

27.12.24

код продукции при поставке на экспорт

Утвержден
ДИВГ.648154.001 РЭ - ЛУ



**РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ
РКИ-МТ**

Руководство по эксплуатации

ДИВГ.648154.001 РЭ

Содержание

Лист

1	Описание и работа	4
1.1	Назначение.....	4
1.2	Комплект поставки	4
1.3	Технические характеристики.....	4
1.4	Устройство и работа	6
1.5	Маркировка.....	8
2	Использование по назначению	9
2.1	Эксплуатационные ограничения	9
2.2	Подготовка изделия к использованию	9
2.3	Подготовка к работе	10
3	Техническое обслуживание	11
3.1	Общие указания.....	11
3.2	Порядок технического обслуживания	12
3.3	Чистка.....	13
4	Текущий ремонт	13
5	Хранение, транспортирование и утилизация	13

Литера А
Листов 13
Формат А4

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации реле контроля изоляции РКИ-МТ ДИВГ.648154.001 (далее - РКИ).

К работе с РКИ допускается персонал, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности, подготовленный в объеме производства работ, предусмотренных эксплуатационной документацией на РКИ.

Настоящее руководство по эксплуатации является объектом охраны в соответствии с международным и российским законодательствами об авторском праве. Любое несанкционированное использование руководства по эксплуатации, включая копирование, тиражирование и распространение, но не ограничиваясь этим, влечет применение к виновному лицу гражданско-правовой ответственности, а также уголовной ответственности в соответствии со статьей 146 УК РФ и административной ответственности в соответствии со статьей 7.12 КоАП РФ.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Реле контроля изоляции РКИ-МТ ДИВГ.648154.001 предназначено для непрерывного контроля сопротивления изоляции электрических цепей постоянного тока, в том числе газовой защиты (ГЗ) силовых трансформаторов и автотрансформаторов (далее – Т (АТ)) в соответствии с СТО 56947007-29.240.10.248-2017 и устройства регулирования напряжения под нагрузкой (РПН).

1.1.2 Условия эксплуатации РКИ:

а) рабочий диапазон температур – от минус 40 до плюс 60 °С;

б) относительная влажность воздуха – до 98 % при плюс 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

в) атмосферное давление – от 70,0 до 106,7 кПа (от 525 до 800 мм рт. ст.);

г) окружающая среда должна быть пожаро- и взрывобезопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы (атмосфера типа II (промышленная) по ГОСТ 15150-69);

д) место установки должно быть защищено от попадания атмосферных осадков, воздействия соляного тумана и озона, попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от воздействия прямого солнечного излучения;

е) высота установки над уровнем моря – не более 2000 м.

РКИ соответствует группе механического исполнения М7 по ГОСТ 30631-99.

РКИ не повреждается при подаче входных и выходных сигналов и напряжения питания обратной полярности.

Режим работы РКИ – непрерывный.

1.1.3 Функции, выполняемые РКИ:

- контроль тока в электрической цепи (например, цепи ГЗ) и выдача сигнала срабатывания при превышении контролируемым током значения порога срабатывания, заданного переключателем;

- световая индикация снижения изоляции, блокировки верхнего порога возврата, наличия напряжения питания.

1.2 Комплект поставки

1.2.1 В комплект поставки РКИ входят:

- РКИ-МТ;

- эксплуатационная документация.

Эксплуатационная документация, состоящая из этикетки ДИВГ.648154.001 ЭТ и руководства по эксплуатации ДИВГ.648154.001 РЭ, поставляется на партию.

1.3 Технические характеристики

1.3.1 Основные технические характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Технические характеристики

Наименование параметра	Значение
1 Номинальное значение порогов срабатывания, мкА	50, 100, 150, 200, 400, 600, 800
2 Граница порога срабатывания, % от номинального значения*	От 95 до 105
3 Граница нижнего порога возврата, % от номинального значения*	От 80 до 90
4 Граница верхнего порога возврата (при отключенном выключателе "БЛК"), мА*:	
- не менее	8
- не более	11

