

**МОДУЛЬ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ
ДАТЧИКОВ ТИПА Л178СК
МГРДСК**

Руководство по эксплуатации
ЦАКТ.402322.005 РЭ

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	5
1.3	Состав МГРДСК	6
1.4	Устройство и работа МГРДСК	6
1.5	Маркировка	10
1.6	Упаковка	11
2	Использование по назначению	12
2.1	Подготовка МГРДСК к использованию	12
2.2	Использование МГРДСК	20
3	Техническое обслуживание	21
3.1	Общие указания	21
3.2	Меры безопасности	21
3.3	Порядок технического обслуживания	21
4	Текущий ремонт	22
4.1	Общие указания	22
5	Транспортирование и хранение	22
6	Требования охраны окружающей среды	23

ЦАКТ.402322.005 РЭ

Настоящее руководство по эксплуатации ЦАКТ.402322.005 РЭ (далее - РЭ) предназначено для изучения принципа работы, технических характеристик и основных вопросов, связанных с эксплуатацией модуля гальванической развязки датчиков типа Л178СК МГРДСК (далее - МГРДСК).

Уровень специальной подготовки обслуживающего персонала должен соответствовать квалификации наладчика КИП 8 разряда согласно "Единому тарифно-квалификационному справочнику работы профессий рабочих II".

При изучении работы МГРДСК необходимо пользоваться эксплуатационной документацией согласно ЦАКТ.402322.005 ВЭ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Наименование: Модуль гальванической развязки датчиков типа Л178СК МГРДСК2 (МГРДСК1).

1.1.2 Обозначение: ЦАКТ.402322.005 (ЦАКТ.402322.005-01).

1.1.3 Исполнения МГРДСК соответствуют таблице 1.

Таблица 1

Обозначение изделия	Условное наименование изделия	Количество подключаемых датчиков Л178СК
ЦАКТ.402322.005	МГРДСК2	2
ЦАКТ.402322.005-01	МГРДСК1	1

1.1.4 МГРДСК для гальванической развязки по питанию датчиков угла поворота типа Л178СК с целью защиты от выбросов напряжения бортовой сети, для гальванической развязки и разветвления сигналов, приходящих с датчиков Л178СК, для изделий КПД, КЛУБ, САУТ.

1.1.5 МГРДСК эксплуатируется в составе КПД или совместимых с ним изделий, устанавливается в кузове локомотива и имеет степень защиты корпуса от внешних факторов IP30 по ГОСТ 14254-96.

1.1.6 МГРДСК работает в следующих климатических условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50°C;
- относительная влажность воздуха $(98 \pm 2)\%$ при температуре плюс 25°C;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

1.1.7 Габаритные размеры 338 x 81 x 53 мм.

1.1.8 Масса - не более 1,5 кг.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 МГРДСК должен обеспечивать одновременное подключение трех систем потребителей: КЛУБ, САУТ, КПД и режим тестирования.

1.2.2 Количество датчиков угла поворота, подключаемых к одному МГРДСК, в зависимости от исполнения, должно быть два или один.

1.2.3 Выходной ток на нагрузку по каналам КПД, КЛУБ, САУТ должен быть не более 40 мА.

1.2.4 Максимальное напряжение, прикладываемое к выходным ключам, должно быть 75 В.

1.2.5 Задержка выходного сигнала Δt относительно входного (переднего и заднего фронтов) по каналам КПД, КЛУБ, САУТ должна быть не более 20 мкс.

1.2.6 Электропитание должно осуществляться напряжением постоянного тока от 35 до 160 В.

1.2.7 Пульсация напряжения питания - двойная амплитуда частотой от 100 до 150 Гц должна быть не более 20 % от действующего значения напряжения.

1.2.8 МГРДСК должен выдерживать выбросы напряжения питания амплитудой 800 В при длительности не более 100 мкс и амплитудой 1500 В при длительности не более 45 мкс на уровне 0,5 с периодом следования импульсов не чаще одного раза в минуту.

1.2.9 МГРДСК осуществляет питание датчиков угла поворота Л178СК гальванически развязанным напряжением $(5,00 \pm 0,25)$ В при токе $(0,47 + 0,02)$ А. Имеет возможность отключения с помощью переключателей, вышедших из строя каналов, и подключения исправных датчиков угла поворота Л178СК.

1.2.10 Выходное сопротивление открытого ключа для каналов КПД, КЛУБ, САУТ должно быть не более 150 Ом.

1.2.11 Выходное сопротивление закрытого ключа каждого канала должно быть не менее 100 кОм.

1.2.12 Потребляемая мощность МГРДСК с учетом мощности, потребляемой датчиками, должна быть не более 25 В·А.

1.2.13 Средняя наработка на отказ T_o для одного датчика при соблюдении требований эксплуатации и обслуживания должна быть не менее 25000 часов.

