

**МОДУЛЬ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ ДАТЧИКОВ
ТИПА Л178/1.2**

МГРД2/24

Руководство по эксплуатации

ЦАКТ.402322.004-03 РЭ

Содержание

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение	4
1.2	Технические характеристики	4
1.3	Состав МГРД	5
1.4	Устройство и работа МГРД	6
1.5	Маркировка	9
1.6	Упаковка	10
2	Использование по назначению	11
2.1	Подготовка МГРД к использованию	11
2.2	Использование МГРД	17
3	Техническое обслуживание	17
3.1	Общие указания	17
3.2	Меры безопасности	17
3.3	Порядок технического обслуживания	18
4	Текущий ремонт	18
4.1	Общие указания	18
5	Транспортирование и хранение	19
6	Требования охраны окружающей среды	19

Настоящее руководство по эксплуатации ЦАКТ.402322.004-03 РЭ (далее - РЭ) предназначено для изучения принципа работы, технических характеристик и основных вопросов, связанных с эксплуатацией модуля гальванической развязки датчиков типа Л178/1.2 МГРД2/24 (далее - МГРД).

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

При изучении работы МГРД необходимо пользоваться эксплуатационной документацией согласно ЦАКТ.402322.004-03 ВЭ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Наименование: Модуль гальванической развязки датчиков типа Л178/1.2 МГРД2/24.

1.1.2 Обозначение: ЦАКТ.402322.004-03.

1.1.3 МГРД предназначен для гальванической развязки по питанию датчиков угла поворота Л178/1.2 с целью защиты от выбросов напряжения бортовой сети, для гальванической развязки и разветвления сигналов, приходящих с датчиков угла поворота Л178/1.2, для изделий КПД, КЛУБ, САУТ.

1.1.4 МГРД 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.

1.1.5 МГРД работает в следующих климатических условиях:

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

1.1.6 Габаритные размеры 338×81×53 мм.

1.1.7 Масса - не более 1,5 кг.

1.2 Технические характеристики

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

1.2.2 К МГРД подключается два датчика угла поворота Л178/1.2.

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 18 до 72 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 МГРД 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 МГРД осуществляет питание датчиков угла поворота гальванически развязанным напряжением (50 ± 2) В при токе $(0,3 - 0,1)$ А.

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 МГРД с учетом мощности, потребляемой датчиками, должна быть не более 25 В·А.

1.2.13 Средняя наработка на отказ T_o при соблюдении требований эксплуатации и обслуживания должна быть не менее 25000 ч.

1.2.14 Среднее время восстановления МГРД должно быть не более 0,5 ч.

1.2.15 Предполагаемый закон распределения времени восстановления - экспоненциальный.

1.2.16 Готовность к работе - по включению питающего напряжения.

1.2.17 Рекомендуемый срок службы - не менее 29 лет с учетом проведения ремонтно-восстановительных работ.

1.3 Состав МГРД

1.3.1 МГРД состоит из узла питания датчика УПД-1/24 ЦАКТ.436734.048-01 (далее – УПД-1) и узла выходных каналов УВК-1 ЦАКТ.467459.003-02 (далее УВК-1).

1.4 Устройство и работа МГРД

1.4.1 Общий вид МГРД представлен на рисунке 1.

МГРД содержит две платы: узел питания датчиков УПД-1 (позиция 1) и узел выходных каналов УВК-1 (позиция 2). Платы соединены между собой четырехпроводными связями и смонтированы на основании (позиция 3) на восьми 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-1 установлен галетный переключатель (позиция 6), имеющий два положения **РАБ** и **ТЕСТ**.

Крышка (позиция 5) закреплена с помощью четырех винтов, из которых два винта (позиция 7) предназначены для опломбирования МГРД.

Основание (позиция 3) имеет четыре отверстия для закрепления МГРД на локомотиве, винт (позиция 8) служит для подключения к МГРД шины заземления.

1.4.2 Работа МГРД осуществляется в соответствии со схемой электрической принципиальной на УПД-1 ЦАКТ.436734.048 ЭЗ, схемой электрической принципиальной на УВК-1 ЦАКТ.467459.003-02 ЭЗ и схемой электрической соединений ЦАКТ.402322.004-03 Э4.