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
5 Задержка на срабатывание, с	1,0 ± 0,3
6 Сопротивление входной цепи при токах, не превышающих верхний порог возврата, Ом	50 ± 2
7 Максимальный ток контролируемой цепи, А, не более	0,5
8 Падение напряжения на входной цепи при максимальном токе, В, не более	3
9 Сопротивление входной цепи при максимальном токе, Ом, не более	6
10 Номинальное значение напряжения питания, В	220 / 110
11 Диапазон напряжения питания, В	От 88 до 264
12 Мощность, потребляемая от источника питания, Вт, не более	0,3
13 Выходы "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ" и "ОТКАЗ"	
а) коммутируемый постоянный ток, мА, не более	100
б) падение напряжения при максимальном токе, В, не более	3,5
в) выходное сопротивление при максимальном токе, Ом, не более	35
г) коммутируемое напряжение, В	264
14 Диапазон рабочих температур, °С	От - 40 до + 60
* Во всем диапазоне рабочих температур.	

1.3.2 Предельное значение напряжения питания длительно 385 В.

1.3.3 По устойчивости к электромагнитным помехам РКИ соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.6.5-2006, критерий качества функционирования А.

По уровню помехоэмиссии РКИ соответствует нормам, приведенным в ГОСТ 30804.6.4-2013.

1.3.4 Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой РКИ, в соответствии с ГОСТ 14254-2015 IP20.

Более высокая степень защиты обеспечивается оболочкой низковольтного комплектного устройства (НКУ), в которое устанавливается РКИ.

1.3.5 Электрическая изоляция

1.3.5.1 Электрическая изоляция гальванически изолированных цепей РКИ между собой и относительно DIN-рейки в соответствии с ГОСТ IEC 60255-5-2014 составляет:

- не менее 100 МОм при нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69;

- не менее 5 МОм при повышенной влажности (относительная влажность 98 %, температура окружающего воздуха (25 ± 10) °С).

1.3.5.2 Электрическая изоляция независимых электрических цепей РКИ между собой и относительно DIN-рейки в нормальных климатических условиях выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия:

а) испытательное напряжение переменного тока с действующим значением 2,5 кВ и частотой 50 Гц в течение 1 мин;

б) испытательное импульсное воздействие – три положительных и три отрицательных импульса с амплитудой 5,0 кВ (с относительным допуском ${}^0_{-10}\%$), длительностью переднего фронта 1,2 мкс ± 30 %, длительностью полуспада заднего фронта 50 мкс ± 20 %, с интервалом между импульсами не менее 5 с.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция

1.4.1.1 РКИ конструктивно выполнено в виде одноблочного устройства. Внешний вид РКИ приведен на рисунке 1.

1.4.1.2 РКИ крепится на DIN-рейку шириной 35 мм.

1.4.1.3 Габаритные размеры РКИ приведены на рисунке 1.

