ПКФ «ЭЛЕКТРОСБЫТ»

РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ
С ФУНКЦИЕЙ ПОИСКА ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ
РК-12

РУКОВОДСТВО
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ШОПТ.426200.012 РЭ

ВНИМАНИЕ!

ДО ИЗУЧЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ РЕЛЕ НЕ ВКЛЮЧАТЬ.

НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ РЕЛЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТСЯ НЕ ТОЛЬКО КАЧЕСТВОМ РЕЛЕ, НО И ПРАВИЛЬНЫМ СОБЛЮДЕНИЕМ РЕЖИМОВ И УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПОЭТОМУ СОБЛЮДЕНИЕ ВСЕХ ТРЕБОВАНИЙ, ИЗЛОЖЕННЫХ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ЯВЛЯЕТСЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ.

В СВЯЗИ С СИСТЕМАТИЧЕСКИ ПРОВОДИМЫМИ РАБОТАМИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗМОЖНЫ НЕБОЛЬШИЕ РАСХОЖДЕНИЯ МЕЖДУ РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПОСТАВЛЯЕМЫМ ИЗДЕЛИЕМ, НЕ ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ, НА УСЛОВИЯ ЕГО МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ.

Содержание

1 Описание и работа....4
1.1 Назначение....4
1.2 Общие условия применения....5
1.3 Технические характеристики....6
1.4 Состав и конструктивное исполнение....11
1.5 Устройство и работа....11
1.6 Проверка реле....12
1.7 Маркировка....13
1.8 Упаковка....14
2 Использование по назначению....14
2.1 Подготовка к использованию....14
2.2 Использование....15
2.3 Настройка....23
2.4 Особенности применения....23
3 Техническое обслуживание....24
4 Текущий ремонт....25
5 Хранение и транспортирование....26
6 Утилизация....27
Приложение А (обязательное) Карта заказа....28
Приложение Б (обязательное) Габаритные и установочные размеры....29
Приложение В (обязательное) Назначение клемм электрического подключения....31
Приложение Г (обязательное) Схемы проверки....32
Приложение Д (рекомендуемое) Схема подключения....34
Приложение Е (справочное) Заводские значения уставок и настроек реле....35

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для ознакомления пользователя с устройством, принципом действия, способами настройки и задания режимов работы реле контроля изоляции с функцией поиска замыкания на землю РК-12 (далее по тексту – реле).

К работе с реле допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В.

При нарушении правил эксплуатации и требований настоящего руководства реле может представлять опасность для жизни и здоровья человека наличием повышенного значения напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через человека.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Реле предназначено для использования:

- в сетях оперативного постоянного тока (далее по тексту – СОПТ) электрических подстанций;

- в любых электрических сетях постоянного тока напряжением до 300 В с системой заземления IT по ГОСТ 30331.1-2013.

1.1.2 Реле предназначено для измерения и контроля:

- сопротивления изоляции СОПТ;

- сопротивления изоляции присоединений относительно «земли»;

- сопротивления изоляции отдельных частей присоединений относительно «земли», поиска и локализации участка присоединения со сниженным сопротивлением изоляции, то есть места замыкания полюса СОПТ на «землю»;

- напряжения СОПТ.

Реле обеспечивает измерение сопротивления изоляции СОПТ и определение присоединения с поврежденной изоляцией без отключения потребителей от сети.

1.1.3 Реле в зависимости от номинального напряжения СОПТ имеет исполнения на 24, 48, 110, 220 В.

1.1.4 Реле состоит из следующих компонентов:

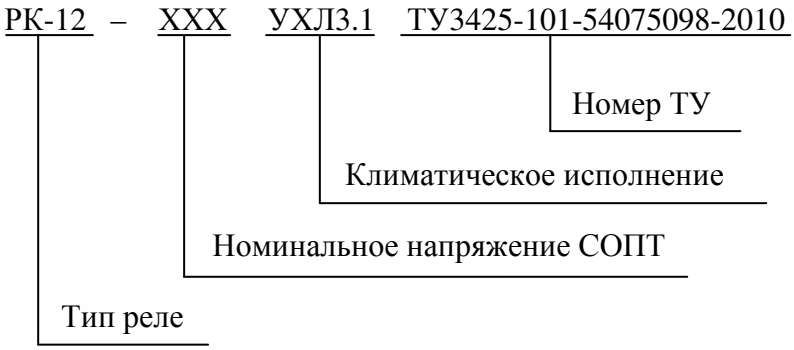
- вычислитель;

- устройство поиска повреждения изоляции (далее по тексту – УППИ-П).

1.1.5 Основным компонентом реле, обеспечивающим функциональные возможности, является вычислитель.

Состав реле при поставке определяется по карте заказа согласно приложения А.

1.1.6 Структура условного обозначения реле:



Пример записи обозначения реле при заказе или в документации другого изделия:

«Реле РК-12-220 УХЛ3.1 ТУ3425-101-54075098-2010», где:

РК-12 – реле контроля изоляции с функцией поиска замыкания на землю;

220 – для СОПТ с номинальным напряжением 220В;

УХЛ3.1 – климатического исполнения УХЛ3.1.

1.2 Общие условия применения

1.2.1 Вид климатического исполнения реле УХЛ по ГОСТ 15150-69, категория размещения 3.1. Реле может эксплуатироваться в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 10 до плюс 45 ºС;
- относительная влажность окружающего воздуха 98 % при температуре 25 °С;
- высота над уровнем моря до 2 000 м;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию и нарушающих работу реле.

1.2.2 Степень загрязнения 1 (загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение) по ГОСТ Р 51321.1-2007.

1.2.3 Реле соответствует группе механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1-90 и выдерживает:

- вибрационные нагрузки в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с максимальным ускорением до 1,5 g;
- одиночные удары длительностью от 2 до 20 мс с максимальным ускорением до 3 g.

1.2.4 Рабочее положение в пространстве – вертикальное. Допускается отклонение от рабочего положения до 5 º в любую сторону.

1.2.5 Реле соответствует требованиям по устойчивости к электромагнитным помехам и нормам помехоэмиссии, предъявляемым к оборудованиям класса А по ГОСТ Р МЭК 61326-1-2014.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Электрическое питание вычислителя осуществляется от контролируемой СОПТ через измерительные входы. Нормальное функционирование вычислителя (с учетом исполнения реле по 1.1.3) обеспечивается при напряжении СОПТ от 0,5 до 1,25 номинального значения. Также возможно электрическое питание вычислителя от отдельного источника постоянного тока с номинальным напряжением 24 В, при этом обеспечивается его нормальное функционирование при напряжении СОПТ менее 0,5 номинального значения.

1.3.2 Потребляемая мощность вычислителя не более 7 Вт.

1.3.3 Электрическое питание УППИ-П осуществляется от одной батареи типоразмера 6F22 или 6LR61 напряжением 9 В.

Время непрерывной работы устройства до 5 ч в зависимости от емкости используемой батареи.

1.3.4 Реле осуществляет измерение полного сопротивления изоляции СОПТ и сопротивлений изоляции его полюсов по отдельности относительно «земли»:

- диапазон измерения сопротивления изоляции – от 1 до 2 500 кОм;

- минимальное напряжение СОПТ, при котором возможно измерение сопротивления изоляции, не менее 0,1 номинального значения при питании реле от отдельного источника постоянного тока 24 В и не менее 0,5 – при питании от контролируемой СОПТ;

- относительная погрешность измерения сопротивления изоляции при общей емкости СОПТ относительно «земли» до 50 мкФ и изменении напряжения СОПТ от 0,5 до 1,25 номинального значения, не более 5 %;

- относительная погрешность измерения сопротивления изоляции при общей емкости СОПТ относительно «земли» от 50 до 200 мкФ и изменении напряжения СОПТ от 0,5 до 1,25 номинального значения, не более 10 %;

- относительная погрешность измерения сопротивления изоляции при общей емкости СОПТ относительно «земли» от 200 до 1000 мкФ и изменении напряжения СОПТ от 0,5 до 1,25 номинального значения, не более 20 %;

- время измерения сопротивления изоляции в зависимости от общей емкости СОПТ и характера изменения сопротивления изоляции до 120 с. Типовое значение времени измерения при емкости сети до 50мкФ около 15 с.

П р и м е ч а н и е – Измерение сопротивления изоляции при общей емкости СОПТ относительно «земли» от 200 до 1000 мкФ возможно только при использовании блока формирования нейтрали по 1.3.11.

1.3.5 Реле обеспечивает измерение сопротивления изоляции присоединений, отдельных частей присоединения, поиск и локализацию участка присоединения со сниженным сопротив-

лением изоляции:

- диапазон измерения сопротивлений изоляции – от 1 до 250 кОм;

- относительная погрешность измерения сопротивлений изоляции при изменении напряжения СОПТ от 0,5 до 1,25 номинального значения, не более 20%.

1.3.6 Относительная погрешность измерения сопротивления изоляции при напряжении СОПТ менее 0,5 номинального значения не нормируется.

1.3.7 Ток через точку «металлического» замыкания (при нулевом значении сопротивления изоляции) полюса на «землю», обусловленный входным сопротивлением реле относительно «земли», при номинальном напряжении СОПТ, не более 6 мА.

1.3.8 Реле осуществляет измерение напряжения СОПТ:

- допустимое значение измеряемого напряжения до 1,25 номинального значения;

- относительная погрешность измерения напряжения, не более 1%.

1.3.9 Реле осуществляет измерение напряжения полюсов СОПТ относительно «земли»:

- допустимое значение измеряемого напряжения до 1,25 номинального напряжения СОПТ;

- относительная погрешность измерения напряжения, не более 1%.