1.2.14 Среднее время восстановления МГРДСК должно быть не более 0,5 часа.

Предполагаемый закон распределения времени восстановления - экспоненциальный.

ЦАКТ.402322.005 РЭ

1.2.15 Готовность к работе - по включению питающего напряжения.

1.2.16 Средний срок службы с учетом проведения профилактических и ремонтных работ не менее 15 лет.

1.3 Состав МГРДСК

1.3.1 МГРДСК состоит из узла питания датчика УПД-2 ЦАКТ.436734.007-03 (далее – УПД-2) и узла выходных каналов УВК-2 ЦАКТ.467459.004-02 (далее УВК-2).

1.4 Устройство и работа МГРДСК

1.4.1 Общий вид МГРДСК представлен на рисунке 1. МГРДСК содержит две платы: узел питания датчиков УПД-2 (позиция 1) и узел выходных каналов УВК-2 (позиция 2). Платы соединены между собой четырехпроводными связями и смонтированы на основании (позиция 3) на 8 стойках (позиция 4). Крышка (позиция 5) закрывает модуль и обеспечивает доступ к разъемам Х1, Х2, Х3, Х4. В качестве разъемов используются клеммные зажимы фирмы "WAGO". Выходы разъемов и сами разъемы промаркированы на крышке (позиция 5): разъемы Х1, Х2 - **ДАТЧИК 1**, разъемы Х3, Х4 - **ДАТЧИК 2**.

На плате УВК-2 смонтированы два переключателя (позиции 6, 7) и тумблер (позиция 8).

Переключатель (позиция 6) промаркирован на крышке **ДАТ1**, переключатель (позиция 7) - **ДАТ2**.

Переключатели имеют четыре положения и обеспечивают переключение выходных сигналов датчиков Л178СК при тестировании их работоспособности и подключает один из работающих каналов к выходному разъему МГРДСК.

Тумблер (позиция 8) имеет два положения – **РАБ** и **ТЕСТ** и задает режим тестирования или работы.

ЦАКТ.402322.005 РЭ

МГРДСК имеет 2 исполнения: МГРДСК2 для локомотивов с двумя датчиками и МГРДСК1 для локомотивов с одним датчиком. В исполнении МГРДСК1 отсутствуют разъемы Х3, Х4 и переключатель (позиция 7).

Крышка (позиция 5) закреплена с помощью 4 винтов, из которых 2 винта (позиция 9) предназначены для опломбирования МГРДСК.

Основание (позиция 3) имеет 4 отверстия для закрепления МГРДСК на локомотиве, винт (позиция 10) служит для подключения к МГРДСК шины заземления.

1.4.2 Принцип работы МГРДСК излагается по схеме электрической соединений МГРДСК ЦАКТ.402322.005 Э4, схеме электрической принципиальной УВК-2 ЦАКТ.467459.004-02 Э3 и схеме электрической принципиальной УПД-2 ЦАКТ.436734.007-03 Э3.

1.4.2.1 МГРДСК имеет два режима работы "ТЕСТ" и "РАБ".

1.4.2.2 В режиме "ТЕСТ" сигнал частотой (25 ± 10) кГц, вырабатываемый генератором D1.1, D1.2, C1, R1, поступает на делитель D2, с которого снимается парафазный сигнал и через переключатель S1 поступает на усилитель на микросхеме D1.3 - D1.6 и транзисторах VT1 - VT4.

С открытых коллекторов транзисторных ключей тестовый сигнал поступает на модуляторы датчиков Л178СК. Два из четырех каналов датчиков конструктивно должны быть всегда открыты и выбираются переключателем S2 и S3 на светодиоды оптопар гальванической развязки, выполненных на элементах VOT1 – VOT3. С выходов элементов VOT1 – VOT3 сигналы тестовой последовательности коммутируются потребителю.

1.4.2.3 При смене режима работы переключатель S1 переводится в положение **РАБ**, снимая частоту генерации теста. На входе D1.3 и D1.4 устанавливается логическая "1" и на коллекторах транзисторов VT1 - VT4 устанавливается 0 В, производя включение излучающих светодиодов датчиков Л178СК.

1.4.2.4 В МГРДСК предусмотрено подключение трех потребителей: КПД, КЛУБ, САУТ через клеммные зажимы фирмы "WAGO" (Х2, Х4).

1.4.2.5 В случае отказа выходов МГРДСК, работающих на КПД, можно переключить КПД на выходы, используемые для подключения КЛУБа, если они свободны.

1.4.2.6 Для питания логических микросхем МГРДСК и датчиков типа Л178СК используется стабилизатор напряжения (микросхема D3), вырабатывающий "+5 В".

1.4.3 Работа УПД-2 происходит следующим образом.

