее зашунтировать или включить принудительно вентиль 104. Проверить цепь питания клапана токоприемника и его исправность. При невозможности устранить повреждение включить клапан принудительно.
После нажатия кнопок «Пантографы» и «Пантограф задний», «Пантограф передний» они поднимаются, но сигнальные лампы на пульте не горят.	Сгорел предохранитель в проводе Э55 на пульте помощника машиниста в первой кабине.	Сменить сгоревший предохранитель.
При следовании на позициях отключается ГВ, опускается	Перегорел предохранитель 25А в проводе Н45	Сменить сгоревший предохранитель.

токоприемник, гаснут сигнальные лампы пульта.	на РЩ.	
При следовании по нейтральной вставке опускается токоприемник.	Потеряла питание низковольтная катушка вентиля защиты 104.	Включить вентиль принудительно и удерживать его до тех пор, пока вентиль 104 не получит напряжение 380 В.
При следовании по нейтральной вставке опускается токоприемник, отключается ГВ.	Перегорел один из предохранителей АБ на 60А.	Сменить предохранитель, а при повторном перегорании выключить рубильник АБ. Усилить предохранитель, рубильник АБ использовать на период запуска ФР (после запуска выключить).
После нажатия кнопки «Пантограф» перегорают предохранитель на РЩ в проводе Н45.	Короткое замыкание в проводах Э15, Н43, Н62.	Кнопку «Пантографы» не включать. Сгоревший предохранитель заменить, вентиль защиты включить принудительно, реле 236 заклинить. В кабине № 1 предохранитель 229 на пульте вынуть и поставить перемычку от провода Н0 на провод Э55 (сигнальные лампы). Чтобы поднять токоприемник, надо поставить перемычку от провода Н45 на провод Н81 (Н82) под пультом машиниста или КУ. Опускают токоприемник снятием перемычки.
При включении кнопок «Пантограф передний», «Пантограф задний» перегорают предохранитель в проводе Н45.	Короткое замыкание в проводе Н81 или Н82.	Если короткое замыкание в обоих проводах, перейти на работу от другой кнопки. Клапан токоприемника включить принудительно. Для включения ГВ поставить перемычку под пультом машиниста с провода Э15 на провод Н41.
Медленно поднимается токоприемник.	Нарушена регулировка клапана токоприемника.	Верхним регулировочным винтом установить время подъема 4 — 7 с.
Резкий подъем токоприемника.	Нарушена регулировка клапана токоприемника.	Верхний регулировочный винт завернуть на 1 - 2 оборота.
Снялось напряжение, остановились вспомогательные машины.	Излом токоприемника.	Действовать согласно инструкции. Немедленно выключить ГВ, опустить токоприемник, остановить поезд. С земли осмотреть крышное оборудование и контактную сеть и доложить ДНЦ. В случае излома токоприемника запрещено следовать на оставшихся исправных токоприемниках до прибытия работников контактной сети и подвязки неисправного.
При переводе рубильников АБ, ЦУ перегорают предохранитель на РЩ в проводе Н45, кнопка «Пантографы» выключена.	Короткое замыкание в проводе Н45.	Сгоревший предохранитель не менять, кнопку «Пантографы» не использовать. На рейках под пультом соединяют перемычкой провода Н0, Э15. Реле 21, 22 подклинить во включенном положении.
При нажатии кнопки «Пантографы» перегорают предохранитель 229 в проводе Э55. Токоприемник поднимается, лампы сигнализации не	Короткое замыкание в проводе Э55.	Следовать до основного или оборотного депо без контроля по сигнальным лампам, усилив наблюдение за работой машин и оборудования.

