

УТВЕРЖДАЮ  
Начальник Управления  
автоматики и телемеханики  
ЦДИ – филиала ОАО «РЖД»  
\_\_\_\_\_ В.В.Аношкин  
«14» \_\_\_\_\_ 2017 г.



Центральная дирекция инфраструктуры – филиал ОАО «РЖД»  
Управление автоматики и телемеханики

## КАРТА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА

№ КТП ЦШ 0721-2017

Шкафы релейные

Монтажные работы для установки единицы оборудования  
(реле, трансформатора, преобразователя, генератора, приемника,  
предохранителя, конденсатора, резистора и др.)  
с подготовкой к включению (переключению)

\_\_\_\_\_ (код наименования работы в ЕК АСУТР)

Текущий, капитальный ремонт  
(вид технического обслуживания (ремонта))

Единица оборудования  
(единица измерения)

\_\_\_\_\_ 12 \_\_\_\_\_ 1  
(количество листов) (номер листа)

Разработал:  
Отделение автоматики  
и телемеханики ПКБ И  
Главный инженер отделения  
\_\_\_\_\_ А.В.Новиков  
«15» \_\_\_\_\_ 2017 г.

## **1. Состав исполнителей:**

Электромеханик

Электромонтер по обслуживанию и ремонту устройств сигнализации, централизации и блокировки 5 разряда

## **2. Условия производства работ**

2.1. Работа выполняется при наличии утвержденных в установленном порядке изменений в принципиальные и монтажные схемы.

2.2. Работа выполняется электротехническим персоналом, имеющим группу по электробезопасности при работе в электроустановках до 1000 В не ниже III.

## **3. Средства защиты, измерений, технологического оснащения; монтажные приспособления, испытательное оборудование, инструменты, техническая документация**

- сигнальный жилет (по числу членов бригады) (при выполнении работы в напольных устройствах);

- средства связи с дежурным по станции (далее – ДСП) или диспетчером поездным (далее – ДНЦ);

- принципиальные и монтажные схемы монтируемых устройств СЦБ;

- ампервольтметр ЭК2346-1 или мультиметр В7-63/1;

- переносная осветительная лампа или фонарь аккумуляторный;

- единица оборудования согласно принципиальной схеме;

- ключ от релейного шкафа (при выполнении работ в релейном шкафу);

- скоба-ручка от релейного шкафа, ТУ-32ЭЛТ 038-12, черт.28012-00-10;

- единица оборудования (реле, трансформатор, трансмиттер, приемник, генератор, предохранитель и др.) согласно принципиальной схеме;

- необходимые для выполнения монтажа запасные части и материалы в соответствии с таблицей 1;

- бокорезы 160 мм с изолирующими рукоятками до 1000 В;

- отвертка шлицевая с изолирующей рукояткой 0,8x5,5x200 мм;

- отвертка крестовая РН 2x100 с изолирующей рукояткой до 1000 В;

- плоскогубцы 200 мм с изолирующими рукоятками до 1000 В;

- нож монтажный в чехле;

- ключ торцевой с внутренним шестигранником 10 мм с изолирующими рукоятками;

- ключ торцевой с внутренним шестигранником 7 мм или 8 мм (в зависимости от типа заменяемой розетки) с изолирующими рукоятками;

- электропаяльник ЭПС-60/220 (ЭПС-100/220) по ГОСТ 7219-83 (с подставкой);

