

Южно-Российский государственный
политехнический университет (НПИ)
им. М.И. Платова
Научно-исследовательский институт
энергетических технологий



ИНСТРУКЦИЯ
по эксплуатации реле дуговой защиты
типа РДЗ-012МТЗ

Новочеркасск

Южно-Российский государственный политехнический университет (Новочеркасский политехнический институт) имени М.И. Платова является высшим учебным заведением федерального ведения. ЮРГПУ (НПИ) - первое учебное заведение на юге России, был основан в 1907 году и имеет в своем составе 14 факультетов в г. Новочеркаске, институты в городах Шахты и Волгодонск, филиалы в городах Ростов-на-Дону, Каменск-Шахтинский и Георгиевск, 7 научно-исследовательских институтов, ОКТБ.

В университете, его институтах и филиалах обучается около 15 тысяч студентов. Число сотрудников университета составляет около 4 тысяч, из них почти 1200 человек профессорско-преподавательского состава.

Энергетический факультет ЮРГПУ (НПИ), НИИ Энергетики, ООО НИИ энергетических технологий образуют учебно-научно-производственный комплекс «Энергетик», который занимается подготовкой бакалавров, инженеров, магистров по теплотехническим и электротехническим специальностям, научно-исследовательскими разработками новых технологий и устройств в области электроэнергетики и теплоэнергетики, внедрением результатов НИОКР в энергетике и промышленности.

НИИ Энергетики ЮРГПУ (НПИ) разработает по Вашему заказу устройства защиты электроэнергетических объектов.

346428, г. Новочеркасск Ростовской обл., ул. Просвещения 132, ЮРГПУ (НПИ).

**Энергетический факультет,
НИИ Энергетики.**

Тел. (863-52)-55-291, 55-209, 55-211,

факс (863-52) 4-80-68, 2-87-43, 55-2-91,

E-mail: nieng@novoch.ru, nagay@novoch.ru

Internet: www.niienergo.ru

Изготовитель: ООО «НИИ Энергетических технологий»
346428, г. Новочеркасск, ул. Михайловская, 129

ОГЛАВЛЕНИЕ

2. Назначение	4
3. Технические данные	4
4. Состав изделия	4
5. Устройство изделия	5
6. Размещение и монтаж	7
7. Указания по эксплуатации	7
8. Консультации	8
9. Примечания	9

1. ВВЕДЕНИЕ

1. Настоящее техническое описание предназначено для ознакомления с возможностями, принципами работы, конструкцией и правилами эксплуатации реле дуговой защиты типа РДЗ-012МТЗ.

2. НАЗНАЧЕНИЕ

1. Реле дуговой защиты типа РДЗ-012МТЗ предназначено для быстродействующего отключения комплектных распределительных устройств как внутренней (КРУ), так и наружной (КРУН) установки напряжением 6-10 кВ при возникновении коротких замыканий (КЗ) внутри отсеков КРУ, сопровождаемых открытой электрической дугой.

2. Реле РДЗ-012МТЗ может быть использовано для защиты одиночных ячеек или секции, состоящей из 3-9 ячеек, т. е. способно выполнять функции централизованной защиты.

3. В устройстве предусмотрен тестовый контроль исправности соединительных проводов и фотодатчика.

4. Реле РДЗ-012МТЗ-3 предназначено для эксплуатации в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха - от минус 20 до плюс 40 °С;
- относительная влажность при 25 °С - до 98 %;
- атмосферное давление - от 550 до 800 мм рт. ст.;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- синусоидальная вибрация вдоль вертикальной оси частотой от 10 до 100 Гц с ускорением не более 1 g;

5. Принцип действия реле типа РДЗ-012МТЗ основан на контроле светового потока (освещенности) внутри отсеков ячеек КРУ.

6. При использовании реле в качестве централизованной защиты рабочие фотодатчики, подключаются параллельно друг к другу. Фотодатчики должны быть ориентированы внутри отсеков КРУ в сторону токоведущих частей.