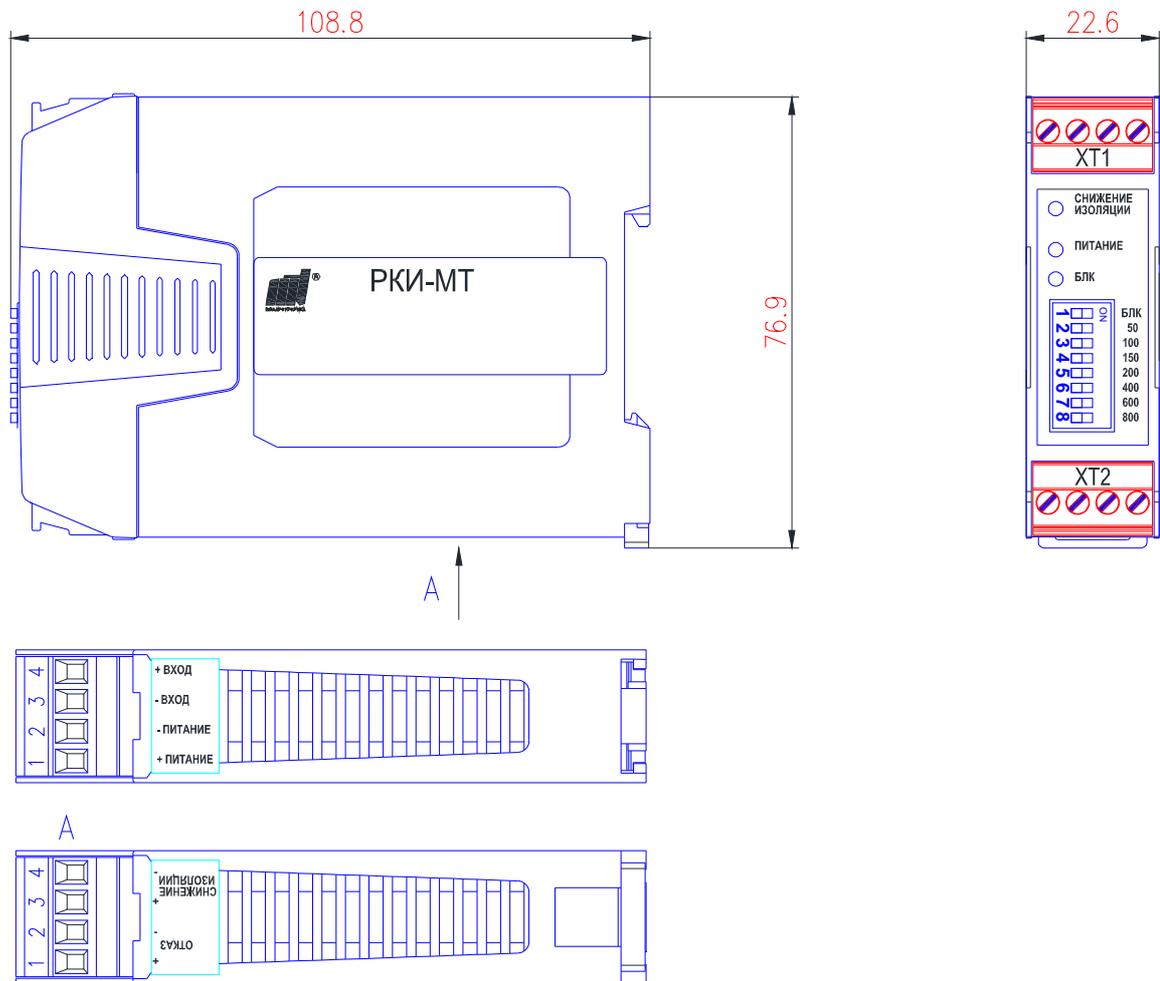


Рисунок 1 – Габаритные размеры и внешний вид РКИ

1.4.1.4 Масса РКИ не более 0,17 кг.

1.4.1.5 На лицевой стороне РКИ расположены:

- соединители "ХТ1" и "ХТ2";
- переключатели для выбора уставки и выключатель "БЛК";
- диоды светоизлучающие (светодиоды).

1.4.1.6 Соединители РКИ предназначены для подключения внешних цепей:

- соединитель "ХТ1" входного сигнала (от цепи ГЗ) и источника оперативного питания;
- соединитель "ХТ2" выходных сигналов.

1.4.1.7 Переключателями выбирается номинальное значение порога срабатывания (таблица 1) и включается/отключается блокировка возврата по верхнему порогу (выключателем "БЛК"). Для выбора порога срабатывания необходимо перевести один из переключателей в положение "ON".

- 1.4.1.8 Для визуального контроля работы РКИ предусмотрены следующие светодиоды:
- зеленого цвета "ПИТАНИЕ" – индикатор наличия входного напряжения;
 - красного цвета "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ" – индикатор снижения изоляции цепей;
 - желтого цвета "БЛК" – индикатор включенной блокировки верхнего порога возврата.

1.4.2 Принцип действия

1.4.2.1 РКИ имеет два гальванически изолированных входа (соединитель "ХТ1"): вход питания – контакты "+ ПИТАНИЕ", "- ПИТАНИЕ", вход от цепей контактов газовой защиты – контакты "+ ВХОД", "- ВХОД", два гальванически изолированных выхода (соединитель "ХТ2"): выход сигнала снижения изоляции – контакты "+" "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ", "-" "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ", выход сигнала "ОТКАЗ" – контакты "+" "ОТКАЗ", "-" "ОТКАЗ".