Таблица 1

Наименование оборудования	Тип	№ чертежа, ТУ	Примечание
Розетка штепсельная реле	НШ	2170.00.00	
Розетка штепсельная реле	ТШ	14087.00.00	
Розетка штепсельная реле	ИМВШ	25502.00.00	
Розетка штепсельная реле	НМШ	13553.00.00	
Розетка штепсельная реле	ДСШ	13704.00.00	
Розетка штепсельная реле	КМШ	13854.00.00	
Розетка штепсельная реле	АПШ	24255.00.00	
Розетка штепсельная реле	РЭЛ	24541.00.00	
Плата штепсельная съемная	НР1	2117.00.00	
Плата штепсельная съемная	НР2	2119.00.00	
Плата штепсельная съемная	ДСР12	24284.00.00	
Плата штепсельная съемная	КР1	24022.00.00	
Плата штепсельная съемная	ИРВ-110	24283.00.00	
Колодка штепсельная в сборе	КТПШ	22250-07-00	
Клемма двухштырная		6056Б-00-00	
Клемма шестиштырная		7598А	
Панель клеммная двухрядная		24209.0000	14 зажимов
Провод монтажный	МГШВ	ТУ 16-505.437-82	0,75 мм <sup>2</sup>
Клемма		УДК 14А-00-00	12 контактов
Наконечник латунный обжимной		39831-68-01-2	диаметр 6,3 мм
Наконечник латунный обжимной		39831-68-01	диаметр 4,3 мм
Наконечник медный KLAUKE	НКИ		0,75 мм <sup>2</sup> -1,0 мм <sup>2</sup> (красный)
Планка НШ		39831-35-02	
Планка ДСШ		39831-35-03	
Панель диодная		39831-37-00	
Перемычка с контактными втулками		20871-00-00	для предохранителей банановых на клемме
Розетка переходная		24768-00-00	для предохранителей ножевых на клемме
Розетка переходная		14409-01-00	для установки ножевых разрядников и выравнивателей

Перемычка с контактными втулками		414-05-00	для установки банановых разрядников и выравнителей
Шуруп самонарезающий	4x16	1995.00.00.231-01	для крепления приборов со свободным монтажом

- канифоль сосновая кусковая марки А или Б или 30%-ный спиртовой раствор канифоли марок А или Б (бескислотные паяльные пасты) и припой ПОС-40 по ГОСТ 21931-76 или ПОС-61 по ГОСТ 19248-90 (для производства пайки по технологии, приведенной в карте технологического процесса №КТП ЦШ 0085-2014).

- трубка поливинилхлоридная электротехническая (кембрик) диаметром 6÷8 мм;

- клещи обжимные для наконечников из латуни (на 6,3 мм или 4,3 мм) или ручные механические пресс-клещи К82 компании KLAUKE;

- универсальный стриппер К432 компании KLAUKE;

- надфиль плоский тупоносый № 0, длиной 160 мм на рукоятке;

- пинцет стальной 150 мм;

- бирки по ОСТ 24.040.017-88 или стикеры на виниловой основе;

- маркер несмываемый;

- лента электроизоляционная ПВХ по ГОСТ 16214-86;

- лакоткань марки ЛШМ;

- эмаль масляная марки ПФ115 (ПФ113) по ГОСТ 926-82;

- нитки хлопчатобумажные особопрочные или синтетические армированные по ГОСТ 30226-93 либо шпагат из лубяных волокон по ГОСТ 17308-88;

- обтирочный материал (технический лоскут, ветошь).

Примечание. 1. В зависимости от характера планируемой работы следует выбрать соответствующие инструменты и оборудование, запасные части и материалы.

2. Допускается использование разрешенных к применению аналогов указанных выше материалов и оборудования.

3. Розетки реле типа РЭЛ подбираются по коду избирательности.

#### **4. Подготовительные мероприятия**

4.1. Подготовить средства защиты и измерений, оборудование и инструменты, приведенные в разделе 3 данной карты, а также приборы (реле, трансформатор, трансмиттер, приемник, генератор, предохранитель и др.) для установки.

Подготовить телефонные трубки (гарнитуры) для прозвонки кабеля.

**ВНИМАНИЕ.** Подготовка розетки реле типа РЭЛ выполняется с учетом того, что код избирательности должен соответствовать типу прибора.

**ВНИМАНИЕ.** Металлические стержни отверток и торцевых ключей, а

также плоскости держания пинцета обмотать изоляционной лентой.

4.2. Убедиться в исправном состоянии инструмента и средств защиты.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать инструмент с изолирующими рукоятками при наличии сколов, вздутий и прочих дефектов изоляции.