1.3.10 «Перекос» напряжений полюсов СОПТ (разность напряжений на полюсах относительно «земли») вызванное измерением реле сопротивления изоляции не более 0,12 напряжения СОПТ.

1.3.11 Для уменьшения «перекоса» напряжений полюсов СОПТ реле допускает работу с подключенными с каждого полюса на «землю» дополнительными внешними резисторами – блоком формирования нейтрали (далее - БФН). Реле учитывает сопротивление резисторов БФН при измерении сопротивления изоляции. Резисторы для БФН должны быть выбраны с учетом рассеиваемой на них мощности и для получения приемлемой погрешности измерения сопротивления изоляции должны иметь низкий температурный коэффициент сопротивления.

Рекомендуемые сопротивления резисторов для БФН: 10 кОм для использования с реле исполнения на 220В; 5,1 кОм – на 110В; 2,2 кОм – на 48В и 1,0 кОм – на 24В. Для БФН могут быть использованы, например, проволочные резисторы типа С5-35В.

В качестве БФН для уменьшения «перекоса» напряжений полюсов СОПТ может быть использована стандартная схема контроля изоляции на основе Т-образного моста.

Дополнительная погрешность измерения сопротивления изоляции при общей емкости СОПТ относительно «земли» до 200 мкФ при использовании БФН не более 5%.

1.3.12 Реле обеспечивает измерение сопротивления изоляции и напряжения с заявленной погрешностью при наличии пульсаций напряжения в СОПТ до 10%.

1.3.13 Реле обеспечивает отображение на дисплее вычислителя измеренных значений

контролируемых параметров СОПТ.

1.3.14 Реле сигнализирует о снижении сопротивления изоляции СОПТ:

- уставка сигнализации может задаваться в пределах от 5 до 250 кОм;

- шаг задания уставки – 1 кОм;

- погрешность срабатывания уставки определяется погрешностью измерения сопротивления изоляции;

- задержка срабатывания уставки может задаваться в пределах от 0 до 60 с;

- шаг задания задержки – 5 с;

- коэффициент возврата – 1,1.

1.3.15 Реле сигнализирует о повышении напряжения СОПТ:

- уставка сигнализации может задаваться в пределах от 0,5 до 1,25 номинального напряжения СОПТ;

- шаг задания уставки – 0,01 В для исполнений на 24 и 48 В и 0,1 В для исполнений на 110 и 220 В;

- погрешность срабатывания уставки определяется погрешностью измерения напряжения СОПТ;

- задержка срабатывания уставки может задаваться в пределах от 0 до 10 с;

- шаг задания задержки – 1 с;

- коэффициент возврата – 0,97.

1.3.16 Реле сигнализирует о снижении напряжения СОПТ:

- уставка сигнализации может задаваться в пределах от 0,5 до 1,25 номинального напряжения СОПТ;

- шаг задания уставки – 0,01 В для исполнений на 24 и 48 В и 0,1 В для исполнений на 110 и 220 В;

- погрешность срабатывания уставки определяется погрешностью измерения напряжения СОПТ;

- задержка срабатывания уставки может задаваться в пределах от 0 до 10 с;

- шаг задания задержки – 1 с;

- коэффициент возврата – 1,03.

1.3.17 Реле сигнализирует о «перекосе» напряжений полюсов СОПТ относительно «земли»:

- уставка сигнализации может задаваться в пределах от 0,15 до 0,4 номинального напряжения СОПТ;

- шаг задания уставки – 0,01 В для исполнений на 24 и 48 В и 0,1 В для исполнений на 110 и 220 В;

- погрешность срабатывания уставки определяется погрешностью измерения напряжения полюсов СОПТ относительно «земли»;

- задержка срабатывания уставки может задаваться в пределах от 0 до 60 с;

- шаг задания задержки – 5 с;

- коэффициент возврата – 0,97.

1.3.18 Реле имеет возможность задания двух независимых уставок сигнализации изменения значений контролируемых параметров СОПТ – уставка предупреждения и уставка аварии.

1.3.19 Реле имеет возможность отключения уставок сигнализации по всем контролируемым параметрам СОПТ.

1.3.20 Реле осуществляет самодиагностику: проверяет правильность контрольной суммы встроенного программного обеспечения, исправность аппаратуры, контролирует наличие связи между отдельными компонентами, проверяет целостность и правильность подключения измерительных цепей.

При обнаружении ошибок в работе и неисправности аппаратуры реле сигнализирует о неисправности.

1.3.21 Реле обеспечивает связь с «верхним уровнем» (устройствами телеметрии и телемеханики, контроллерами) по интерфейсу RS-485, протокол связи Modbus RTU:

- скорость передачи данных по интерфейсу RS-485 – до 115200 бит/с;

- максимальное количество устройств, подключенных по интерфейсу RS-485 непосредственно к реле – 255.

1.3.22 Реле имеет выходы типа переключающий «сухой» контакт:

- два выхода сигнализации срабатывания уставок по контролируемым параметрам СОПТ;

- один выход сигнализации неисправности реле.

Контакты обеспечивают коммутацию токов от 0,01 до 6 А при напряжениях от 12 до 250 В и мощности:

- в цепях постоянного тока – не более 30 Вт при $\tau \leq 0{,}005$;

- в цепях переменного тока – не более 400 V·A при $\cos \varphi \geq 0{,}5$.

Максимально допустимый импульсный ток контактов – не более 10 А.

Механическая износостойкость реле – не менее 10 000 000 циклов, коммутационная – не менее 100 000 циклов.

1.3.23 Выходы сигнализации срабатывания уставок имеют возможность инверсии состояния, то есть реле осуществляет сигнализацию замыканием контактов нормально замкнутым контактом переключающего выхода.

1.3.24 Реле имеет возможность сохранения в энергонезависимой памяти состояния выхода сигнализации при срабатывании соответствующей уставки – режим «с защелкой». При этом состояние выхода не возвращается самостоятельно в исходное состояние при восстановлении контролируемого параметра СОПТ в норму и перерывах в электрическом питании реле.

1.3.25 Реле имеет два настраиваемых дискретных входа, на которые можно назначить сигналы:

- «Тест» - дистанционного запуска проверки работоспособности выходов сигнализации;

- «Сброс» - дистанционного перевода выходов сигнализации в исходное состояние.

- «Запрет» - запрет измерения сопротивления изоляции.

Дискретные входы рассчитаны на подключение однополярных сигналов постоянного напряжения с уровнями:

- 0 … 0,3 номинального напряжения СОПТ – отсутствие сигнала на дискретном входе;

- 0,7 … 1,25 номинального напряжения СОПТ – наличие сигнала на дискретном входе.

Дискретные входы реле с номинальным напряжением СОПТ 220 В допускают подключение сигналов переменного напряжения с уровнями:

- от 0 до 60 В – отсутствие сигнала на дискретном входе;

- от 150 до 264 В – наличие сигнала на дискретном входе.

Входной ток по дискретным входам не более 10 мА.

1.3.26 Дискретные входы имеют возможность инверсии входных сигналов, то есть наличие напряжения на дискретном входе реле воспринимает как отсутствие сигнала.

1.3.27 Реле имеет возможность защиты установленных значений уставок и параметров настроек от несанкционированного изменения путём задания пароля.

1.3.28 Требования к надёжности:

- средняя наработка на отказ в режимах и условиях, предусмотренных настоящим руководством, не менее 80 000 часов;

- среднее время восстановления работоспособности реле не более 8 часов;

- средний срок службы реле не менее 15 лет.

Средний срок службы устанавливается с учетом замены отказавших комплектующих изделий и монтажных проводов.

1.3.29 Электрическая изоляция между гальванически несвязанными цепями реле выдерживает испытательное напряжение 2000 В (действующее значение) практически синусоидальной формы частотой от 45 до 65 Гц в течение 1 мин

1.3.30 Электрическое сопротивление изоляции между отдельными гальванически несвязанными цепями и между этими цепями и корпусом не менее 40 МΩ.

1.4 Состав и конструктивное исполнение

1.4.1 В состав реле входят:

- вычислитель;

- устройство поиска повреждения изоляции УППИ-П.

В зависимости от решаемых задач реле может состоять только из одного вычислителя, без УППИ-П.

1.4.2 Вычислитель выполнен в конструктивном исполнении для щитового утопленного монтажа.

УППИ-П выполнено в виде ручного переносного прибора – токовых клещей.

1.4.3 Габаритные и установочные размеры приведены в приложении Б.

1.4.4 Степень защиты оболочки – IP20 по ГОСТ 14254-2015.

1.4.5 Клеммы реле обеспечивают присоединение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,2 до 2,5 мм^2.

1.4.6 Масса вычислителя не более 0,3 кг.

Масса УППИ-П не более 0,3 кг.

1.5 Устройство и работа

1.5.1 Вычислитель и УППИ-П выполнены в виде отдельных функционально законченных блоков и имеют свои органы настройки и индикации, клеммы для подключения внешних электрических цепей.

1.5.1.1 Основные органы настройки и индикации реле расположены на передней панели вычислителя:

- дисплей, служащий для отображения информации;

- плёночная клавиатура, состоящая из четырёх кнопок «МЕНЮ», «↑», «↓», «ВВОД», служащая для изменения параметров, настройки режимов отображения информации;

- светодиоды «К1», «К2» служащие для индикации срабатывания соответствующих выходов сигнализации;

- двухцветный светодиод «РАБОТА» индикации наличия питания вычислителя и состояния реле.