1.4.3 Срабатывание РКИ происходит при превышении током, протекающим в контролируемой цепи, значения порога срабатывания. При этом формируется выходной сигнал "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ".

Возврат РКИ происходит:

- при снижении контролируемого тока ниже значения нижнего порога возврата (таблица 1);
- при превышении током значения верхнего порога возврата (таблица 1) при отключенной блокировке (выключатель "БЛК" выключен).

Диаграммы срабатывания и возврата РКИ приведены на рисунке 2.

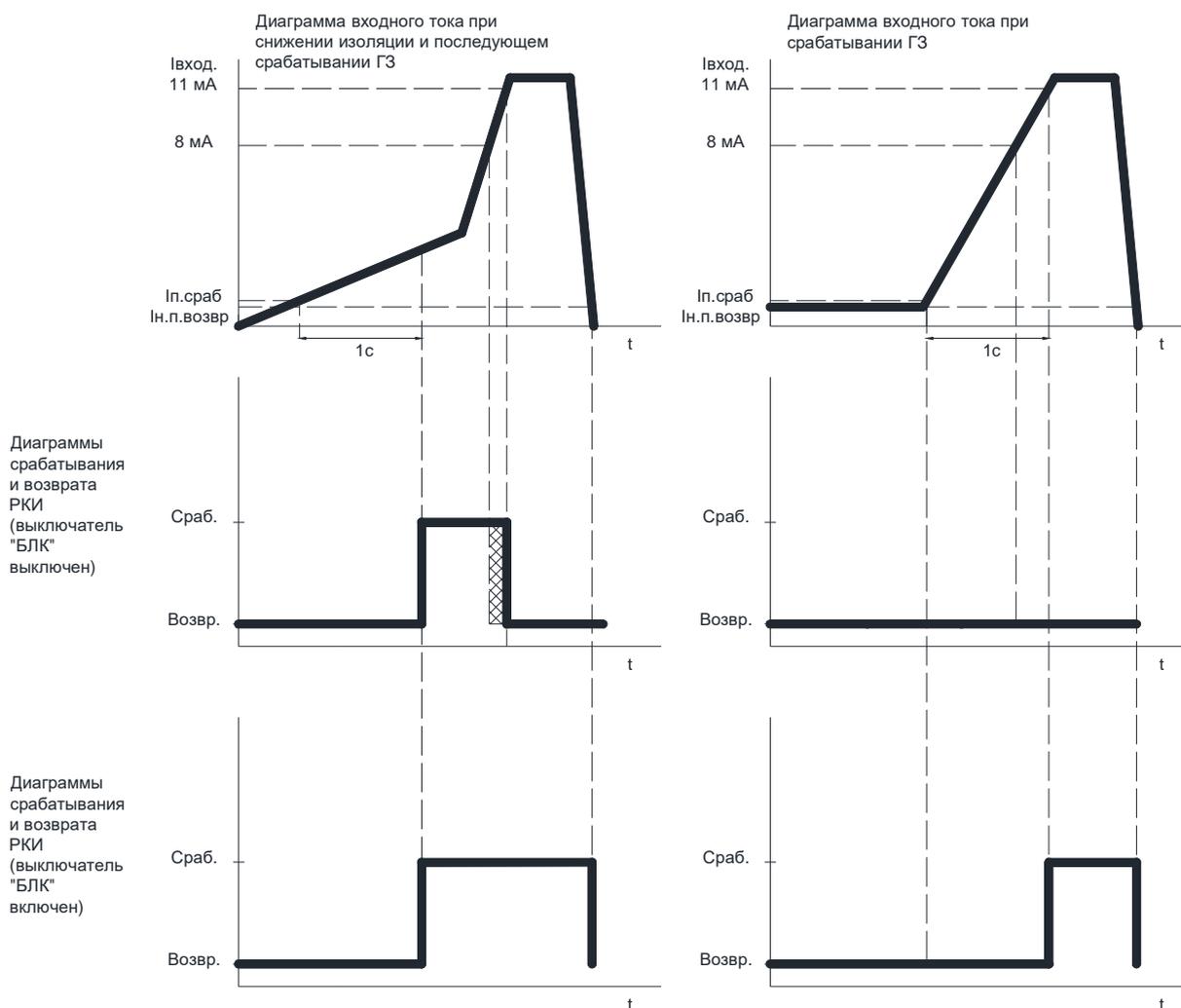


Рисунок 2 – Диаграммы срабатывания и возврата РКИ в зависимости от входного тока и положения выключателя "БЛК"

1.4.4 Выходной сигнал "ОТКАЗ" формируется при отсутствии напряжения на входе питания или неисправности РКИ.