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

1.4.2.2 В режиме "ТЕСТ" генератор на микросхемах D1.1, D1.2, C1, R1 вырабатывает частоту, которая подается на делители D2.1, D2.2; на выходе вырабатывается парафазный сигнал и подается на элементы усилителей D1.3 – D1.6 и усиливается по току транзисторами VT1 - VT4.

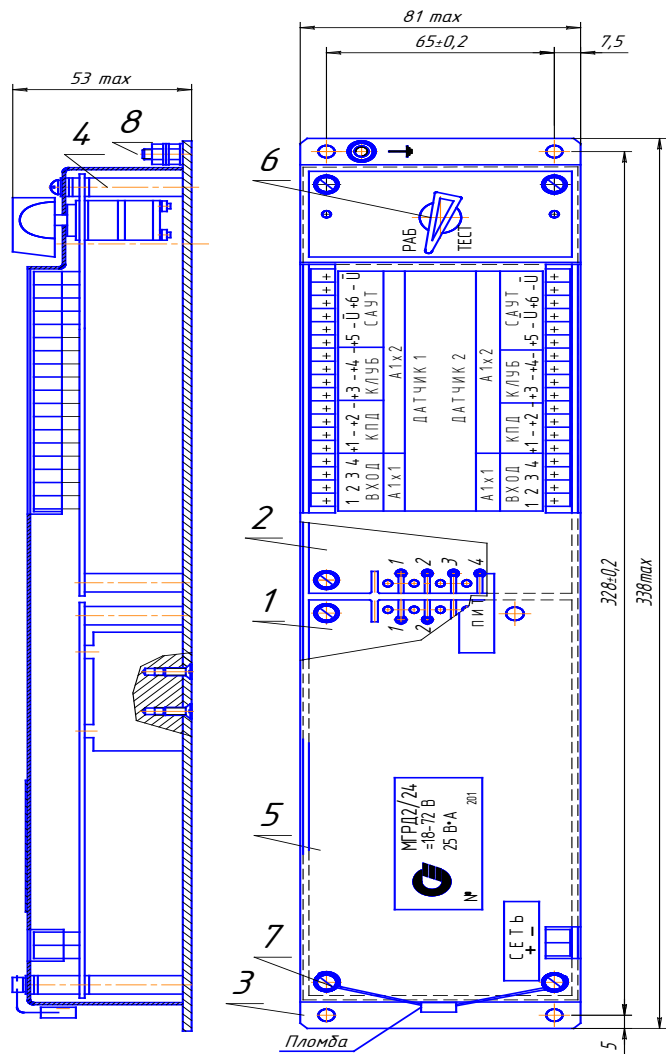


Рисунок 1 - МГРД

С открытых коллекторов транзисторных ключей тестовый сигнал через переключатель S1 поступает на оптроны гальванической развязки, выполненной на элементах VOT1 - VOT2.

1.4.2.3 При смене режима работы переключатель S1 переводится в положение **РАБ**, осуществляя тем самым коммутацию выходов датчиков угла поворота Л178/1.2 (X1/3, X1/4, X3/3, X3/4) на входы оптопар разветвления нагрузки потребителям.

1.4.2.4 В МГРД предусмотрено подключение трех потребителей: КПД, КЛУБ, САУТ через клеммные зажимы фирмы "WAGO" (X2, X4). В случае отказа выходов МГРД, работающих на КПД, можно переключить КПД на выходы, используемые для подключения КЛУБа, если они свободны.

1.4.2.5 Датчики угла поворота Л178/1.2 подключаются к разъемам X1, X3. Питание датчиков осуществляется гальванически развязанным от бортовой сети напряжением источника УПД-1, установленного в МГРД.

1.4.3 Работа УПД-1 происходит следующим образом.

1.4.3.1 УПД-1 вырабатывает выходное постоянное напряжение (50 ± 2) В при максимальном токе 0,25 А; переменное напряжение от 8 до 60 В, частотой 40 кГц.

1.4.3.2 Принцип работы УПД-1 излагается по схеме электрической принципиальной ЦАКТ.436734.048 ЭЗ.

УПД-1 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, предназначенного для преобразования напряжения постоянного тока в диапазоне от 18 до 72 В в гальванически изолированное от бортовой сети постоянное стабилизированное напряжение 50 В;
- выпрямителя с фильтром LC, выполненного на элементах VD5, VD7, VD8, VD9, C13, L2, L3, R14, C12, C14, C16, предназначенного для преобразования переменного тока в постоянный и сглаживания пульсации постоянного напряжения;
- формирователя импульсного напряжения на элементах VD6, R15, R16, VD10;
- индикации выходного напряжения, выполненной на элементах VD13, R25.