**ЗАПРЕЩАЕТСЯ** использовать паяльник с механическими повреждениями защитного кожуха нагревательного элемента и изоляции рукоятки, с неисправным проводом или штепсельной вилкой, а также при наличии раковин в рабочей части паяльника. При необходимости, зачистить жало паяльника напильником и облудить.

4.3. Подготовить техническую документацию:

- принципиальные и монтажные схемы релейного шкафа с изменениями;
- технико-нормировочную карту №ТНК ЦШ 0075-2014;
- карту технологического процесса №КТП ЦШ 0085-2014.

## **5. Обеспечение безопасности движения поездов**

5.1. Работа выполняется после выяснения по имеющимся средствам связи поездной обстановки:

- на станции у ДСП;
- на перегоне у ДСП одной из станций, ограничивающих перегон (на однопутных перегонах – у ДСП обеих станций), или ДНЦ.

## **6. Обеспечение требований охраны труда**

6.1. При выполнении работы следует руководствоваться требованиями, изложенными в разделах 2 и 4, а также подразделе 6.4 раздела 6 «Правил по охране труда при техническом обслуживании и ремонте устройств сигнализации, централизации и блокировки в ОАО «РЖД» (ПОТ РЖД-4100612-ЦШ -074-2015), утверждённых распоряжением ОАО «РЖД» от 26 ноября 2015 года №2765р.

Примечание. 1. Здесь и далее по тексту целесообразно проверить действие ссылочных документов. Если ссылочный документ заменен (изменен), то при пользовании данной картой технологического процесса следует руководствоваться заменяющим (измененным) документом. Если ссылочный документ отменен без замены, то применяется та часть текста, где не затрагивается ссылка на этот документ.

2. Меры безопасности персонала, приведенные ниже, должны рассматриваться как дополнительные по отношению к мерам, установленным указанными выше Правилами.

6.2. Работа выполняется не менее чем двумя работниками, один из которых должен следить за движением поездов. Перед началом работ работники должны быть проинструктированы в установленном порядке.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.** При приближении поезда во время выполнения работ следует заблаговременно сойти в сторону от пути на безопасное расстояние или заранее определенное место.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.** В процессе пайки паяльник должен устанавливаться на огнезащитные подставки, исключающие его падение, провод паяльника должен иметь такую длину, чтобы обеспечить его свободное перемещение, не должен натягиваться или скручиваться.

**ВНИМАНИЕ.** Место работ должно иметь достаточное для их производства освещение. При необходимости следует применять переносные осветительные приборы.

## **7. Технология выполнения работ**

### *7.1 Подготовительные действия*

7.1. Прибыв на место работ, отпереть замок шкафа ключом, скобой-ручкой открыть двери шкафа и зафиксировать их специальными устройствами (при наличии).

### *7.2. Установка штепсельной розетки реле*

7.2.1. В соответствии с монтажной схемой определить место установки штепсельной розетки на стативе шкафа (раму статива протереть обтирочным материалом).

**ВНИМАНИЕ.** Для подготовки места установки штепсельных розеток типов НШ (ТШ), ДСШ необходимо предварительно закрепить (винтами с гайками) на раме статива дополнительные планки, приведенные в таблице 1.

7.2.2. Определив (подготовив) место установки розетки, выполнить следующие действия:

- с лицевой стороны шкафа приставить к раме статива подготовленную к установке розетку;

- совместить отверстия в розетке с отверстиями в раме статива;

- вставить в сквозные отверстия крепящие болты, утопив их шляпки в квадратные гнезда розетки.

- с монтажной стороны шкафа второй работник, устанавливает гроверные шайбы и торцевым ключом с внутренним шестигранником 7 мм или 8 мм (в зависимости от типа устанавливаемой розетки) закручивает крепящие гайки (при креплении розетки без гроверных шайб после закрепления гайки нанести на резьбу каплю краски (эмали).