горят.		
После нажатия одной из кнопок «Пантограф передний», «Пантограф задний» поднимаются оба токоприемника.	Пробиты диоды 407, 409.	Перекрыть кран к нерабочему токоприемнику.
Предохранитель в проводе Н45 перегорает после включения любой из кнопок «Пантограф задний», «Пантограф передний».	Возможно короткое замыкание в проводе Н521.	Вариант 1. На пульте машиниста открывают крышку измерительных приборов, отсоединяют провод Н521 от диодов 407,409 и изолируют их. В рабочей кабине открывают МЭ и устанавливают изоляцию между проводами Н521 — Н273 (Н274), перемычку от провода Э1 на провод Н273 (Н274). Поднимают токоприемник, включают ВВ обычным порядком, предварительно нажав кнопку ЦУ Вариант 2. На рейках под пультом машиниста следует поставить перемычку от провода 15 на провод Н41. Отсоединить провод Н521 от диодов 407,409. ГВ включают кнопкой Включение ГВ и возврат реле», отключают кнопкой «Пантографы».
ГВ не включается при включении кнопок «Включение ГВ и возврат реле» и «Выключение ГВ».	Нет контакта в блокировке КМЭ в проводах Н521 — Н273 или в кнопке "Выключение ГВ" нет контакта в кнопке «Включение ГВ и возврат реле» не замкнуты контакты 251,252 штор ВВК, ЭКГ не стоит на нулевой позиции.	На рейке под пультом соединить перемычкой провода Н82, Н41. ГВ включают кнопкой Включение ГВ и возврат реле», отключают кнопкой «Пантографы». ГВ включают кратковременной подачей питания от провода Н41 на провод Н76 на КУ или рейках под пультом при нажатой кнопке «Выключение ГВ». Проверить закрытие штор ВВК. Нажав кнопки ВУ и ЦУ, переводят реверсивную рукоятку в рабочее положение. Если ЭКГ находится не на нуле, то произойдет доводка. Если ЭКГ находится за нулевой позицией, то набирают несколько позиций и вновь устанавливают лавную рукоятку в положение АВ. Если это не помогло, то кратковременно коснуться перемычкой от левого ножа АБ провода Н90.
ГВ включается и тут же отключается.	Опустив токоприемник, переключают кран к его клапану. Если при этом ГВ не включается, срабатывает РМТ. Значит, неисправность в первичной обмотке трансформатора. Если ГВ включается, то нет цепи на удерживающую катушку.	Заказать вспомогательный локомотив. Осмотреть и при необходимости зачистить блокировки. Если цепь не восстановилась, убедиться, что реле 204 включено. Поставить перемычку между проводами Н72, Н64. Следует помнить, что на электровозах с трехзначными номерами в цепи удерживающей катушки ГВ имеются блокировки штор ВВК. Чтобы их зашунтировать, надо поставить перемычку Н74 - Н7.
ГВ включается и тут же отключается после принятых мер.	Нарушен контакт в шаровом разъеме или блокировке РМТ.	На панели ГВ устанавливают перемычку от провода Н78 к блокировке РМТ. Вся защита сохраняется, за исключением РМТ.
ГВ отключается при ручном или автоматическом наборе после перевода рукоятки КМЭ из АП в РП.	Отключилось реле 204 из-за нарушения контакта в блокировках ГПпр, ГПП1-32.	Остановить контакт в блокировках ГПпр, ГПП1 — 32 (зашунтировать блокировки ГПпр нельзя, а ГПП1 — 32 можно).

При нормальной работе реле 204 происходит отключение ГВ при переходе ЭКГ с нулевой на 1-ю позицию.	Нарушены контакты БРД 21, 22 или реле 264 в цепи удерживающей катушки.	Включить БРД, восстановить контакты 21, 22, 264. При недостатке времени на панели 3 поставить перемычку с провода Н72 на провод Н73
После нажатия кнопки «Выключение ГВ» опускается токоприемник, гаснет сигнализация.	Перегорел предохранитель на РЩ в проводе Н45 из-за короткого замыкания в цепи удерживающей катушки ГВ. Сгорела удерживающая катушка ГВ.	Кнопки «Выключение ГВ», «Пантограф передний», «Пантограф задний» выключить, предохранитель в проводе Н45 на РЩ сменить. На рейке зажимов панели Р388 поставить перемычку между проводами Э1 и Н78. От блокировки РЗ провод Н74 отсоединить. Перед включением ГВ нажать кнопки ВУ и ЦУ. ГВ отключают кнопкой «Цепи управления». На панели реле земли отсоединить провод Н78 от блокировки реле 88. На это место устанавливают перемычку и соединяют ее с резервным проводом Н500 (Н501). На панели 3 отсоединить провод Н62 от катушки реле 236 и вместо него поставить перемычку от провода Н500 (Н501). На валу ГВ ослабить болт, стопор эксцентрика и немного повернуть его влево, после чего закрепить. Включают ГВ обычным порядком. В случае срабатывания защиты РЗ или выключения кнопки «Выключение ГВ» будет терять питание катушка реле 236, и ГВ будет отключаться от электромагнита переменного тока.
При нажатии кнопок «Выключение ГВ» и «Включение ГВ» и возврат реле нож застревает в промежутке, сигнальная лампа не горит.	Механическое заедание Малое давление воздуха в резервуаре ГВ. Разрегулировано реле 207.	Перекрыть кран на резервуар ГВ и выпустить воздух из резервуара, вручную выполнить несколько включений. Затем краны перевести в исходное положение, включить ГВ с пульта. Восстановить давление в резервуаре ГВ. Повысить время срабатывания реле 207, увеличив воздушный зазор.
При следовании на позициях отключается ГВ, загорается сигнальная лампа.	Низкое напряжение в ЦУ (35-40 В) Нарушен контакт реле 204. Реле 204 отключается из-за потери контакта в блокировке ГПпоз.1.	Выяснить и устранить причину падения напряжения (перегорел предохранитель, неправильная регулировка СРН) Восстановить контакт.