Входное напряжение сети через предохранитель F1 и диод VD1, защищающий УПД-1 от переплюсовки, 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 R17, VD11, VOT1.2 и VD12, R18, R19, R21-R24, которая, воздействуя на входы 5, 6 микросхемы D1, стабилизирует выходное напряжение.

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 ограничивающие резисторы R8, R11 воздействует на входы 10, 11 микросхемы D1, ограничивая длительность импульсов управления преобразователя. При устранении режима короткого замыкания преобразователь восстанавливает свою работу.

Конденсатор C16 служит для уменьшения помех на выходе стабилизатора.

1.5 Маркировка

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

- товарный знак предприятия - изготовителя;
- условное наименование;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- информацию о напряжении электропитания и потребляемой мощности;
- дату изготовления.

1.5.2 Маркировку на МГРД наносить на табличке, приклепываемой к крышке.

Условное наименование МГРД, информацию о напряжении электропитания и товарный знак предприятия-изготовителя наносить методом фотохимпечати, а остальные данные (порядковый номер МГРД, 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 МГРД.

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 МГРД должна быть произведена консервация его по ГОСТ 9.014-78 (тип защиты ВЗ-10).

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

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

1.6.4 Упаковка МГРД 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 МГРД должно производиться в следующей последовательности:

- МГРД 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 МГРД 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 контроля качества (далее - ОКК).

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 ОКК предприятия - изготовителя.

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

Допускается упаковывать в транспортную тару несколько МГРД.

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 МГРД после пребывания при температуре ниже 0 °С 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 МГРД к использованию

2.1.1 Установить МГРД в панель соединительную ЦАКТ.687226.001 в соответствии с рисунком 2, с применением крепежных деталей из ведомости ЗИП ЦАКТ.402322.004 ЗИ, входящей в состав КПД.

При установке МГРД 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 3 (места доработки покрыть эмалью МЛ-158 черной);

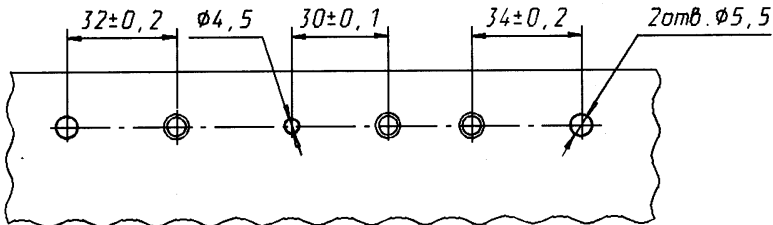


Рисунок 3

- разъем XS4 на кронштейне и рядом расположенный хомут демонтировать и установить в соответствии с рисунком 4;

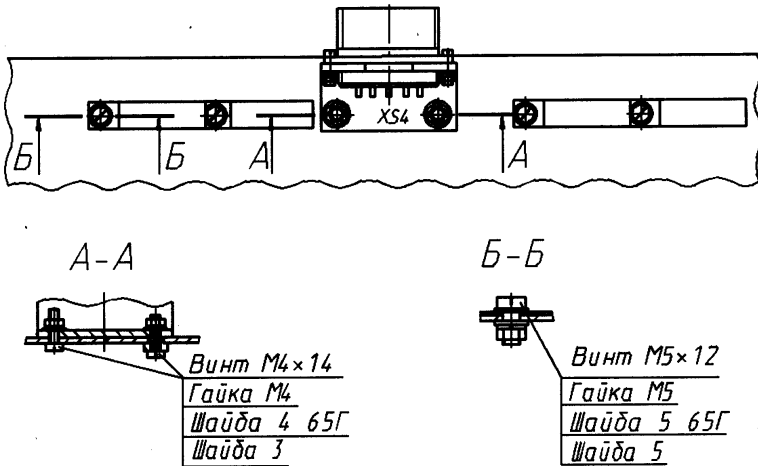


Рисунок 4

- кожух панели доработать в соответствии с рисунком 5 (места доработки покрыть эмалью МЛ-158 черной), изготовить и установить планку в соответствии с рисунком 6;
- соединить МГРД с колодкой Х6 жгутом ЦАКТ.685621.096 по схеме, приведенной на рисунке 7.