На задней панели вычислителя расположены разъемные клеммы под винт подключения внешних электрических цепей. Для клемм подключения предусмотрена защитная крышка.

Расположение органов настройки, индикации, клемм электрического подключения вычислителя приведено на рисунке Б.1 приложения Б. Назначение клемм – в таблице В.1 приложения В.

1.5.1.2 На передней панели УППИ-П расположены:

- дисплей, служащий для отображения информации;

- кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ» включения и выключения устройства и «ПУСК/СТОП» запуска и прерывания измерения сопротивления изоляции присоединения;

- разъем «ЗАГР» для загрузки параметров СОПТ и синхронизации измерения сопротивления изоляции.

УППИ-П имеет разъемный тороидальный ферромагнитный сердечник в окно которого пропускаются проводники контролируемого присоединения.

УППИ-П в комплекте имеет загрузочный кабель.

Расположение органов настройки и индикации УППИ-П приведено на рисунке Б.4 приложения Б

1.5.2 Основным элементом схемы реле является высокопроизводительный микроконтроллер, содержащий программное обеспечение, реализующее функциональные возможности реле и энергонезависимую память, в которой сохраняются параметры настройки.

1.5.2.1 Принцип измерения сопротивления изоляции основан на попеременном подключении положительного и отрицательного полюсов СОПТ на «землю» через образцовый резистор и измерения напряжения на соответствующих полюсах относительно «земли». Дополнительно во время коммутации образцового резистора УППИ-П осуществляется измерение дифференциального тока в присоединении, в которое оно подключено.

По измеренным значениям напряжений относительно «земли» и значениям сопротивления образцовых резисторов вычисляется сопротивление изоляции СОПТ, а по изменениям дифференциального тока в присоединении вычисляется сопротивление изоляции присоединения.

1.5.2.2 При изменении значений контролируемых параметров СОПТ за пределы уставок микроконтроллер выдаёт сигнал на выходной релейный усилитель – срабатывает электромагнитное реле сигнализации.

1.6 Проверка реле

1.6.1 Реле выпускаются полностью отрегулированными и не требуют проведения дополнительных регулировок при эксплуатации. Перед установкой реле на объект, а также после длительного хранения в составе аппаратуры рекомендуется проверить его функционирование. Повторные проверки проводят один раз в три года.

1.6.2 Проверку проводить при заводских значениях параметров реле. Перечень оборудования и средств измерения, необходимый для проведения проверки реле приведен в таблице Г.1 приложения Г.

Выходное напряжение блока питания G2 при проверках должно быть 24 В.

1.6.3 Схема проверки вычислителя приведена на рисунке Г.1 приложения Г. При проверке использовать резисторы для БФН из комплекта поставки реле.

1.6.4 Для проверки измерения вычислителем напряжения СОПТ выходное напряжение блока питания G1 установить равным значению исполнения реле по номинальному напряжению СОПТ (допускается проводить проверку при значениях напряжения от 0,5 до 1,0 исполнения реле по номинальному напряжению СОПТ). На дисплее вычислителя контролировать значение «Uc», которое должно быть равно выходному напряжению блока питания G1.

При проверке измерения вычислителем сопротивления изоляции СОПТ на дисплее контролировать значения «Rи+» и «Rи-», которые должны быть равны соответственно сопротивлениям резисторов R1 и R2.

Проверку порта интерфейса RS-485 связи «с верхним уровнем» вычислителя проводить с помощью персонального компьютера с установленной программой «Реле монитор». При проверке программой «Реле монитор» контролировать установление связи с вычислителем.

Для проверки дискретных входов вычислителя, подать на них с помощью тумблеров S1 и S2 дискретные сигналы, при этом контролировать появление на дисплее вычислителя соответственно надписей «Сброс» и «Тест».

Для проверки выходов сигнализации в меню настройки выбрать пункт «Тест», после этого по изменению состояния ламп HL1…HL6 проконтролировать замыкание (размыкание) контактов выходов сигнализации.

1.6.5 Схема проверки УППИ-П приведена на рисунке Г.2 приложения Г. Проверку проводить с помощью вычислителя из комплекта поставки реле. При проверке на дисплее УППИ-П контролировать значения сопротивления изоляции положительного и отрицательного полюса СОПТ, которые должны быть равны соответственно сопротивлениям резисторов R1 и R2.

1.7 Маркировка

1.7.1 На основном компоненте реле – вычислителе имеется табличка, содержащая следующую информацию:

- надпись "Сделано в России";
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- единый знак обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза;
- условное обозначение реле согласно пункта 1.1.6;
- номинальное напряжение СОПТ;
- номинальное напряжение питания от отдельного источника питания;
- заводской номер;
- год изготовления.

1.7.2 На УППИ-П имеется табличка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип устройства;

- номинальное напряжение питания;

- типоразмер используемых батарей питания;

- обозначение направления тока в положительном проводнике контролируемого присоединения;

- заводской номер.

1.7.3 Транспортная маркировка соответствует требованиям ГОСТ 14192-96 и содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки, имеющие значения: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх".

1.7.4 Вычислитель пломбируется специальной мастикой. На месте выполнения пломбировки ставиться клеймо отдела технического контроля предприятия-изготовителя.

УППИ-П пломбируются саморазрушающейся этикеткой с уникальным идентификационным номером.

1.8 Упаковка

1.8.1 Упаковывание и консервация реле производятся в соответствии с требованиями конструкторской документации предприятия-изготовителя.

1.8.2 Перед упаковыванием реле подвергается консервации по варианту защиты В3-10 и варианту внутренней упаковки ВУ-5 по ГОСТ 9.014-78.

Срок защиты без переконсервации по ГОСТ 9.014-78 в условиях хранения 1 по ГОСТ 15150-69 – 1 год.

1.8.3 Масса брутто ящиков должна быть не более 80 kg.

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка к использованию

2.1.1 При работе с реле должны быть приняты общие меры предосторожности в полном соответствии с требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

2.1.2 К работе с реле допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие квалификационную группу по электробезопасности не ниже III и допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В.

При нарушении правил эксплуатации и требований настоящего руководства реле может представлять опасность для жизни и здоровья человека наличием повышенного значения напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через человека

2.1.3 После распаковки необходимо проверить комплектность, согласно прилагаемой технической документации, произвести внешний осмотр реле.

Убедиться в отсутствии повреждения корпуса, клемм подключения, дисплея, светодио-

дов. При наличии механических повреждений корпуса (вмятин, трещин и других дефектов) реле следует считать неисправным.

2.1.4 При внесении реле с мороза в теплое помещение, оставить реле в заводской упаковке в рабочем помещении не менее 6 часов.

2.1.5 Перед установкой на объект реле необходимо проверить на работоспособность согласно 1.5.

2.1.6 Подключение реле в промышленную сеть по интерфейсу RS-485 должно осуществляться специализированным кабелем для промышленной сети стандарта EIA-485, например КИПЭВ. Поддерживаются протоколы связи Modbus RTU.

Описание применения протокола Modbus RTU приведено в руководстве по эксплуатации «Использование протокола Modbus RTU в реле контроля РК-12. Описание применения» ШОПТ.426200.012РЭ1.

2.1.7 Удалённый контроль параметров СОПТ возможен с помощью сервисной программы «Реле монитор», устанавливаемой на персональный компьютер под управлением операционной системы Windows.

Также с помощью сервисной программы «Реле монитор» возможен контроль состояния и настройка реле, задание уставок и режимов работы.

Описание работы программы «Реле монитор» встроено в программу в виде справки.

2.2 Использование

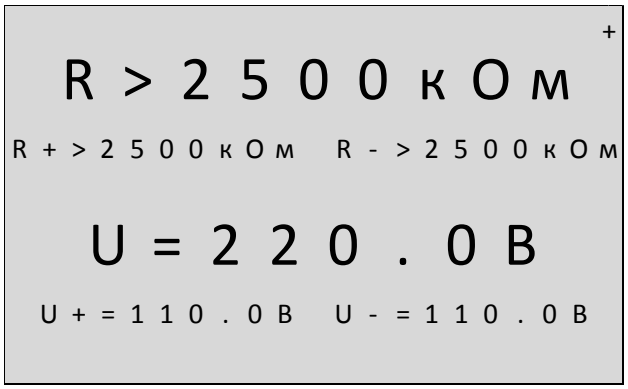
2.2.1 Электрическое подключение реле осуществляется по схеме приложения Д.

2.2.2 Сразу после подачи на реле напряжения питания происходит инициализация – из памяти считывается ранее сохранённые настройки.

Исправность реле сигнализируется свечением светодиода «РАБОТА» на вычислителе зелёным цветом. Свечение светодиода «РАБОТА» красным цветом сигнализирует об обнаружении ошибок в работе реле или его неисправности.

2.2.3 По завершению инициализации реле автоматически начинает измерение и контроль параметров сети. На дисплее вычислителя отображается главный экран – измеренные значения параметров СОПТ:

- R – полное сопротивление изоляции СОПТ относительно «земли»;
- R+ – сопротивление изоляции положительного полюса СОПТ относительно «земли»;
- R- – сопротивление изоляции отрицательного полюса СОПТ относительно «земли»;
- U – напряжение СОПТ;
- U+ – напряжение на положительном полюсе СОПТ относительно «земли»;
- U- – напряжение на отрицательном полюсе СОПТ относительно «земли».



Дополнительно на индикаторе, специальной меткой, отображаются состояние реле и циклы измерения сопротивления изоляции:

- + – измерение сопротивления изоляции, на «землю» подключен положительный полюс СОПТ;

- - – измерение сопротивления изоляции, на «землю» подключен отрицательный полюс СОПТ;

- П – измерение сопротивления изоляции, поиск повреждения изоляции с помощью УППИ-П.