1.4.5 Пример схемы подключения РКИ приведен на рисунке 3.

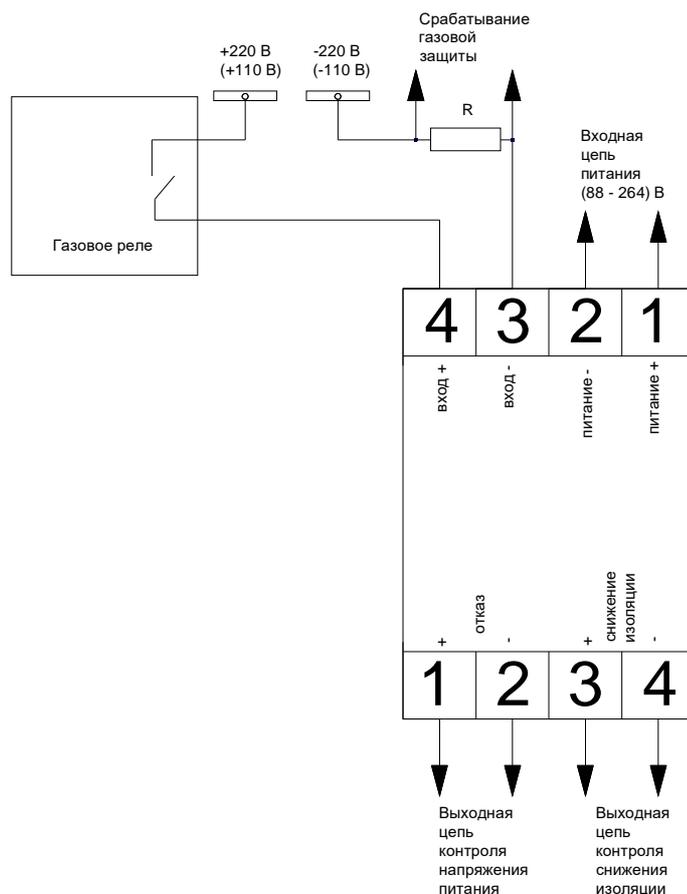


Рисунок 3 – Пример схемы подключения РКИ

Для правильной работы РКИ необходимо, чтобы контролируемый ток при срабатывании ГЗ превышал 10 мА. Для этого номинал резистора R выбирают не более:

- для напряжения 220 В – 15,0 кОм;
- для напряжения 110 В – 7,5 кОм.

При неправильно подобранных (больших) значениях сопротивления при срабатывании ГЗ будет формироваться сигнал "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ".

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка, нанесенная на РКИ, обеспечивает четкость изображения в течение всего срока службы.

1.5.2 На лицевой стороне РКИ указаны следующие данные:

- обозначения светодиодов;
- номера переключателей и их наименования.

На соединителях указаны наименования соединителей и номера контактов.

На табличках, расположенных на РКИ, указаны:

- наименования контактов и их полярность;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- условное наименование РКИ-МТ;
- заводской номер РКИ;
- год выпуска;
- страна изготовления;
- номинальное напряжение питания;
- знак соответствия продукции (при наличии).