1.4.3.1 УПД-2 вырабатывает выходное стабилизированное напряжение (10 ± 2) В при максимальном токе 1 А; переменное напряжение от 8 до 60 В частотой 40 кГц.

1.4.3.2 Принцип работы УПД-2 излагается по схеме электрической принципиальной ЦАКТ.436734.007-03 ЭЗ.

УПД-2 состоит из следующих функциональных частей:

- ограничителя высоковольтных выбросов напряжения со сглаживающим фильтром, выполненного на элементах R5, L1, C5, VD2, VD3, предназначенного для ограничения выбросов питающего напряжения на уровне 200 В длительностью до 100 мкс;

- однотактового преобразователя, выполненного на элементах D1, VT1, VOT1.1, T1, L2, предназначенного для преобразования напряжения постоянного тока в диапазоне от 35 до 160 В в гальванически изолированное от бортовой сети постоянное стабилизированное напряжение 10 В;

- выпрямителя с фильтром LC, выполненного на элементах VD6, VD7, R14, C12-C14, R24, C15, предназначенного для преобразования переменного тока в постоянный и сглаживания пульсации постоянного напряжения;

- формирователя импульсного напряжения на элементах VD5, R15, VD8;

- индикации выходного напряжения, выполненной на элементах VD10, R23.

1.4.3.3 Работа УПД-2 происходит следующим образом.

Входное напряжение сети через предохранитель F1 и диод VD1, защищающий УПД-2 от переполюсовки, поступает на сглаживающий фильтр C5, а затем на вход микросхемы D1 и первичную обмотку трансформатора T1. С поступлением входного напряжения на контакт 1 микросхемы D1 на ее контакте 16 появляется служебное напряжение, а на контактах 3 и 4 - опорное напряжение, которое начинает заряжать конденсатор C3, служащий для пуска внутреннего генератора микросхемы. После заряда емкости C3 (1–2 секунды) на выходе 15 микросхемы D1 появляются импульсы, запускающие преобразователь, при этом во вторичных обмотках будет трансформироваться импульсное напряжение частотой 40 кГц. Выпрямители, дроссели и конденсаторы преобразуют импульсное напряжение в постоянное. На выходе установлена схема слежения, выполненная на элементах VOT1.2 и VD9, R16-R22, которая, воздействуя на входы 5, 6 микросхемы D1, стабилизирует выходное напряжение.

ЦАКТ.402322.005 РЭ

Цепочка на элементах R9, VD4, C9, C10 служит для формирования траектории переключения транзистора VT1 и уменьшения выбросов.

Преобразователь имеет защиту от короткого замыкания на выходе. Сигнал с датчика тока R13 через ограничивающий резистор R11 воздействует на входы 10, 11 микросхемы D1, ограничивая длительность импульсов управления преобразователя. При устранении режима короткого замыкания преобразователь восстанавливает свою работу.

Конденсатор C15 служит для уменьшения помех на выходе стабилизатора.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка МГРДСК должна соответствовать ГОСТ 18620-86 и содержать:

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- условное наименование МГРДСК2 (МГРДСК1) в зависимости от исполнения;
- порядковый номер МГРДСК по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- информацию о напряжении электропитания и потребляемой мощности;
- дату изготовления.

1.5.2 Маркировку на МГРДСК наносить на табличке ЦАКТ.754312.069, приклепываемой к крышке ЦАКТ.301261.026.

Условное наименование МГРДСК, информацию о напряжении электропитания и товарный знак предприятия-изготовителя наносить методом фотохимпечати, а остальные данные (порядковый номер МГРДСК, дату изготовления) - методом гравировки (допускается применение других способов нанесения маркировки).

1.5.3 Качество нанесения маркировки должно обеспечивать четкое и ясное изображение в течение срока службы МГРДСК.

1.5.4 Маркировка транспортной тары должна соответствовать требованиям ГОСТ 14192-96 и конструкторской документации предприятия - изготовителя, иметь манипуляционные знаки "Хрупкое. Осторожно", "Верх".

1.5.5 Манипуляционные знаки должны располагаться в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

1.6 Упаковка

1.6.1 Перед упаковыванием МГРДСК должна быть произведена консервация его по ГОСТ 9.014-78 (тип защиты ВЗ-10).

1.6.2 Упаковывание МГРДСК, эксплуатационной и товаросопроводительной документации должно проводиться в соответствии с конструкторскими чертежами предприятия - изготовителя.

1.6.3 Для упаковывания, транспортирования и хранения МГРДСК должна использоваться потребительская и транспортная тара.

1.6.4 Упаковка МГРДСК должна обеспечивать надежное предохранение изделия от механических повреждений, пыли, влаги и климатических воздействий во время транспортирования и хранения в складских условиях в пределах установленного гарантийного срока.

Каждое наименование запасных частей следует обернуть бумагой оберточной или уложить в пакеты из пленки полиэтиленовой.