### *7.3. Установка прибора нештатного типа (со съемной платой или свободным монтажом)*

7.3.1. В соответствии с монтажной схемой шкафа установить прибор на стативе или на дне (полке) шкафа. При этом следует учесть следующие требования:

- при установке прибора на стативе шкафа - он вешается на специальные штыри;
- при установке прибора дне или полках шкафа промежутки между приборами, должны быть не менее 20 мм;
- трансформатор закрепить ко дну и полке самонарезающим шурупом с прессшайбой.

7.3.2. Установить на прибор съемную плату, если это предусмотрено конструкцией прибора.

### *7.4. Установка клеммных панелей*

7.4.1. В соответствии с монтажной схемой определить место установки клеммной панели на раме шкафа.

7.4.2. Для установки клеммной панели следует:

- с лицевой стороны шкафа приставить к раме статива подготовленную к установке клеммную панель;
- совместить отверстия в панели с отверстиями в раме статива;
- вставить в сквозные отверстия крепящие болты;
- пока исполнитель с лицевой стороны шкафа поочередно шлицевой отверткой удерживает головки винтов от проворота, второй работник с монтажной стороны торцевым ключом с внутренним шестигранником 10 мм закрепляет панель к раме шкафа, используя элементы крепления (гайки, гроверные шайбы).

### *7.5. Монтаж перемычки с контактными втулками (переходной розетки) для установки приборов защиты (предохранителей, разрядников, выравнивателей) бананового или ножевого типа*

7.5.1. Для подготовки места для установки прибора защиты следует:

- установить или определить свободную двухштырную клемму;
- на двухштырную клемму установить перемычку с контактными втулками (переходную розетку) согласно типу предохранителя (разрядника, выравнивателя);
- закрепить гайками с помощью ключа торцевого с внутренним шестигранником 10 мм.

## *7.6. Увязка кабеля с прозвонкой и подготовка кабельных жил к подключения*

7.6.1. Увязка кабеля выполняется в соответствии с монтажной схемой.

7.6.2. Примерный порядок увязки нового кабеля приведен ниже:

- используя телефонные трубки (гарнитуры) выполнить прозвонку кабеля, обозначить принадлежность жил, например, стикерами;

- запасные жилы кабеля отвести в сторону, надеть на каждую жилу бирку с номером жилы; свернуть кольцами диаметром 12-15мм (можно парами).

- увязать кабельные жилы в жгут, начиная от среза изоляции, до высоты нижнего уровня рамы с клеммными панелями, согнуть жгут кабеля под прямым углом;

- продолжить вязку кабельного жгута в горизонтальной плоскости с отводами вертикальных жгутов к соответствующим клеммным панелям, при этом из вертикального жгута жилы вывести против контактных штырей клеммных панелей.

**ВНИМАНИЕ.** Вязку жгута следует выполнять нитками особопрочными (провощенными или просмоленными хлопчатобумажными, синтетическими армированными) или шпагатом из лубяных волокон с шагом вязки, равным 2-2,5 диаметрам жгута, ведущая нитка должна быть обращена к раме шкафа. Допускается стяжка жгута лентами из пластичных материалов (ПВХ стяжками).

7.6.3. Для подготовки кабельных жил к подключению следует:

- бокорезами обрезать жилы напротив мест крепления с учетом двух-трех переделок

- с концов жил снять изоляцию на длине 22-24 мм, необходимой для образования кольца диаметром 4,5-5 мм, плюс 3-4 мм для предохранения изоляции от зажатия шайбой;

- круглогубцами заделать жилы кольцами. При заделке колец лишний конец жилы следует обрезать бокорезами до пересечения им кабельной жилы в основании кольца;

7.6.4. Подготовка запасных жил действующего кабеля к подключению выполняется в порядке, приведенном в п. 7.6.3 с подвязкой жил к существующему кабельному жгуту.