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Технические требования, несоблюдение которых может привести к ненадежной работе или выходу РКИ из строя, указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Технические требования

Параметр или характеристика	Значение
1 Диапазон напряжения питания	В соответствии с таблицей 1 п. 11
2 Максимальный постоянный ток контролируемой цепи	В соответствии с таблицей 1 п. 7
3 Коммутируемый постоянный ток	В соответствии с таблицей 1 п. 13 а)
4 Коммутируемое постоянное напряжение	В соответствии с таблицей 1 п. 13 г)
5 Диапазон температур окружающего воздуха	В соответствии с п. 1.1.2 а)
6 Окружающая среда	В соответствии с п. 1.1.2 г)
7 Место установки	В соответствии с п. 1.1.2 д)
8 Уровень помех	В соответствии с п. 1.3.3

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке к использованию

2.2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию РКИ может проводить только персонал, имеющий соответствующую квалификацию, прошедший подготовку для производства данных работ, изучивший настоящее руководство по эксплуатации, прошедший инструктаж по технике безопасности и имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

2.2.1.2 Установка, монтаж и эксплуатация РКИ должны проводиться в соответствии со следующими документами:

- эксплуатационной документацией;
- "Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок";
- "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей";
- "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00;
- "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 - 750 кВ" РД 153-34.0-35.617-2001;
- ПУЭ;
- проектным решением.

2.2.1.3 Любые подключения входов и выходов, установку соединителей необходимо производить только при отключенных цепях оперативного тока РКИ. При работе с РКИ нельзя касаться контактов соединителей.

2.2.2 Порядок проверки готовности к использованию

2.2.2.1 При внешнем осмотре проверить:

- отсутствие механических повреждений;
- отсутствие деформации и загрязнения контактов соединителей.

2.2.2.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

2.2.2.2.1 Проверку электрического сопротивления изоляции РКИ проводят в холодном состоянии после его пребывания в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 не менее 2 ч.

2.2.2.2.2 Проверку электрического сопротивления изоляции всех независимых внешних цепей РКИ относительно DIN-рейки и между собой проводят мегаомметром при испытательном напряжении 2500 В.

2.2.3 Настройка

2.2.3.1 Настройка РКИ заключается в задании уставки переключателями и включении/отключении возврата по верхнему порогу выключателем "БЛК".

2.2.4 Проверка параметров

2.2.4.1 Проверку тока срабатывания проводить в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4. Выключатель S1 отключен. Установить значение тока, протекающего в цепи, равным 0,8-уставки с помощью потенциометров R1 и R2. Плавно увеличивая значение тока, установить значение, равное 0,9-уставки, при этом светодиод "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ" не должен гореть. Далее, передвигая движок потенциометра R2, установить значение тока, равное 1,1-уставки, через 1 с загорится светодиод "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ".

2.2.4.2 Проверку возврата по нижней границе проводить в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4. Выключатель S1 отключен. После проверки по п. 2.2.4.1 постепенно снижать ток до значения 0,9-уставки, при этом светодиод "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ" горит. Далее, снижать ток до значения 0,8-уставки, при этом контролировать, что светодиод "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ" погас.

2.2.4.3 Проверку возврата по верхней границе проводить в соответствии со схемой, представленной на рисунке 4. Выключатель S1 включен. С помощью потенциометров R1 и R2 установить значение тока, протекающего в цепи, равным 8 мА, при этом светодиод "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ" горит, вне зависимости от положения выключателя "БЛК". Далее увеличить ток до значения 11 мА с помощью потенциометра R2, при этом светодиод "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ" погаснет, если выключатель "БЛК" включен, если выключатель "БЛК" отключен – не погаснет.

2.3 Подготовка к работе

2.3.1 Закрепить РКИ на DIN-рейку шириной 35 мм.

2.3.2 Подключение РКИ производить в соответствии с маркировкой, нанесенной на корпус рядом с контактами соединителей. К зажимам соединителей РКИ допускается подключение одиночных проводников с площадью сечения до 2,5 мм². Длина зачистки провода - 10 мм, длина контактной части кабельного наконечника – 12 мм.