1.6.5 Упаковывание МГРДСК должно производиться в следующей последовательности:

- МГРДСК должны упаковывать в потребительскую тару, в качестве которой применяются коробки из картона гофрированного или коробочного;

- эксплуатационную и товаросопроводительную документацию следует упаковывать в пакет из полиэтиленовой пленки.

1.6.6 Номенклатура упаковки МГРДСК должна соответствовать упаковочному листу, содержащему следующие сведения:

- обозначение и условное наименование поставляемых МГРД, их количество;

- дату упаковывания;

- подпись или штамп ответственного за упаковывание и штамп отдела технического контроля (далее ОТК).

На каждый транспортный ящик должен быть заполнен упаковочный лист в двух экземплярах.

Один экземпляр упаковочного листа должен быть герметично упакован в пакет и закреплен на внешней части ящика, а второй - храниться в ОТК предприятия - изготовителя.

МГРДСК в потребительской таре должен упаковываться в транспортную тару вместе с другими блоками комплекса КПД.

Допускается упаковывать в транспортную тару несколько МГРДСК.

ЦАКТ.402322.005 РЭ

1.6.7 В качестве транспортной тары должен применяться ящик, изготовленный из пиломатериала мягких лиственных пород, фанеры.

В качестве амортизационных материалов применяются прокладки из картона гофрированного, бумага, стружка и другие материалы, обладающие амортизационными свойствами.

1.6.8 После упаковывания транспортная тара должна быть опломбирована пломбой предприятия - изготовителя.

Масса груза не более 100 кг.

1.6.9 Распаковывание МГРДСК после пребывания при температуре ниже 0°C необходимо проводить в отапливаемом помещении, предварительно выдержав его в нераспакованном виде в нормальных климатических условиях эксплуатации в течение четырех часов.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка МГРДСК к использованию

2.1.1 Установить МГРДСК2 ЦАКТ.402322.005 или МГРДСК1 ЦАКТ.402322.005-01 в панель соединительную ЦАКТ.687226.001 или ЦАКТ.687226.001-01 (при необходимости) в соответствии с рисунками 2 и 3, с применением крепежных деталей из ведомости ЗИП ЦАКТ.402322.005 ЗИ, входящей в состав КПД.

При установке МГРДСК в панель соединительную ЦАКТ.687226.001 необходимо выполнить следующее:

- демонтировать из панели генератор G1, колодку X7 и жгут, соединяющий генератор с колодкой X6;
- основание панели доработать в соответствии с рисунком 4 (места доработки покрыть эмалью МЛ-158 черной);
- разъем XS4 на кронштейне и рядом расположенный хомут демонтировать и установить в соответствии с рисунком 5;
- кожух панели доработать согласно рисунку 6 (места доработки покрыть эмалью МЛ-158 черной) изготовить и установить планку в соответствии с рисунком 7;
- соединить МГРДСК2 с колодкой X6 жгутом ЦАКТ.685621.096 по схеме, приведенной на рисунке 8;
- соединить МГРДСК1 с колодкой X6 жгутом ЦАКТ.685621.102 по схеме, приведенной на рисунке 9.