Примечание – Для измерения сопротивления изоляции требуется некоторое время, поэтому сразу после подачи на реле напряжения питания вместо значения сопротивления изоляции отображается сообщение об ошибке измерения.

2.2.4 При нажатии на кнопку «ВВОД» на дисплее в виде списка отображается информация о состоянии реле:

- коды состояния реле;

- информация об общей емкости контролируемой СОПТ относительно «земли» и соответственно времени измерения сопротивления изоляции;

- уставки реле и настройки сигнализации срабатывания уставок.

Перемещение по списку осуществляется кнопками «↑» и «↓». Возврат на главный экран по кнопке «МЕНЮ».

Коды состояния реле отображаются в виде двух чисел в шестнадцатеричном формате, первое число это код неисправности реле, второе – ошибки измерения. Расшифровка кодов состояния реле приведена в таблицах 1 и 2.

При срабатывании уставки соответствующая информация в списке мигает, сигнализируя о срабатывании уставки.

При отсутствии нажатий кнопок через 30 секунд автоматически начинает отображаться главный экран.

Таблица 1

Код*	Неисправность
0000	Реле исправно
0002	Неисправность канала измерения напряжения вычислителя
0004	Неисправность или обрыв цепи БФН
0080	Неисправность схемы подключения УППИ-П
* при нескольких одновременных неисправностях коды неисправностей суммируются	

Таблица 2

Код*	Ошибки измерения
0000	Измеренные значения правильные
0001	Ошибка измерения сопротивления изоляции, напряжение СОПТ ниже допустимого значения
0002	Ошибка измерения сопротивления изоляции, нестабильное напряжение СОПТ
0008	Ошибка измерения сопротивления изоляции, общая емкость СОПТ больше максимально допустимого значения
0040	Ошибка измерения сопротивления изоляции в УППИ-П, во время поиска повреждения изоляции произошло существенное изменение значений параметров СОПТ.
* при ошибках измерения по нескольким причинам одновременно коды ошибок суммируются	

2.2.5 Реле имеет возможность запрета измерения сопротивления изоляции. При этом вместо значений сопротивления изоляции отображается сообщение о запрете измерения сопротивления изоляции.

В случае запрета измерения сопротивления изоляции внутренние цепи реле – резистивные элементы, подключенные между полюсами СОПТ и «землей», используются в качестве выравнивающих элементов для снижения «перекоса» напряжения полюсов СОПТ относительно «земли» обусловленного входными сопротивлениями и емкостями относительно «земли» устройств подключенных к СОПТ.

2.2.6 На каждый контролируемый параметр СОПТ в реле задаются по две уставки – уставка предупреждения и уставка аварии. Сигнализация срабатывания уставок осуществляется выходами К1, К2 вычислителя типа «сухой контакт» с переключающими контактами. Имеется возможность сигнализация срабатывания уставок:

- предупреждения и аварии снижения сопротивления изоляции СОПТ;
- предупреждения и аварии повышенного напряжения СОПТ;

- предупреждения и аварии пониженного напряжения СОПТ;

- предупреждения и аварии «перекоса» напряжений полюсов СОПТ относительно «земли».

Также вычислитель имеет выход типа «сухой контакт» с переключающими контактами сигнализации неисправности реле.

2.2.7 Допускается одновременная настройка на выходы сигнализации срабатывания уставок по нескольким контролируемым параметрам СОПТ. Срабатывание выходов реле в таком случае происходит при срабатывании уставки хотя бы по одному контролируемому параметру, то есть по схеме «ИЛИ».

2.2.8 При снижении полного сопротивления изоляции ниже уставки становиться возможным поиск и локализации места повреждения изоляции с помощью УППИ-П. УППИ-П измеряет сопротивление изоляции цепей, расположенных на участке от точки его подключения в присоединение до потребителей. Последовательно меняя точки подключения УППИ-П в присоединение, разделяя ее, таким образом, на участки и измеряя их сопротивления изоляции, можно локализовать место повреждения изоляции в присоединении.

2.2.9 УППИ-П должно работать совместно с вычислителем. Для правильной работы УППИ-П необходимо перед началом поиска и локализацией повреждения изоляции синхронизировать циклы измерения сопротивления изоляции в УППИ-П и вычислителе. Также в УППИ-П должны быть загружены параметры контролируемой СОПТ.

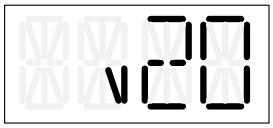
2.2.10 Подключение УППИ-П к вычислителю осуществляется по беспроводному интерфейсу, с дальностью связи до 10 м или с помощью специального загрузочного кабеля. УППИ-П по беспроводному интерфейсу подключается к вычислителю только, если предварительно был до этого соединен с ним через загрузочный кабель и в УППИ-П были сохранены параметры беспроводного подключения к вычислителю. Загрузочный кабель может быть использован также для синхронизации циклов измерения сопротивления изоляции и загрузки параметров СОПТ в случае невозможности сделать это по беспроводному интерфейсу.

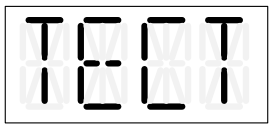
2.2.11 Во время поиска и локализации повреждения изоляции в контролируемой СОПТ необходимо обеспечить отсутствие коммутаций, влияющих на фактические значения сопротивления изоляции полюсов сети. Если во время поиска и локализации повреждения изоляции произошло существенное изменение сопротивления изоляции правильное измерение сопротивления изоляции с помощью УППИ-П становиться невозможным, на вычислителе появиться сообщение (код ошибки) об ошибке измерения сопротивления изоляции в УППИ-П. В таких случаях необходимо заново провести синхронизацию циклов измерения сопротивления изоляции и загрузить в УППИ-П изменившиеся параметры сети.

2.2.12 Время поиска и локализации повреждения изоляции ограничено 3 часами. По ис-

течении этого времени измерение сопротивления изоляции с помощью УППИ-П становиться невозможным, о чем, за 10 минут до истечения времени, УППИ-П периодически сигнализирует предупреждающим звуковым сигналом. По истечении предельного времени измерения сопротивления изоляции на дисплее отображается сообщение (код ошибки) об ошибке синхронизации циклов измерения сопротивления изоляции. Необходимо повторно провести синхронизацию циклов измерения сопротивления изоляции и загрузить в УППИ-П параметры сети.

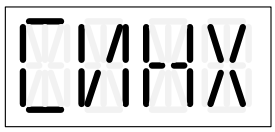
2.2.13 Включение питания УППИ-П должно осуществляться в замкнутом состоянии магнитопровода со свободным от проводников окном. Для включения УППИ-П нажать и удерживать в течении 3 секунд кнопку «ВКЛ/ВЫКЛ». Сразу после включения на дисплее отображается версия встроенного программного обеспечения, тестируется аппаратура и, если это возможно, УППИ-П подключается к вычислителю, загружает параметры сети.



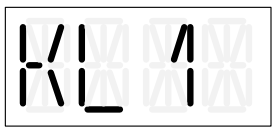


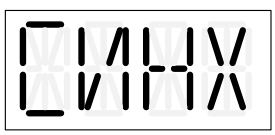


Если измеренное реле значение полного сопротивления изоляции СОПТ меньше уставки, УППИ-П сразу после загрузки параметров начинает синхронизацию циклов измерения сопротивления изоляции.



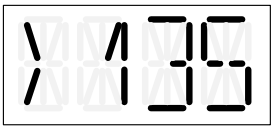
2.2.14 Если в УППИ-П были сохранены параметры беспроводного подключения к двум и более вычислителям при включении на дисплей выводится последние три цифры серийного номера (или псевдонимом, если таковой задан) вычислителя. Просмотр доступных для подключения по беспроводному интерфейсу вычислителей, осуществляется кратковременными нажатиями кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ», выбор вычислителя, с которым УППИ-П должно синхронизировать циклы измерения сопротивления изоляции – нажатием кнопки «ПУСК/СТОП».



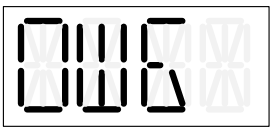


Очистка параметров подключения к вычислителям осуществляется во время отображения на дисплее доступных для подключения вычислителей одновременным нажатием и удерживанием в течении 10 с кнопок «ВКЛ/ВЫКЛ» и «ПУСК/СТОП».

2.2.15 Если измеренное реле значение полного сопротивления изоляции СОПТ больше уставки, то синхронизация циклов измерения сопротивления изоляции не проводиться, измерение сопротивления изоляции УППИ-П невозможно. На дисплее отображается мигающее сообщение о значении сопротивления изоляции больше уставки.

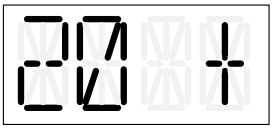


Также невозможно измерение сопротивления изоляции УППИ-П при ошибке измерения сопротивления изоляции в вычислителе. На дисплее УППИ-П при этом отображается мигающее сообщение об ошибке измерения.



При необходимости повторной синхронизации циклов измерения сопротивления изоляции и загрузки в УППИ-П параметров контролируемой СОПТ, УППИ-П необходимо выключить и заново включить.

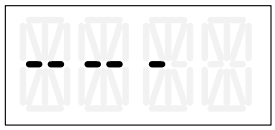
2.2.16 По завершению синхронизации циклов измерения сопротивления изоляции УППИ-П готово к поиску и локализации повреждения изоляции. На дисплее отображается полученное от вычислителя значение сопротивления изоляции и знак соответствующего значению сопротивления изоляции полюса СОПТ.