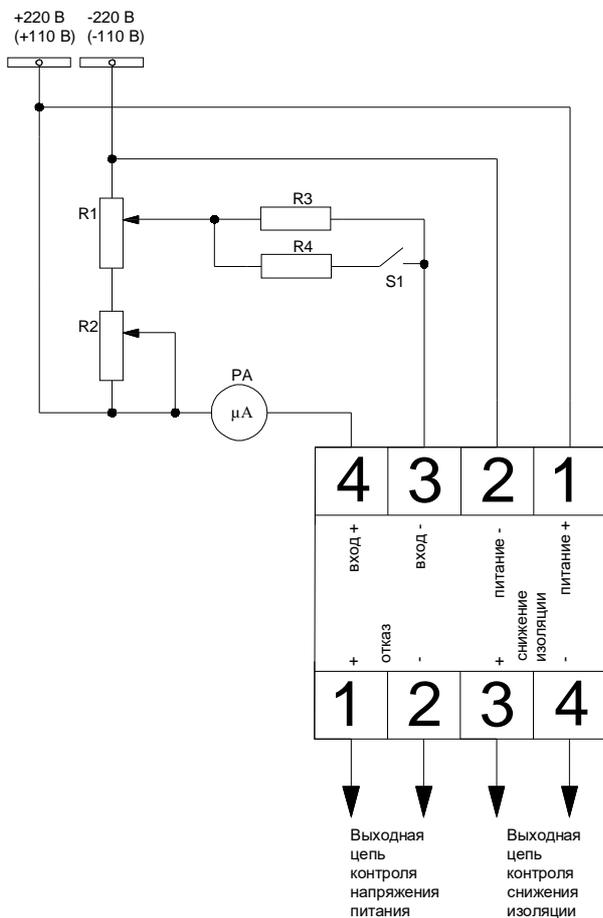
2.3.3 Проверить взаимодействие РКИ с другими включенными в работу устройствами защиты, автоматики, управления и сигнализации в соответствии с инструкциями, действующими на защищаемом объекте.

2.3.4 После проведения проверок и оформления протокола наладки РКИ считается введенным в работу.

2.3.5 Контроль работоспособности РКИ в процессе эксплуатации

2.3.5.1 Работоспособность РКИ контролируется по светодиоду "ПИТАНИЕ" и по отсутствию выходного сигнала "ОТКАЗ".

Наличие выходного сигнала "ОТКАЗ" означает, что отсутствует питание или РКИ неисправно.



R1 – потенциометр 7,5 кОм 10-15 Вт;
 R2 – потенциометр 200 Ом 1 Вт;
 R3 – резистор 100 кОм 1 Вт;
 R4 – резистор 6,2 кОм 1Вт;
 РА – прибор комбинированный типа Ц-434;
 S1 – выключатель.

Рисунок 4 – Пример схемы подключения для проверки РКИ

2.3.6 Тестирование

2.3.6.1 Тестовую проверку проводить при подключении РКИ в соответствии с рисунком 4.

2.3.6.2 Для тестирования выходов необходимо дополнительное оборудование, позволяющее контролировать срабатывание проверяемых выходов.

Тестирование проводить следующим образом:

а) подать на вход "ПИТАНИЕ" напряжение = 220 В ± 20 % или = 110 В ± 20 %, после этого контролировать отсутствие сигнала "ОТКАЗ";

б) выполнить проверку в соответствии с п. 2.2.4, при этом контролировать наличие выходного сигнала "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ" при превышении контролируемым током уставки (п. 2.2.4.1), и отсутствие сигнала "СНИЖЕНИЕ ИЗОЛЯЦИИ" при возврате РКИ (пп. 2.2.4.2, 2.2.4.3);

в) отключить питание РКИ, при этом контролировать наличие сигнала на выходе "ОТКАЗ".

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Для РКИ целесообразно применять периодическую форму технического обслуживания с циклом 6, 8 или 12 лет.

3.1.2 Рекомендованные виды и периодичность планового технического обслуживания РКИ в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00 приведены в таблице 3. При установке РКИ в сетях 110 – 220 кВ следует руководствоваться "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 - 750 кВ" РД 153-34.0-35.617-2001.

3.1.3 Виды технического обслуживания и графики проведения работ устанавливаются и утверждаются эксплуатирующей организацией в зависимости от местных условий.