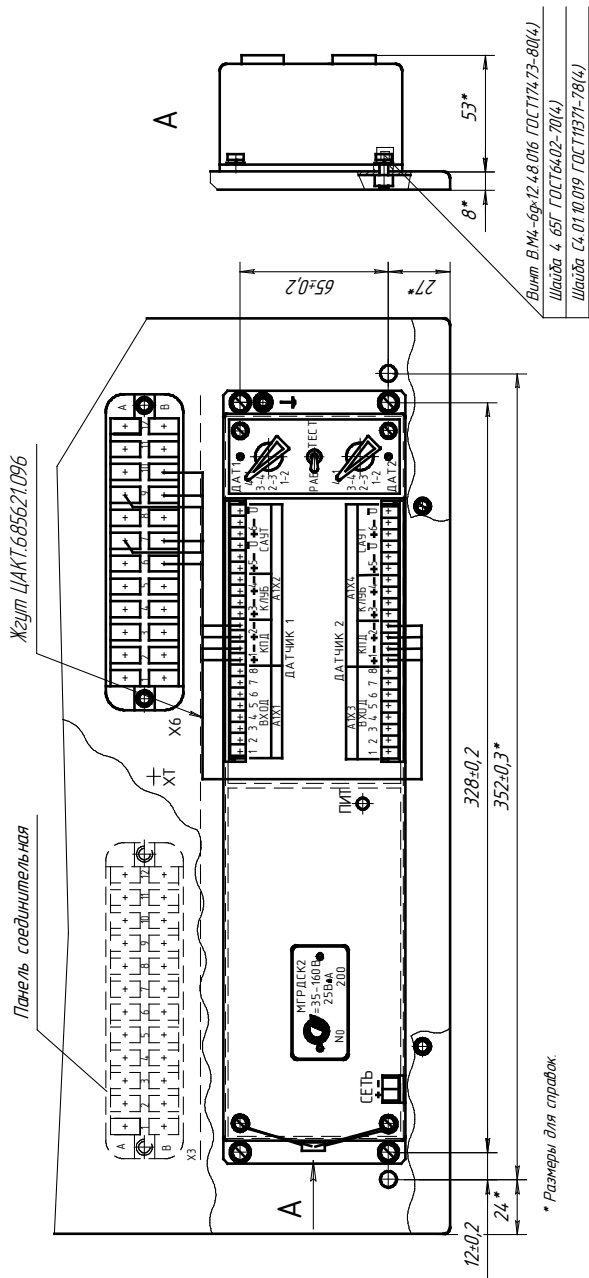


Рисунок 2 - Установка модуля МРДСК2 на панели соединительной

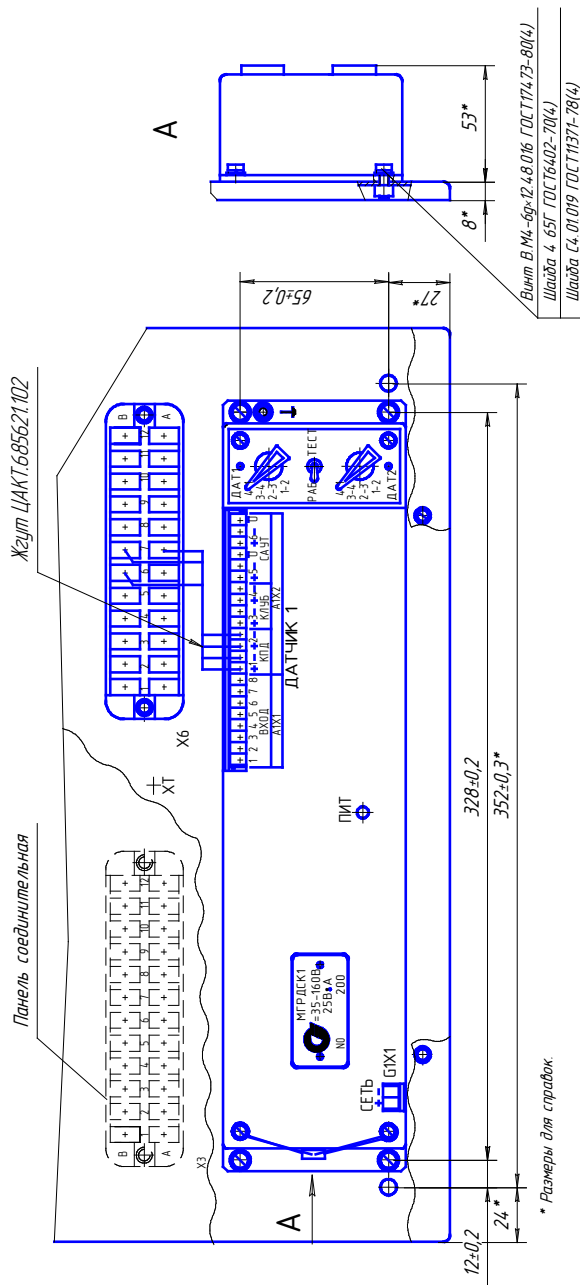


Рисунок 3 – Установка модуля МГРДСК1 на панели соединительной

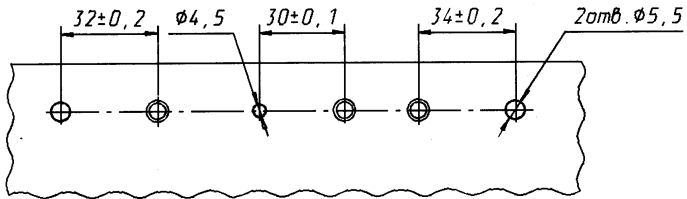


Рисунок 4

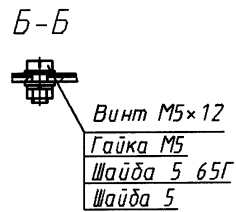
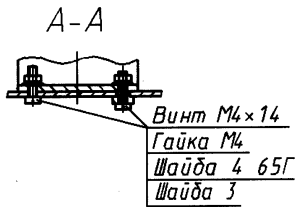
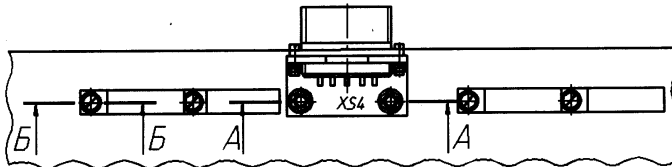