## *7.7. Крепление кабельных жил на контактных штырях клеммных панелей*

7.7.1. Крепление кабельной жилы на контактном штыре выполняется в следующем порядке:



- скрутить гайки с контактного штыря, снять шайбы, кроме одной;
- сформировать из запаса жилы полупетлю;
- кольцо жилы кабеля надеть на контактный штырь, надеть шайбу;

**ВНИМАНИЕ.** При креплении на контактном штыре двух жил кольца жил переключаются шайбой.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.** Направление загиба жилы в кольце должно совпадать с направлением вращения гайки на завертывание. Изоляция жилы не должна быть зажата.

- накрутить гайку, закрепить ее торцевым ключом;
- накрутить контргайку, закрепить ее торцевым ключом.

### *7.8. Прокладка монтажных проводов*

7.8.1. Прокладка каждого монтажного провода производится в следующем порядке:

- определить места подключения провода согласно адресам в монтажной схеме релейного шкафа;

- между этими местами проложить монтажный провод вдоль монтажного жгута, по возможности просовывая под существующую вязку (с применением шлицевой отвертки и пинцета). Монтажный провод следует прокладывать к местам подключения без натяжения с учетом 2÷3 –кратной переаделки (перепайки);

- повесить бирки (стикеры) с обозначением прямого и обратного адреса;

- на концы провода надеть изоляционную трубку из поливинилхлорида («кембрик»). Внутренний диаметр «кембрика» следует выбирать таким, чтобы обеспечить плотную его посадку на контакт штепсельной розетки или наконечник, а длина «кембрика» должна обеспечивать перекрытие изоляции провода не менее чем на 2÷3 мм.

**ВНИМАНИЕ.** При подготовке провода под наконечник KLAUKE установка «кембрика» не требуется.

- концы провода припаять согласно адресам в монтажной схеме шкафа и/или выполнить заделку в наконечники (см. подразделы 7.9, 7.10 и 7.11 данной карты).

7.8.2. Допускается выполнять пайку и/или заделку в наконечники после прокладки нескольких монтажных проводов.

### *7.9. Пайка (подготовка к пайке) монтажных проводов*

7.9.1. К установленной штепсельной розетке согласно монтажной схеме припаять подготовленные монтажные провода и настроечные

перемычки (при наличии).

Для пайки монтажного провода следует:

- облудить контактные пластины штепсельных пружин, при необходимости предварительно зачистив контактные пластины надфилем;
- конец каждого провода бокорезами зачистить от изоляции, облудить и припаять к контактным пластинам штепсельной розетки.

Технология пайки электрических контактных соединений приведена в карте технологического процесса №КТП ЦШ 0085-2014.

7.9.2. Другой конец провода, предназначенный для пайки, бокорезами обрезать с учетом 2÷3-кратной переаделки, зачистить от изоляции и облудить.

#### *7.10. Заделка монтажных проводов в наконечники путем обжима*

7.10.1. Установка латунного наконечника выполняется в следующем порядке:

- на конец провода надеть кембрик, сместить его на 3-4 см от конца провода;
- с конца провода, длиной ~2 см (достаточной для установки наконечника), бокорезами снять изоляцию;
- сформировать из жил провода кольцо диаметром, соответствующим наконечнику;
- вложить кольцо из жил провода в наконечник, зафиксировать провод в наконечнике, загнув части (лепестки) наконечника в основании кольца;
- наконечник вложить в рабочую часть обжимных клещей;
- сжать ручки обжимных клещей до упора;
- разжать клещи, надвинуть на наконечник «кембрик».

#### *7.11. Заделка монтажных проводов в наконечники путем опрессовки*

7.11.1. Установка наконечника KLAUKE выполняется в следующем порядке:

- зачистить изоляцию на монтажном проводе стриппером K432, выполнив следующие действия: установить ограничитель длины снимаемой изоляции по встроенной шкале на 8 мм, вставить конец провода в рабочую зону стриппера между верхним и нижним ножами, сжать рукоятку стриппера;

**ВНИМАНИЕ.** При монтаже провода марки МГШВ шелковую оплетку жил провода распушить, собрать в жгут и отрезать бокорезами.