При одновременном снижении сопротивления изоляции в обоих полюсах СОПТ мигает знак полюса, переключение на отображение значения сопротивления изоляции другого полюса осуществляется кратковременным нажатием кнопки «ПУСК/СТОП».

2.2.17 Для измерения сопротивления изоляции присоединения с помощью УППИ-П необходимо на присоединении выбрать точку подключения УППИ-П, расположить в окне магнитопровода оба проводника присоединения, нажатием и удерживанием в течении 3 секунд кнопки «ПУСК/СТОП» запустить измерение сопротивления.

На дисплее УППИ-П в виде линейной шкалы отображается оставшееся до завершения измерения сопротивления изоляции время.



Повторное нажатие и удерживание в течении 3 секунд кнопки «ПУСК/СТОП» останавливает измерение сопротивления изоляции, на дисплее отображается сообщение об ошибке измерения.

2.2.18 По завершению измерения на дисплее УППИ-П отображается измеренное значение сопротивления изоляции присоединения и знак соответствующего значению сопротивления полюса СОПТ.

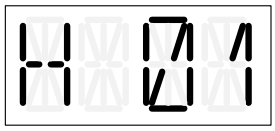
При одновременном снижении сопротивления изоляции в обоих полюсах СОПТ мигает знак полюса, переключение на отображение значения сопротивления изоляции другого полюса осуществляется кратковременным нажатием кнопки «ПУСК/СТОП».

2.2.19 При невозможности измерения сопротивления изоляции на дисплее УППИ-П вместо значения сопротивления изоляции отображается сообщение об ошибке измерения.

2.2.20 Если измеренное значение сопротивления изоляции в текущей точке присоединения больше значения сопротивления изоляции измеренного в точке присоединения предшествующей текущему, то место повреждения изоляции находится на участке присоединения между точками подключения УППИ-П двух последних измерений.

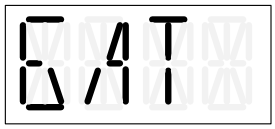
2.2.21 Включение и отключение подсветки дисплея УППИ-П осуществляется нажатием кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ», удерживанием его и нажатием кнопки «ПУСК/СТОП». Для экономии энергии батареи питания подсветка дисплея автоматически отключается через 30 секунд.

2.2.22 При обнаружении во процессе работы УППИ-П ошибок и неисправностей на дисплее отображается код состояния устройства.



Расшифровка кодов состояния приведена в таблице 3.

2.2.23 При разряде батареи питания на дисплее УППИ-П периодически на короткое время отображается сообщение о разряде батареи питания, батарею питания необходимо заменить.



При критическом разряде батареи питания измерение сопротивления изоляции блокируется, на дисплее постоянно отображается мигающее сообщение о разряде батареи питания.

Таблица 3

Код	Состояние
Н 01	Нет связи с вычислителем
Н 02	Неактуальные значения параметров сети в вычислителе
Н 04	Ошибка синхронизации циклов измерения сопротивления изоляции
Н 05	Отсутствуют параметры беспроводного подключения к вычислителю
Н 06	Ошибка сохранения параметров беспроводного подключения к вычислителю
Н 10	Неисправность модуля беспроводной связи УППИ-П
Н 11	Неисправность измерительного канала УППИ-П
Н 12	Необходима калибровка измерительного канала УППИ-П

2.2.24 Выключение УППИ-П осуществляется нажатием и удерживанием в течении более 3 с кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ». При выключении УППИ-П должно отменить синхронизацию измерения сопротивления с вычислителем. Поэтому для выключения УППИ-П необходимо подключение его к вычислителю, необходимо обеспечить расстояние между переносным устройством и вычислителем не более 10 м или подключить его к вычислителю через загрузочный кабель.

2.2.25 Для удобства работа УППИ-П сопровождается звуковой сигнализацией:

- короткий сигнал – запуск измерения сопротивления изоляции;

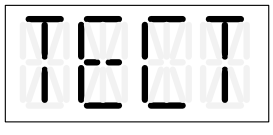
- два последовательно коротких сигнала – ошибка измерения сопротивления изоляции, ошибка синхронизации циклов измерения сопротивления изоляции, предупреждение об истечении предельного времени измерения сопротивления изоляции;

- длинный сигнал, около 1 с – измерено сопротивление изоляции;

- длинный сигнал, около 2 с – разряд батареи питания.

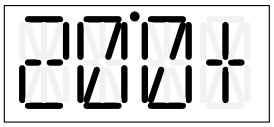
2.2.26 УППИ-П имеет дополнительный, вспомогательный режим работы – режим измерения малых токов. Для включение УППИ-П в режиме измерения тока одновременно нажать и удерживать в течении 3 секунд кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ» и «ПУСК/СТОП».







Максимальный измеряемый УППИ-П постоянный ток равен 20мА с разрешающей способностью 0,1мА с определением направления протекания тока. Направление тока со знаком плюс указано на корпусе УППИ-П. Функция измерения тока может быть использована для оценки «тока утечки» обусловленного снижением сопротивления изоляции в присоединениях.



Под воздействием внешнего магнитного поля, например от расположенного рядом силового оборудования, возможны ненулевые значения (смещение) измеряемого УППИ-П тока при фактически отсутствующем токе. Для увеличения точности измерения рекомендуется непосредственно на месте перед каждым измерением тока выполнить обнуление показаний на дисплее нажатием кнопки «ПУСК/СТОП».

2.3 Настройка

Основные настройки реле, задание уставок и режимов работы осуществляется в вычислителе с помощью кнопок через меню настройки. Заводские значения настроек реле указаны в приложении Е.

2.4 Особенности применения

2.4.1 Измерительный вход контроля напряжения СОПТ реле двухполярный, допускает обратную полярность на клеммах. Работоспособность реле в этом случае сохраняется в полном объеме.

2.4.2 Реле имеет встроенные элементы защиты входных цепей от импульсных перенапряжений, обусловленных работой коммутационных аппаратов, молниезащит и других элементов, тем не менее, при применении реле необязательно, но рекомендуется использовать внешние защитные элементы от перенапряжений.

2.4.3 Если в процессе технического обслуживания или иных работ предполагается проверка электрического сопротивления изоляции СОПТ с помощью мегаомметра (проверка сопротивления изоляции с отключением электроприемников) для получения правильных значений необходимо обеспечить отключение измерительных входов реле (клеммы 25, 26, 27, 28 вычислителя и клеммы 25, 26, 28 УИ) от проверяемой схемы.

2.4.4 Реле осуществляет измерение сопротивления изоляции только при наличии в СОПТ, и соответственно на клеммах измерительного входа, напряжения постоянного тока. При отсутствии напряжения в СОПТ измерение сопротивления изоляции невозможно, и вместо значения сопротивления выводится сообщение об ошибке измерения.

2.4.5 В примененном в реле методе измерения сопротивления изоляции – измерение напряжения на полюсах СОПТ относительно «земли» при подключении их через резистивный элемент на «землю» – не используется источник энергии и в сеть не вносится дополнительная

энергия, благодаря чему отсутствует дополнительное повышение напряжения на полюсах. Напряжение на полюсах относительно «земли» в процессе измерения сопротивления изоляции при любом значении этих сопротивлений не превышает напряжения СОПТ, что в целом благоприятно сказывается на состоянии изоляции. Использование резистивных элементов с оптимально подобранным соотношением сопротивлений и специального алгоритма подключения их на «землю» исключает вероятность ложного срабатывания устройств релейной защиты.

2.4.6 Реле в непрерывном режиме выполняет измерение полного сопротивления изоляции СОПТ. Если измеренное значение полного сопротивления изоляции СОПТ больше уставки, то контроль и измерение сопротивления изоляции присоединений не возможен. Измерение сопротивления изоляции присоединений и поиск присоединения с повреждённой изоляцией осуществляется, только если измеренное реле значение полного сопротивления изоляции меньше уставки.

2.4.7 Реле корректно измеряет сопротивление изоляции СОПТ при условии, если общая емкость сети относительно «земли» не превышает 1000 мкФ. При емкости сети более 1000 мкФ измерение сопротивления изоляции блокируется и выводится сообщение об ошибке измерения. Реле периодически проверяет емкость сети относительно «земли», при уменьшении его меньше 1000 мкФ, измерение сопротивления изоляции автоматически восстанавливается.

2.4.8 При подключении УППИ-П необходимо соблюдать направление тока в положительном проводнике присоединения в соответствии с обозначением на корпусе. При несоблюдении этого требования реле в части измерения сопротивления изоляции присоединений и поиска присоединения с повреждённой изоляцией не работоспособно.

2.4.9 При пропускании цепей присоединения через УППИ-П для повышения точности измерения сопротивления изоляции рекомендуется размещать проводники по центру окна магнитопровода, они должны проходить через него перпендикулярно, места изгиба проводников должны быть не ближе 30 см.

3 Техническое обслуживание

3.1 Монтаж, техническое обслуживание и эксплуатацию реле разрешается осуществлять лицам, прошедшим специальную подготовку, имеющим аттестацию на право выполнения работ в электроустановках и ознакомившимся с данным РЭ.

3.2 Техническое обслуживание реле включает периодический внешний осмотр и при необходимости проверку параметров срабатывания с использованием внешних приборов.

3.3 Техническое обслуживание реле должно производиться в соответствии с «Правилами эксплуатации устройств электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» и настоящим РЭ.