Рисунок 5

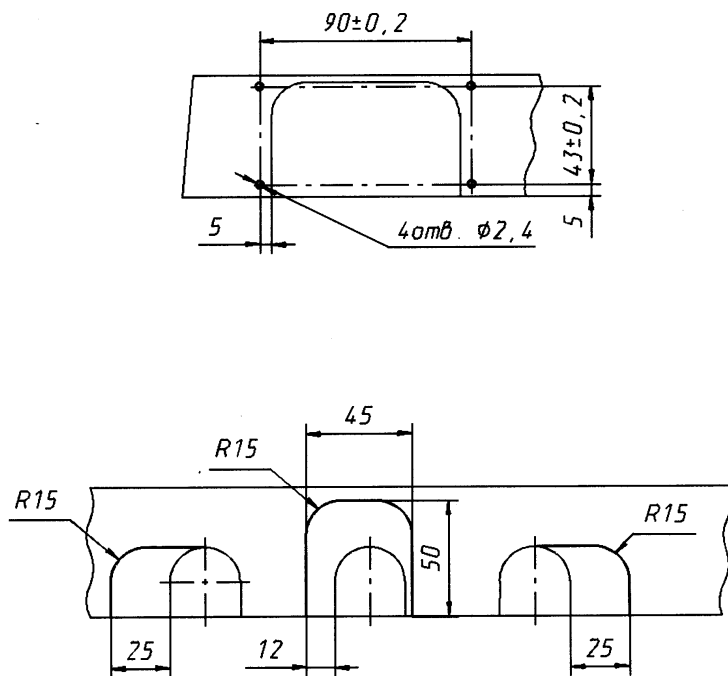
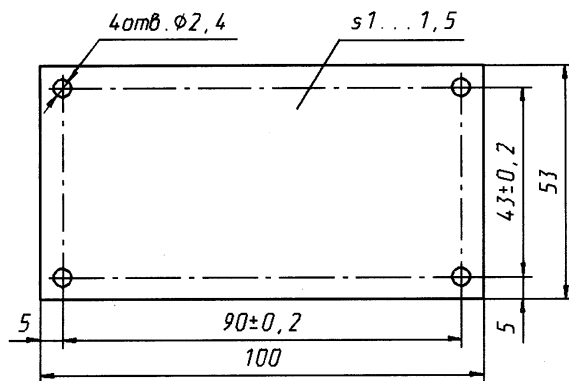


Рисунок 6



Покрытие эмаль МЛ-158 без рисунка черная
ТУ6-10-1096-76. III. ХЛ2 (или аналогичная)

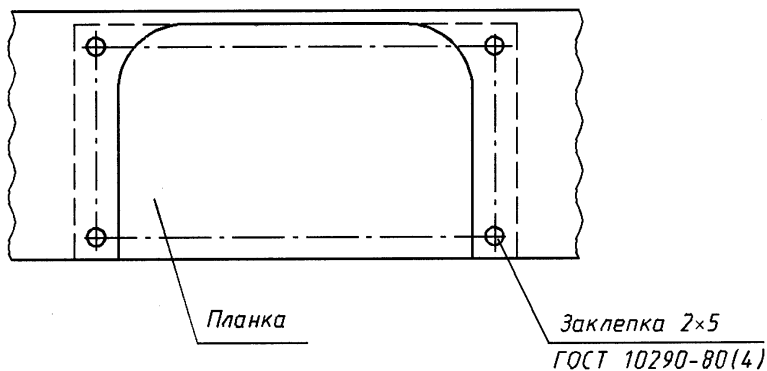
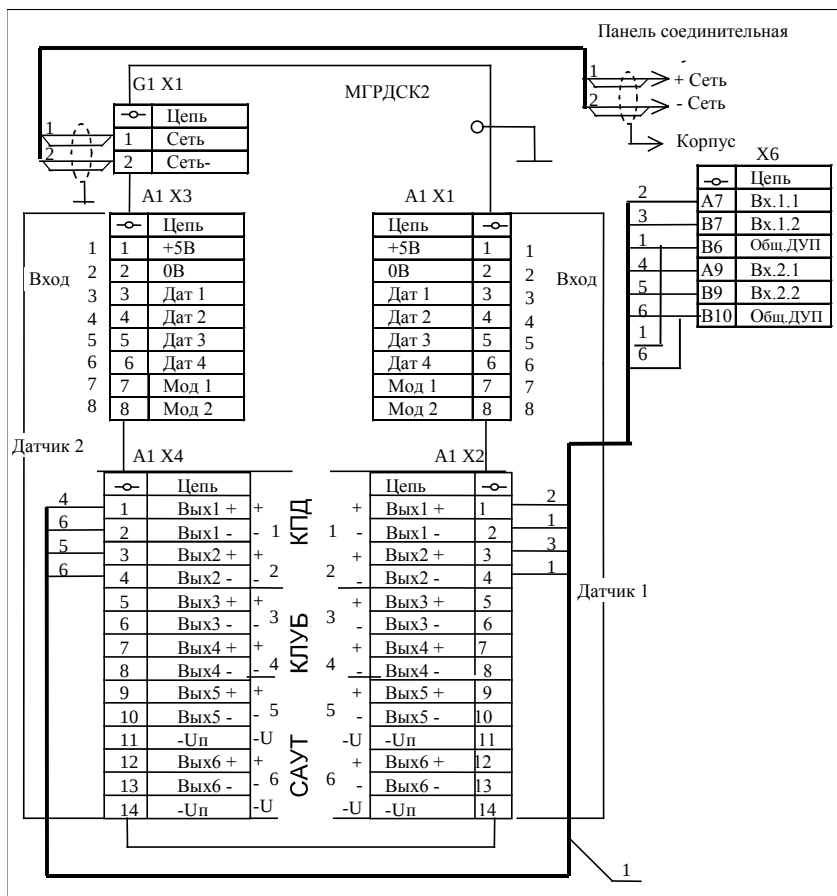