7. При подключении к устройству более 6 фотодатчиков на канал необходимо проведение испытаний устройства на помехоустойчивость на защищаемой подстанции.

8. Реле РДЗ-012МТЗ-3 предназначено для использования на подстанциях с питанием устройств защиты от источника постоянного оперативного тока.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

1. Питание реле РДЗ-012МТЗ осуществляется от источника постоянного оперативного тока напряжением от 176 до 242 В при номинальном напряжении питания =220В и от 88 до 122 В при номинальном напряжении =110 В.

2. Мощность, потребляемая реле РДЗ-012МТЗ от источника оперативного тока в дежурном режиме - не более 2,0 Вт, в режиме срабатывания - не более 15 Вт.

3. Габаритные размеры реле РДЗ-012МТЗ не превышают 145х110х210 мм.

4. Масса реле РДЗ-012МТЗ без упаковки не превышает 1,5 кг.

5. Соединение фотодатчиков и реле осуществляется при помощи двухжильного провода, например, типа МГШВ-1, свитого с шагом скрутки не более 3 см.

6. Основные технические характеристики реле РДЗ-012МТЗ соответствуют приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра		Значение
1	Чувствительность реле по освещенности, Лк., не более	1000
2	Время срабатывания, мс	40-60
3	Выходной дискретный сигналы управления (220 В) Тип контакта	нормально разомкнутый
	Коммутируемое напряжение переменного или постоянного тока, В, не более	242
	Коммутируемый ток замыкания/размыкания при активно-индуктивной нагрузке с постоянной времени L/R 50 мс, А, не более	0,05
4	Максимальная длина соединительных проводов между фотодатчиком и реле, м	20

7. Реле РДЗ-012МТЗ не срабатывает ложно и не повреждается:
- при снятии и подаче оперативного тока, а также при перерывах питания любой длительности с последующим восстановлением;
 - при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности;
 - при замыкании на землю цепей оперативного тока.
8. Время готовности реле РДЗ-012МТЗ к работе после подачи оперативного тока не превышает 0,1 с.
9. Структурная схема реле РДЗ-012МТЗ показана на рис.1.

4. СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ

Реле РДЗ-012МТЗ выпускаются в двух типоразмерах:

1. С передним присоединением РДЗ-012МТЗ;
2. С задним присоединением РДЗ-012МТЗ.3.

Комплект поставки реле РДЗ-012МТЗ состоит из :

- реле дуговой защиты типа РДЗ-012МТЗ;
- технического описания и инструкции по эксплуатации.

Фотодатчики ПФД поставляются по отдельному заказу.

Пример заказа: Реле дуговой защиты типа РДЗ-012МТЗ.3 (=220В).
Фотодатчик ПФД.

5. УСТРОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ

5.1. КОНСТРУКЦИЯ

1. Конструктивно реле РДЗ-012МТЗ выполнено в корпусе с габаритами, показанными на рис. 2.
2. Конструктивно реле РДЗ-012МТЗ.3 выполнено в корпусе с габаритами, показанными на рис. 3. Чертеж посадочного отверстия для утопленного монтажа (заподлицо) приведен на рис. 4.
3. Все элементы принципиальной схемы размещены на печатной плате, которая кронштейнами крепится к цоколю реле, на котором размещены входные и выходные клеммы. Сверху к кронштейну крепится лицевая панель. С боков устройство закрывается металлическими крышками, которые винтами крепятся к кронштейну. Реле может поставляться с передним или задним присоединением.