3.4 При эксплуатации реле в соответствии с техническими условиями и настоящим РЭ в течение срока службы, в том числе при непрерывной работе, проведение регламентных работ не требуется.

4 Текущий ремонт

4.1 При правильной эксплуатации реле обеспечивают нормальную работу в течение всего срока службы. В случае выхода реле из строя в период гарантийного срока оно должно быть снято с объекта и отправлено для ремонта на предприятие - изготовитель.

4.2 По истечении гарантийного срока текущий ремонт проводится предприятием-изготовителем.

4.3 Возможные неисправности, причины возникновения и действия по их устранению приведены в таблице 4.

Таблица 4

Признак неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
Вычислитель		
Светодиод «РАБОТА» не светиться.	Отсутствие напряжение питания.	Проверить наличие напряжения питания на клеммах вычислителя.
	Обрыв или неправильное подключение проводников цепи электрического питания вычислителя.	Восстановить правильное подключение проводников цепи электрического питания вычислителя.
	Вычислитель неисправен.	Обратиться к изготовителю для ремонта или замены вычислителя.
Светодиод «РАБОТА» светиться красным цветом, нет индикации на дисплее.	Вычислитель неисправен.	Обратиться к изготовителю для ремонта или замены вычислителя.
Светодиод «РАБОТА» светиться или мигает красным цветом. Код неисправности «0002» или «0080»	Вычислитель неисправен.	Обратиться к изготовителю для ремонта или замены вычислителя.
Светодиод «РАБОТА» светиться или мигает красным цветом. Код неисправности «0004».	Нарушение электрического соединения между вычислителем и БФН	Восстановить электрическое соединение между вычислителем и БФН
	Один или оба резистора БФН неисправны	Заменить резисторы БФН
	Вычислитель неисправен.	Обратиться к изготовителю для ремонта или замены вычислителя.

Продолжение таблицы 4.

Признак неисправности	Вероятная причина	Способы устранения
УППИ-П		
Не включается, нет индикации на дисплее.	Разряжена батарея питания.	Заменить батарею питания.
	УППИ-П неисправно.	Обратиться к изготовителю для ремонта или замены УППИ-П.
На дисплее код состояния «Н 01».	Расстояние между УППИ-П и вычислителем более 10 м.	Расположить УППИ-П ближе к вычислителю.
	Сохраненные в УППИ-П параметры беспроводного подключения не соответствуют вычислителю	Подключить УППИ-П к вычислителю с помощью загрузочного кабеля для сохранения в УППИ-П параметров беспроводного подключения к вычислителю.
	Сильные электромагнитные помехи в зоне установки вычислителя.	Подключить УППИ-П к вычислителю с помощью загрузочного кабеля.
	Неисправен вычислитель.	Обратиться к изготовителю для ремонта или замены вычислителя.
На дисплее код состояния «Н 02».	Неактуальные значения параметров сети в вычислителе.	УППИ-П не выключать, ждать обновления значений параметров сети в вычислителе.
На дисплее код состояния «Н 04».	Сбой синхронизации циклов измерения сопротивления изоляции.	Выключить УППИ-П. Заново включить и повторить синхронизацию циклов измерения сопротивления изоляции.
На дисплее код состояния «Н 05».	В УППИ-П отсутствуют параметры беспроводного подключения к вычислителю	Подключить УППИ-П к вычислителю с помощью загрузочного кабеля для сохранения в УППИ-П параметров беспроводного подключения к вычислителю.
На дисплее код состояния «Н 06».	Попытка сохранения в УППИ-П параметров беспроводного подключения к вычислителю совпадающего с ранее сохраненным в УППИ-П тремя последними цифрами серийного номера или псевдонимом другого вычислителя.	Вычислителю задать уникальный псевдоним.
На дисплее код состояния «Н 10» или «Н 11» или «Н 12».	УППИ-П неисправно.	Обратиться к изготовителю для ремонта или замены УППИ-П.

5 Хранение и транспортирование

5.1 Реле в упаковке изготовителя должны храниться в закрытых помещениях при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности не более 80 % при отсутствии в воздухе паров, вредно действующих на материалы и упаковку реле.

5.2 Реле в транспортной таре изготовителя можно транспортировать крытым железнодорожным или воздушным транспортом без ограничения расстояния или автомобильным транспортом по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на расстояние до 200 км, по булыжным и грунтовым дорогам - на расстояние до 50 км со скоростью 40 км/ч с общим числом перегрузок не более двух.

5.3 При транспортировке морским транспортом реле в транспортной таре должны размещаться в трюмах.

5.4 Допускается нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении – минус 50 °С.

5.5 При транспортировании реле, вмонтированных в аппаратуру или после переупаковки, потребитель обязан обеспечить защиту реле от воздействия внешних механических и климатических факторов, если они превышают нормы для режима эксплуатации реле.

6 Утилизация

6.1 Реле не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и подлежит утилизации после окончании срока службы.

6.2 Демонтаж производить в обесточенном состоянии. Иных специальных мер безопасности, а также специальных приспособлений и инструментов при демонтаже и утилизации не требуется.

6.3 Утилизацию проводить по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем реле.

Приложение А
(обязательное)

Карта заказа

Номинальное напряжение контролируемой СОПТ, В	□ 24	□ 48	□ 110	□ 220 (по умолчанию)
Резисторы для БФН	□ Нет (по умолчанию)		□ Да	
Устройство поиска повреждения изоляции УППИ-П	□ Нет (по умолчанию)		_____ шт	
Фамилия И.О.:	тел.:		e-mail:	

Приложение Б
(обязательное)