Таблица 3 – Виды технического обслуживания

Вид технического обслуживания	Периодичность технического обслуживания
Проверка (наладка) при новом включении	При вводе в эксплуатацию
Первый профилактический контроль	Через 10 - 18 месяцев после ввода в эксплуатацию
Профилактический контроль	Один раз в 8 лет при установке в закрытом, сухом отапливаемом помещении (I категория). Один раз в 4 года при установке в помещениях с большим колебанием температуры окружающего воздуха, в которых имеется сравнительно свободный доступ наружного воздуха, а также в помещениях, находящихся в районах с повышенной агрессивностью окружающей среды (II категория)
Тестирование (опробование)	Устанавливается эксплуатирующей организацией
Технический осмотр	Устанавливается эксплуатирующей организацией

3.1.4 Профилактические работы могут производиться в соответствии с действующими правилами и инструкциями эксплуатирующих организаций.

Рекомендуется проводить техническое обслуживание РКИ одновременно с профилактикой вторичного оборудования распределительных устройств.

3.1.5 Проведение профилактического восстановления (ремонта) при плановом техническом обслуживании РКИ не предусматривается.

3.2 Порядок технического обслуживания

3.2.1 Техническое обслуживание РКИ должен проводить инженерно-технический персонал эксплуатирующей организации, имеющий соответствующую квалификацию в объеме производства данных работ и эксплуатационных документов РКИ, прошедший инструктаж по технике безопасности, имеющий допуск не ниже третьей квалификационной группы по электробезопасности.

3.2.2 Проверку при новом включении (наладку) проводить в соответствии с п. 2.2.

3.2.3 Порядок остальных видов технического обслуживания приведен в таблице 4.

Таблица 4 - Техническое обслуживание РКИ

Пункт РЭ	Наименование объекта технического обслуживания и работы	Вид технического обслуживания*			
		К ₁	К	Т	Тосм
2.2.2.1	Внешний осмотр	+	+	-	+
2.2.2.2	Проверка сопротивления изоляции	+	+	-	-
2.3.2	Подключение внешних цепей	+	+	-	+
3.3	Чистка	+	+	+	-
2.3.5	Проверка результатов самодиагностики по светодиоду "ПИТАНИЕ"	+	+	+	+
2.3.6	Тестирование (опробование)	+	+	+	-
2.2.4	Задание и проверка уставки	+	+	-	-

* Условные обозначения: К₁ - первый профилактический контроль; К - профилактический контроль; Т - тестовый контроль; Тосм - технический осмотр.

3.2.4 Порядок действий обслуживающего персонала

3.2.4.1 Порядок действий обслуживающего персонала определяется в соответствии с "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты и электроавтоматики электрических сетей 0,4 - 35 кВ" РД 153-34.3-35.613-00, "Правилами технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110 - 750 кВ" РД 153-34.0-35.617-2001.

3.3 Чистка

3.3.1 При проведении чистки должно быть выполнено удаление пыли и загрязнений с внешних поверхностей РКИ.

3.3.2 Удаление пыли и загрязнений проводить бязью, смоченной в спирте этиловом ГОСТ 17299-78.

3.3.3 В РКИ используются оптоэлектронные реле. Проведение технического обслуживания оптоэлектронных реле не требуется в течение всего срока эксплуатации РКИ.

4 Текущий ремонт

4.1 Ремонт РКИ производит предприятие, обеспечивающее гарантийное и послегарантийное обслуживание, адрес которого указан в этикетке на РКИ.

5 Хранение, транспортирование и утилизация

5.1 Воздействие климатических факторов при транспортировании:

а) температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;

б) относительная влажность воздуха до 100 % при плюс 25 °С и более низких температурах с конденсацией влаги.

5.2 Воздействие механических факторов при транспортировании по ГОСТ 23216-78 - условия С.

5.3 Погрузка, крепление и перевозка РКИ в транспортной таре должны осуществляться в закрытых транспортных средствах в заводской упаковке или в составе НКУ при штатном креплении.

5.4 Условия хранения РКИ в упаковке у потребителя должны соответствовать условиям хранения 1 (Л) по ГОСТ 15150-69.

5.5 РКИ не имеет материалов и веществ, представляющих опасность для жизни, здоровья людей и окружающей среды при эксплуатации и утилизации, и, следовательно, не требует специальных мероприятий по охране окружающей среды при его использовании в соответствии с действующей документацией.

Утилизация РКИ должна производиться эксплуатирующей организацией и выполняться согласно нормам и правилам, действующим на территории потребителя, проводящего утилизацию.