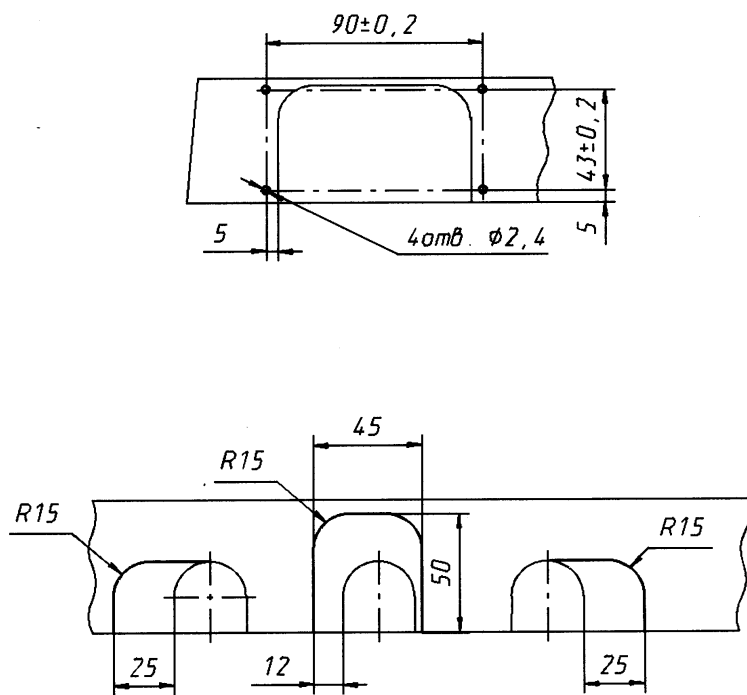
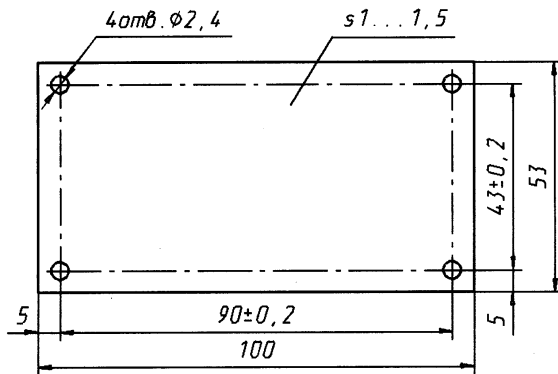


Рисунок 5



Покрытие эмаль МП-158 без рисунка черная
ТУ6-10-1096-76. III Х/П2 (или аналогичная)