Габаритные и установочные размеры

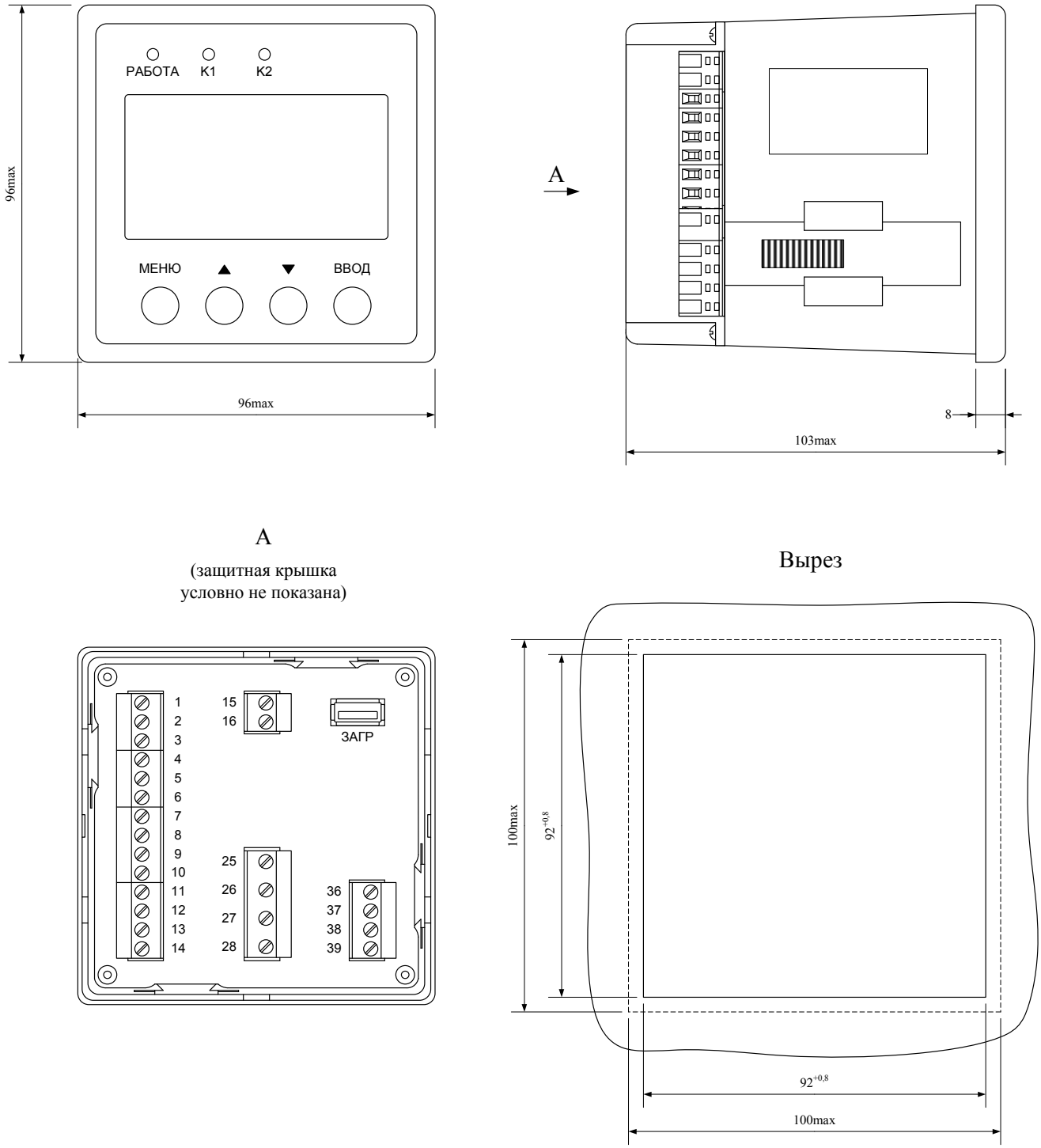
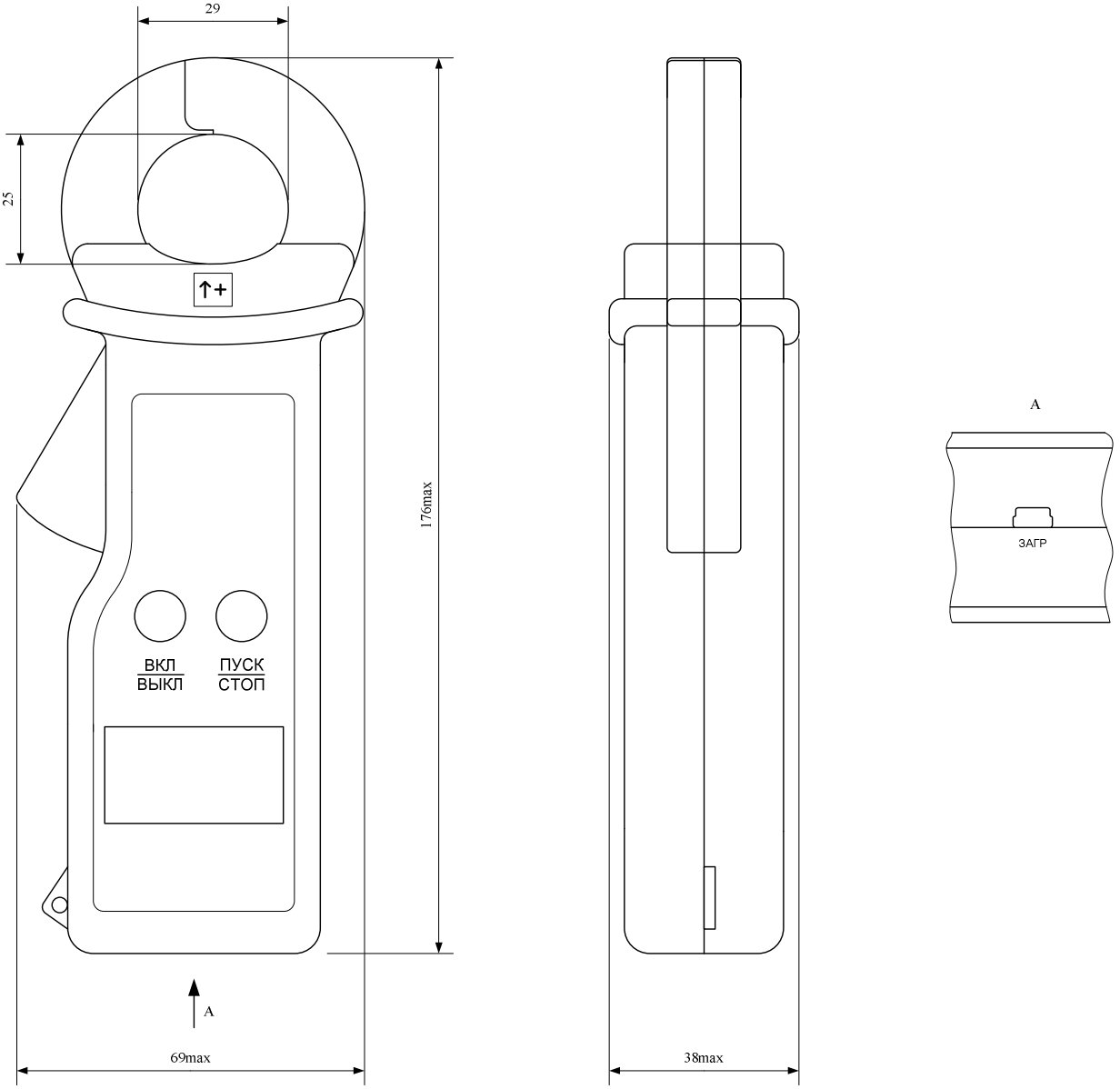
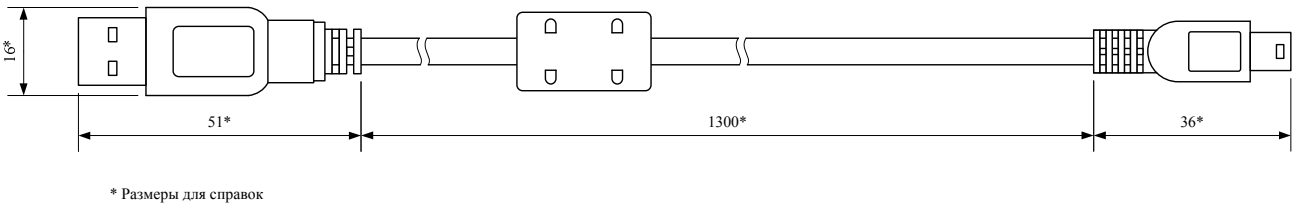


Рисунок Б.1 – Вычислитель



а) Переносное устройство



* Размеры для справок

б) Кабель загрузочный

Рисунок Б.2 – Устройство поиска повреждения изоляции УППИ-П

Приложение В
(обязательное)

Назначение клемм электрического подключения

Таблица В.1 – Клеммы вычислителя

Номер	Наименование	Назначение
1	Ошб_НО	Выход сигнализации об ошибке в работе реле
2	Ошб	
3	Ошб_НЗ	
4	К1_НЗ	Выход сигнализации К1
5	К1	
6	К1_НО	
7	К2_НЗ	Выход сигнализации К2
8	К2	
9	К2_НО	
10	-	Не используется
11	ДВх1+	Дискретный вход 1
12	ДВх1-	
13	ДВх2+	Дискретный вход 2
14	ДВх2-	
15	+24В	Вход электрического питания от отдельного источника постоянного тока
16	-24В	
25	Uc+	Измерительный вход контроля напряжения СОПТ
26	Uc-	
27	КЕ	Подключение общей точки БФН
28	⏚	«земля»
36	R	Порт интерфейса RS-485 связи с "верхним уровнем"
37	A	
38	B	
39	SG	
-	ЗАГР	Порт загрузки параметров сети в УППИ-П и синхронизация циклов измерения сопротивления изоляции

Приложение Г
(обязательное)