- установить наконечник в пресс-клещи К-82 так, чтобы контактное кольцо наконечника было справа от оси инструмента, слегка сдавить рукоятки, чтобы наконечник не выпадал из пресс-клещей;
- вставить конец провода со снятой изоляцией в хвостовик наконечника

таким образом, чтобы зачищенная часть провода вышла на 1,5-2 мм из хвостовика наконечника в сторону контактного кольца. При этом нужно контролировать, чтобы изоляция ПВХ и шелковая оплетка провода не попала в металлическое кольцо хвостовика наконечника;

- сжать рукоятки пресс-клещей до того момента, пока они сами не раскроются (строенный в пресс-клещи храповый механизм позволит раскрыть инструмент, только тогда, когда будет обеспечено нужное усилие обжима).

*7.12. Крепление монтажных проводов на контактных штырях: клеммных панелей, приборов с клеммными соединениями, съемных плат*

7.12.1. Крепление монтажного провода на контактном штыре выполняется в следующем порядке:

- скрутить и снять гайки с контактного штыря, снять шайбы;
- накрутить и закрепить торцевым ключом концевую гайку, установить шайбу;
- наконечник монтажного провода надеть на контактный штырь, надеть шайбу;

**ВНИМАНИЕ.** На один контактный штырь диаметром 4-6 мм можно крепить не более трех монтажных проводов сечением до 2,5 мм<sup>2</sup>, заделанных в наконечники. При креплении на контактном штыре двух или трех проводов наконечники перекладываются шайбой, кроме наконечников типа KLAUKE.

- накрутить гайку, закрепить ее торцевым ключом;
- накрутить контргайку, закрепить ее торцевым ключом.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.** Крепление наконечника следует производить таким образом, чтобы исключить касание им других наконечников на соседних штырях.

*7.13. Увязка монтажных проводов*

7.13.1. После прокладки всех необходимых монтажных проводов в шкафу выполнить подвязку проводов к существующему монтажному жгуту или сформировать и увязать новый жгут (жгуты).

Вязку жгута следует выполнять нитками особопрочными (провощенными или просмоленными хлопчатобумажными, синтетическими армированными) или шпагатом из лубяных волокон с шагом вязки, не превышающем равным 1-1,5 диаметра жгута, в местах изгиба жгута вязку следует делать через 10-15 мм с прокладкой ведущей нити по внешней стороне угла поворота. Допускается стяжка жгута лентами из пластичных материалов (ПВХ стяжками).

**ВНИМАНИЕ.** Если схемными решениями предусматривается демонтаж части оборудования релейного шкафа после включения смонтированного оборудования, допускается подвязку (увязку) монтажного жгута производить после выполнения демонтажных работ.

7.13.2. В местах крепления монтажного жгута к полкам (стативу) шкафа жгут обмотать двумя-тремя слоями изоляционной ленты или лакоткани и закрепить металлическими скобами, при этом изоляция должна выступать за края скоб на  $(5\div 7)$  мм.

**ПРЕДОСТЕРЕЖЕНИЕ.** В местах перехода монтажа через металлические грани полок шкафа жгут следует обмотать двумя-тремя слоями изоляционной ленты с 50%-ным перекрытием или несколькими слоями лакоткани, при этом изоляция должна выступать за края металлических граней на  $(5\div 7)$  см.

#### *7.14. Установка штепсельного прибора*

7.14.1. Установить в штепсельную розетку реле (прибор).

Технология установки штепсельных приборов разных типов приведена в технико-нормировочной карте №ТНК ЦШ 0075-2014.

#### *7.15. Установка приборов защиты*

7.15.1. Вставить предохранитель (разрядник, выравниватель) в контактные гнезда переходной розетки до упора.

#### *7.16. Заключительные действия.*

7.16.1. Закончив работу, закрыть двери шкафа скобой-ручкой и запереть замок ключом.

### **8. Заключительные мероприятия, оформление результатов работы**

8.1. О выполненной работе сделать запись в Журнале формы ШУ-2.