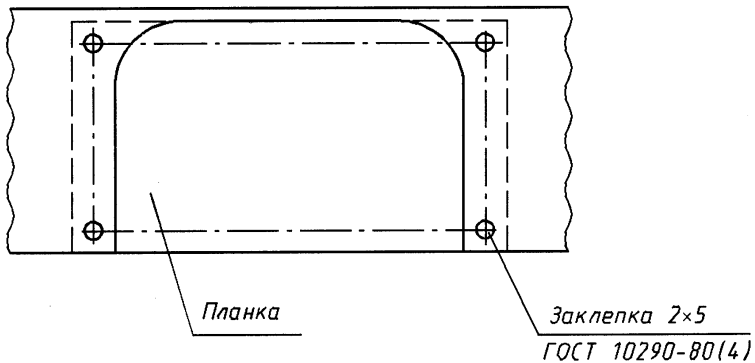


Рисунок 6

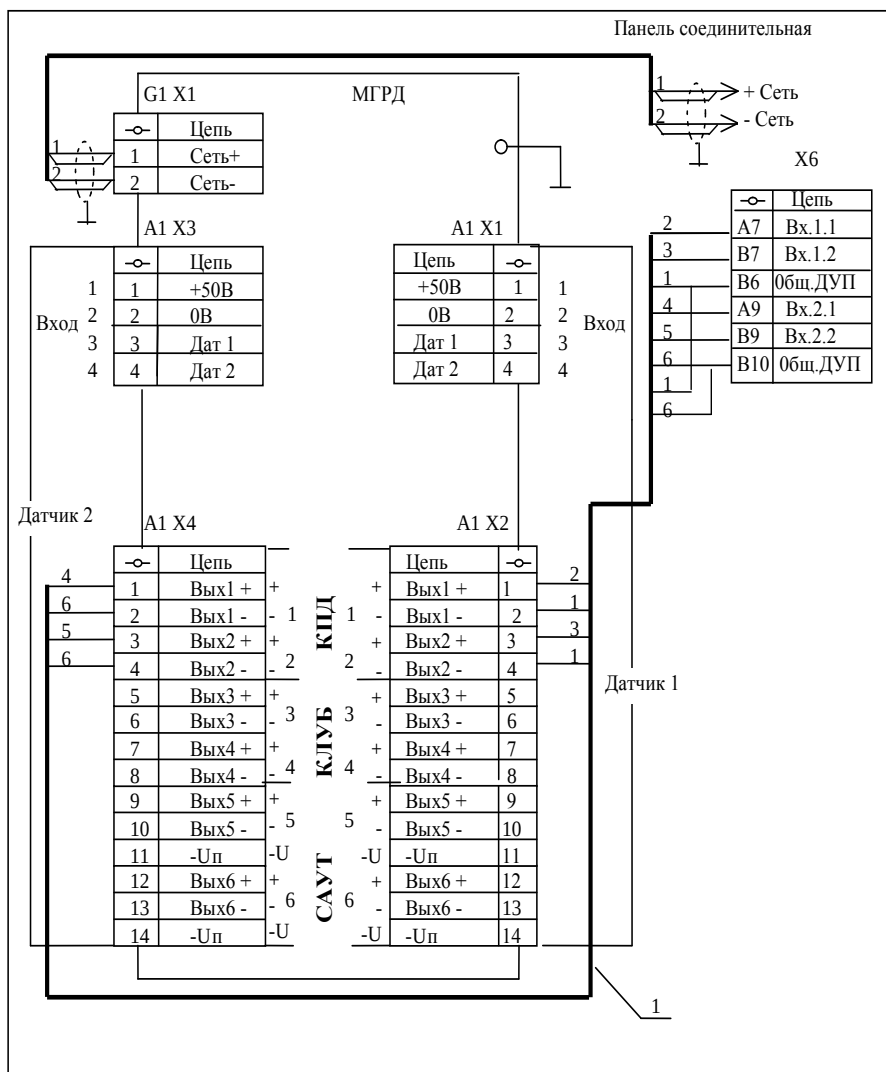


Рисунок 7 - Схема подключения МГРД

2.2 Использование МГРД

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

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

Полная проверка осуществляется во время движения локомотива.

Возможные неисправности в процессе использования по назначению, встречающиеся при проверке, настройке и эксплуатации МГРД, указаны в таблице 1.

Таблица 1

Вероятная причина неисправности	Внешнее проявление неисправности
Отсутствие напряжения питания	Светодиод ПИТ не светится при включении напряжения питания
Вышел из строя предохранитель в цепи питания	Светодиод ПИТ не светится при включении напряжения питания

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

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

3.1.2 ТО подразделяется на ежедневное и периодическое. Рекомендуется совмещать ТО МГРД с ТО локомотива.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током МГРД 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 МГРД должно проводиться по графику, составленному и утвержденному потребителем на основании рекомендаций настоящего раздела.

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

3.3.3 Основным видом обслуживания МГРД является периодическое ТО. Периодическое ТО проводится на месте эксплуатации представителем потребителя (слесарем цеха КИП, прошедшим специальную подготовку), имеющим документ на право ТО и ремонта.

3.3.4 Периодическое ТО МГРД проводится раз в два года и включает в себя:

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

Возможно совмещение ТО МГРД и датчика с ТО локомотива.

3.3.5 Диагностирование МГРД производится в составе КПД на локомотиве. МГРД 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 - 0,005 л;
- ткань хлопчатобумажная ГОСТ 29298-92 - 0,1 м.

4 Текущий ремонт

4.1 Общие указания

4.1.1 При ремонте МГРД необходимо соблюдать следующие требования:

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

5 Транспортирование и хранение

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

5.2 МГРД в упаковке для транспортирования должен выдерживать без повреждения:

- воздействие предельных температур от минус 50 до плюс 50 °С;
- воздействие относительной влажности (98 ± 2) % при температуре плюс 40 °С;
- транспортную тряску с ускорением 30 м/с² при частоте ударов от 80 до 120 в минуту;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (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 МГРД в упаковке хранится в складских помещениях при температуре от минус 50 до плюс 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 МГРД должно быть не менее 100 мм.

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

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

6 Требования охраны окружающей среды

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