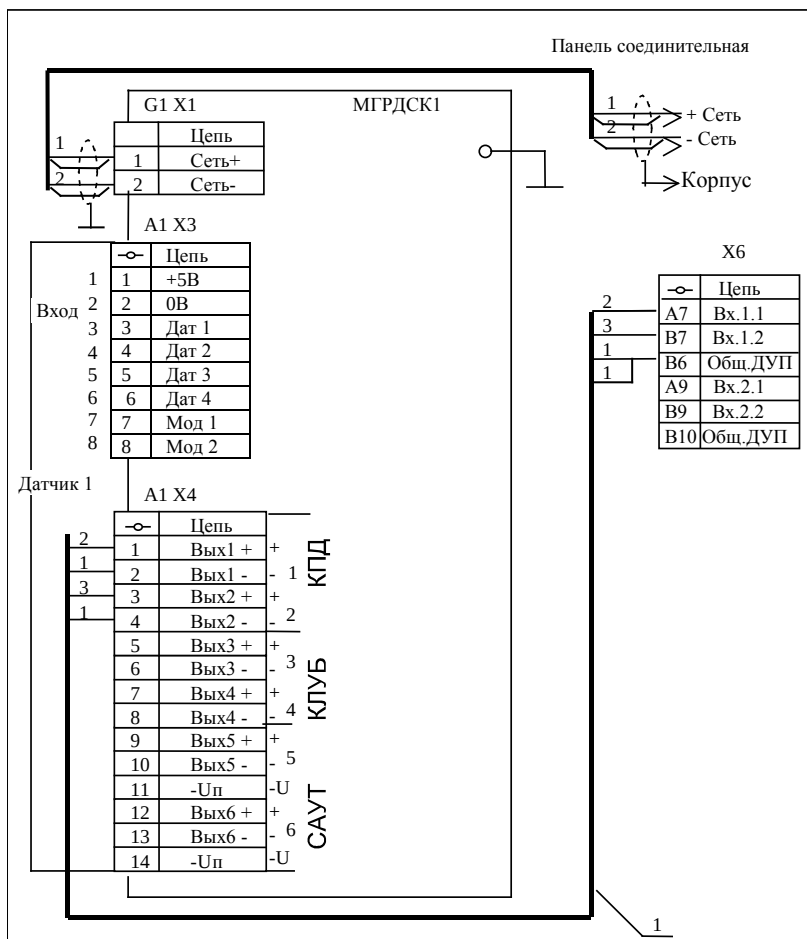
Рисунок 7



1 - Жгут ЦАКТ.685621.096

Примечание - Монтаж сети вести проводом МГШВ-0,35
ТУ16-505.437-82

Рисунок 8 -Схема подключения МГРДСК 2



1 - Жгут ЦАКТ.685621.102.

Примечание - Монтаж сети вести проводом МГШВ-0,35
ТУ16-505.437-82.

Рисунок 9 -Схема подключения МГРДСК1

2.2 Использование МГРДСК

2.2.1 Проверку исправности работы МГРДСК проводить совместно с датчиком специалистами КИП, с помощью режима "ТЕСТ".

Повернуть пластину на панели соединительной для доступа к переключателю **ТЕСТ** и установить режим "ТЕСТ". Переключателями **ДАТ1** и **ДАТ2** установить положения открытых каналов датчика 1 и датчика 2. При исправных узлах и монтаже "ТЕСТ" имитирует скорость, высвечивая ее на индикаторе КПД (БИ-2, БИ-4).

Полная проверка осуществляется во время движения локомотива.