Схемы проверки

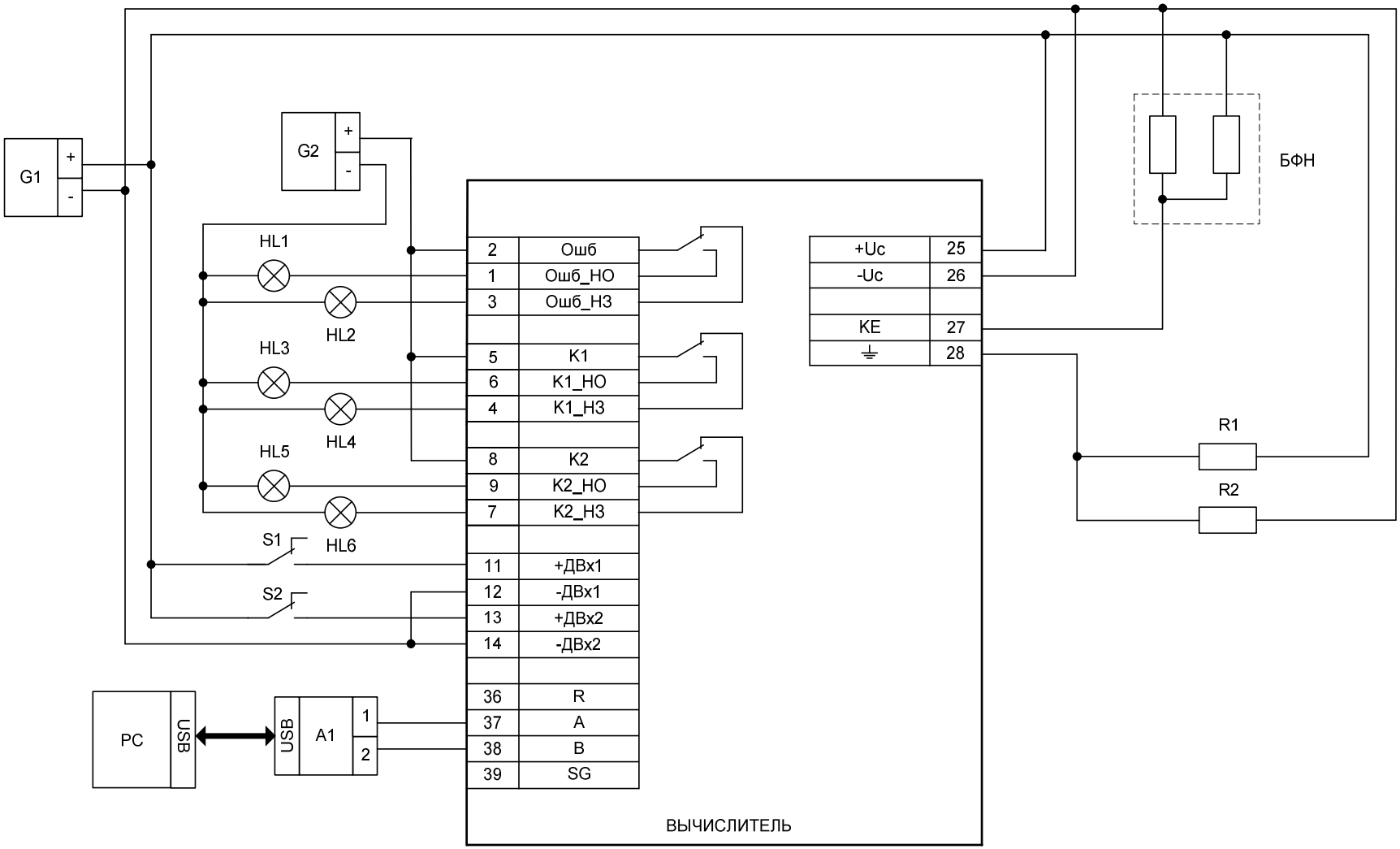


Рисунок Г.1 – Схема проверки вычислителя

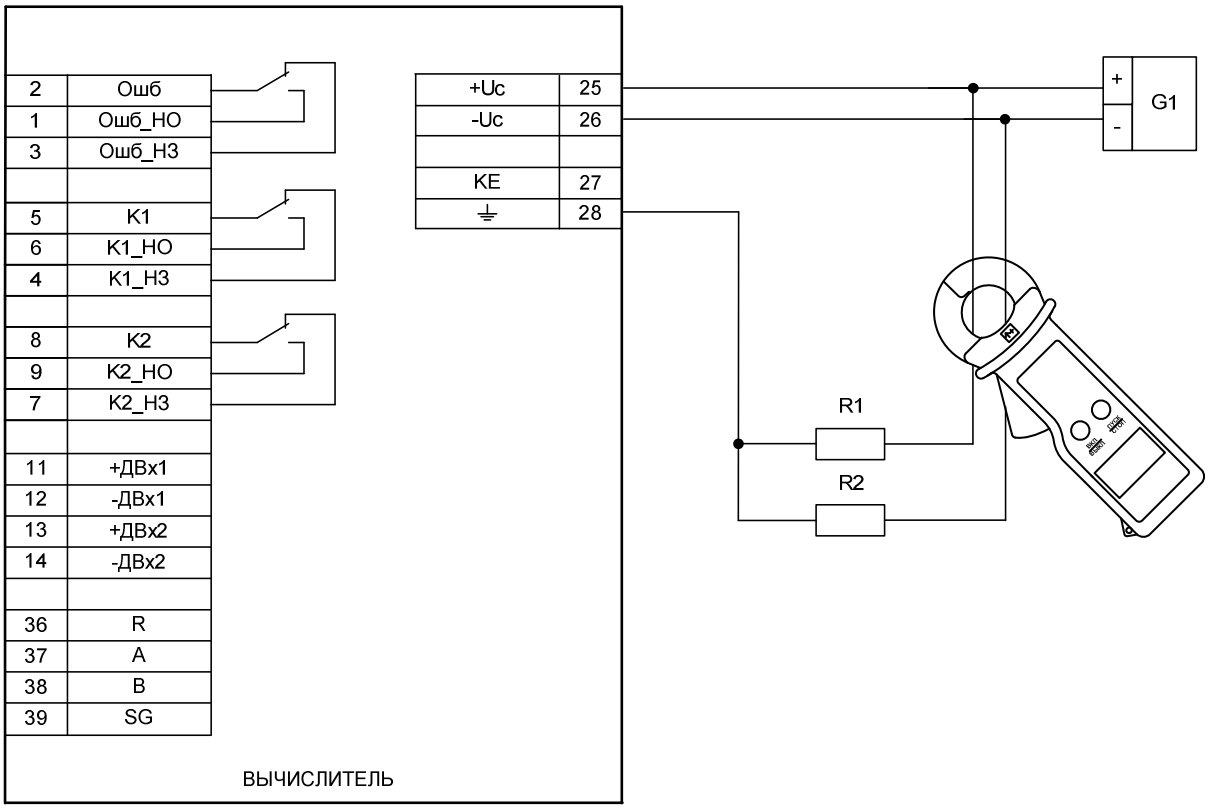


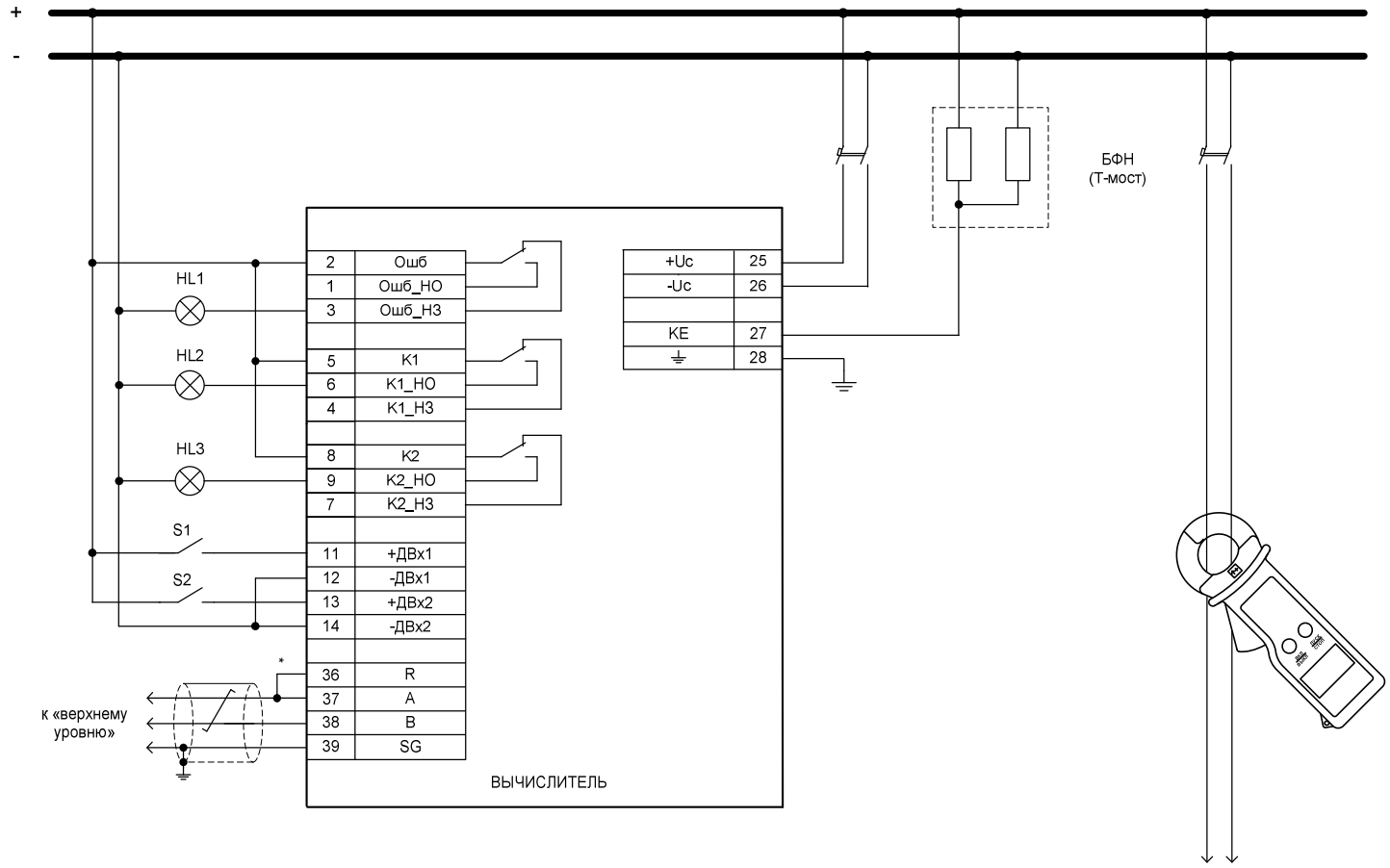
Рисунок Г.2 – Схема проверки УППИ-П

Таблица Г.1 – Перечень оборудования и средств измерения для проверки реле

Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
A1	Преобразователь интерфейса I-7561 ICP DAS	1	
G1	Блок питания HY30001E MASTECH	1	0-300В
G2	Блок питания HY3003 MASTECH	1	0-30В
HL1-HL6	Лампа индикаторная СКЛ-14-А-Л-2-24 ЕНСК.433137.014 ТУ	6	
PC	Компьютер IBM-PC	1	
R1	Резистор С2-33Н-2-100 кОм ±5 % ОЖО.467.173 ТУ	1	
R2	Резистор С2-33Н-2-47 кОм ±5 % ОЖО.467.173 ТУ	1	
S1,S2	Тумблер ТП1-2 УСО.360.075 ТУ	2	
	Вольтметр универсальный В7-78/3	1	
П р и м е ч а н и е – Допускается применение оборудования другого типа, но с техническими характеристиками не хуже требуемых для проверки.			

Приложение Д
(рекомендуемое)

Схема подключения



* перемычка подключает встроенный согласующий резистор – «терминатор», устанавливается при подключении реле в конечных точках линии связи

HL1 – сигнализация об ошибке (неисправности) в работе реле
HL2 – сигнализация снижения сопротивления изоляции СОПТ, предупреждение
HL3 – сигнализация снижения сопротивления изоляции СОПТ, авария
S1 – сброс выходов сигнализации в исходное состояние
S2 – тест выходов сигнализации

Рисунок Д.1 –Схема подключения реле РК-12

Приложение Е
(справочное)

Заводские значения уставок и настроек реле

Таблица Е.1 – Заводские значения уставок реле РК-12

Уставки	**Ед. изм**	**Исполнение реле по напряжению, В**				**Сигнализация**
		24	**48**	**110**	**220**	
Пред Rи min	кОм	135				К1
Авар Rи min		20				К2
Пред Uc max	В	25,72	51,44	117,9	235,8	Нет
Авар Uc max		26,2	52,4	120,1	240,2	Нет
Пред Uc min		22,25	44,5	102	204	Нет
Авар Uc min		21,55	43,11	98,8	197,6	Нет
Пред #Uc max		5,45	10,91	25	50	Нет
Авар #Uc max		7,09	14,18	32,5	65	Нет