2.2.2 При выходе из строя датчика 1 или датчика 2 [код неисправности Н1Х1; Н1Х2; Н1Х3, где Х - номер датчика (1 или 2)] во время движения локомотива машинист, запросив предварительно разрешение у дежурного, может с помощью переключателей **ДАТ1** и **ДАТ2** переключить датчик на резервные каналы: переключателем **ДАТ1** до исчезновения на экране индикатора кода неисправности по первому датчику, переключателем **ДАТ2** - по второму датчику.

2.2.3 Возможные неисправности в процессе использования по назначению, встречающиеся при проверке, настройке и эксплуатации МГРДСК, указаны в таблице 2.

Таблица 2

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина неисправности
1 Светодиод ПИТ не светится при включении напряжения питания	Отсутствие напряжения питания
2 Светодиод ПИТ не светится при включении напряжения питания	Вышел из строя предохранитель в цепи питания
3 На индикаторе КОНТРОЛЬ высвечивается код неисправности Н111, Н112, Н113	Вышли из строя установленные каналы датчика 1
4 На индикаторе КОНТРОЛЬ высвечивается код неисправности Н121, Н122, Н123	Вышли из строя установленные каналы датчика 2

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание (далее - ТО) МГРДСК проводится с целью предупреждения отказов в работе МГРДСК и содержания его в рабочем состоянии в течение всего срока службы.

3.1.2 ТО подразделяется на ежедневное и периодическое. Рекомендуются совмещать ТО МГРДСК с ТО локомотива.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током МГРДСК относится к изделиям, не представляющим опасность поражения электрическим током и не требующим защиты персонала от случайного соприкосновения с электрическими цепями.

3.3 Порядок технического обслуживания

3.3.1 ТО МГРДСК должно проводиться по графику, составленному и утвержденному потребителем на основании рекомендаций настоящего раздела.

3.3.2 Ежедневное ТО МГРДСК проводится машинистом локомотива перед каждой поездкой и заключается в проверке свечения индикатора ПИТ.

3.3.3 Основным видом обслуживания МГРДСК является периодическое ТО. Периодическое ТО проводится на месте эксплуатации представителем потребителя, имеющим документ на право ТО и ремонта.

3.3.4 Периодическое ТО МГРДСК проводится раз в два года слесарем цеха КИП, прошедшим специальную подготовку и включает в себя:

- * проверку внутреннего монтажа путем осмотра;
- * протирание спиртом контактов разъема МГРДСК;
- * диагностирование и контроль МГРДСК.

Возможно совмещение ТО МГРДСК и датчика с ТО локомотива.

3.3.5 Диагностирование МГРДСК производить в составе КПД на локомотиве. МГРДСК переводится в режим "ТЕСТ", выдает фиксированную скорость, которая отображается на блоке индикации КПД, имитируя работу датчика.

3.3.6 Годовые нормы расхода материалов на техническое обслуживание:

- * спирт этиловый ректификационный технический ГОСТ 18300-87. Норма расхода 0,005л в год;
- * ткань хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92 - 0,1 метр.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 При ремонте МГРДСК необходимо соблюдать следующие требования:

- * производить замену радиоэлементов в МГРДСК при выключенном электропитании;
- * производить монтажные работы в МГРДСК паяльником, рассчитанным на напряжение не выше 42 В;
- * при пайке держать под нагревом контакты интегральных микросхем не более 2 секунд.

5 Транспортирование и хранение

5.1 МГРДСК и его модификации в упаковке предприятия-изготовителя транспортируется на любое расстояние всеми видами транспорта (кроме морского) в крытых транспортных средствах.

5.2 МГРДСК в упаковке для транспортирования должен выдержать без повреждения:

- * воздействие предельных температур от минус 50 до плюс 50°С;
- * воздействие относительной влажности $(98 \pm 2)\%$ при температуре 40°С;
- * транспортную тряску с ускорением 30 м/с^2 при частоте ударов от 80 до 120 в минуту;
- * атмосферное давление от 84 до 107кПа (от 630 до 800 мм рт.ст.).

5.3 При погрузке и транспортировании должны строго выполняться требования манипуляционных знаков на таре и не должны допускаться толчки и удары, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности.

5.4 МГРДСК в упаковке хранится в складских помещениях при температуре от минус 50 до 50°С, при относительной влажности воздуха не более 98%, при отсутствии действия паров кислот, щелочей и других вредных примесей.

5.5 Расстояние между стенами, полом помещения и упакованными МГРДСК должно быть не менее 100 мм.

5.6 При хранении не допускается расположение отопительных приборов ближе, чем на один метр от упакованного МГРДСК.

5.7 Срок годности заводской консервации 12 месяцев. По истечении срока годности консервации и при необходимости дальнейшего хранения МГРДСК следует производить переконсервацию по ГОСТ 9.014-78.

6 Требования охраны окружающей среды

6.1 МГРДСК при эксплуатации, транспортировании, хранении не оказывает прямого и косвенного вредного воздействия на окружающую среду.