4. Фотодатчик ПФД представляет собой фотодиод, закрепленный в корпусе, выполненного из полиэтилена высокого давления и установленного на металлической пластине. Пластина имеет крепежные отверстия под винт для установки на металлоконструкцию КРУ. Этикетка на фотодатчик ПФД приведена на рис 5.
5. На лицевой панели размещены светодиоды «СЕТЬ», «СРАБ. 1», «СРАБ. 2», «СРАБ. 3» для первого, второго и третьего каналов соответственно, «СРАБ. 4» для сигнализации срабатывания выходного реле с выдержкой времени и кнопки «Сброс» и «Тест». Внешний вид лицевой панели представлен на рис. 6.
6. На индикаторах единичных (в дальнейшем - светодиодах) индицируется:
 - наличие оперативного тока и исправность устройства - «СЕТЬ»;
 - срабатывание первого канала устройства - «СРАБ. 1».
 - срабатывание второго канала устройства - «СРАБ. 2».
 - срабатывание третьего канала устройства - «СРАБ. 3».
 - срабатывание выходного реле устройства с выдержкой времени - «СРАБ. 4».
7. Светодиоды «СРАБ. 1», «СРАБ. 2», «СРАБ. 3» фиксируют срабатывание соответствующих каналов реле в аварийном режиме работы защищаемого оборудования и правильность функционирования устройства, целостность фотодатчиков и соединительных проводов в режиме «Проверка».
8. Светодиод «СРАБ. 4» фиксирует срабатывание выходного реле с выдержкой времени в случае, если аварийный режим работы защищаемого оборудования существует более 0,5 с, резервирующего выходные реле трех основных каналов.
9. Кнопка «Сброс» предназначена для очистки информации о срабатывании реле.
10. Кнопка «Тест» предназначена для подключения блока проверки исправности устройства, фотодатчиков и соединительных проводов. В режиме «Тест» цепи контактов выходных реле KL1, KL2 и KL3 разрываются, что позволяет производить проверку работоспособности без вывода устройства из работы.
11. Для крепления РДЗ-012МТЗ имеются два отверстия под винт М5, расположенные на цоколе устройства.
12. Внешние подключения реле РДЗ-012МТЗ осуществляются с помощью клеммных соединителей «под винт» (клеммников), расположенных на цоколе устройства. Возможно переднее и заднее подключение устройства.

5.2. ВНЕШНИЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ

1. Схемы внешних подключений реле РДЗ-012МТЗ и РДЗ-012МТЗ.3 приведены на рис. 6 и 7.

5.3. СОСТАВ УСТРОЙСТВА

1. Устройство состоит из трех аналогичных каналов: первого, второго и третьего.
2. Каждый канал состоит из входного коммутатора ВК, измерительного органа ИО, выходного реле КЛ, схемы фиксации срабатывания СхФ, блока проверки исправности БПИ, светодиодов «СРАБ». Кнопки «Сброс» и «Тест» общие для обоих каналов.
3. Блок питания (БП) устройства представляет собой параметрический стабилизатор напряжения, подключаемый к сети постоянного оперативного тока номинальным напряжением ≈ 220 В. На входе БП установлен диод, предотвращающий появления напряжения обратной полярности на измерительной части реле при неправильной подаче оперативного напряжения. На выходе блока питания формируются напряжения ± 15 В для питания измерительной части реле и для питания выходных реле. О наличии напряжения питания свидетельствует свечение светодиода «СЕТЬ», расположенного на лицевой панели устройства.
4. В состав устройства также входит блок контроля длительности срабатывания рабочих каналов с дополнительным выходным реле КЛ4.

5. Измерительный орган выполнен на основе операционного усилителя, охваченного положительными и отрицательными обратными связями и имеющего специальную входную часть, для отстройки от импульсных помех.
6. Выходной орган устройства реализован на основе биполярного транзистора и выходного реле, одни контакты которого выведены на цоколь реле дуговой защиты, а вторые контакты обеспечивают пуск схемы фиксации, срабатывание которой обеспечивает свечение светодиода «СРАБ.», выведенного также на лицевую панель устройства. Сброс информации о срабатывании реле дуговой защиты осуществляется с помощью кнопки «Сброс».
7. Блок проверки исправности выполнен на операционном усилителе, осуществляющем быстрое срабатывание вспомогательного реле KL, размыкающего цепь выходных контактов реле KL1 и выполняющего совместно с последовательно включенными контактами кнопки «Тест» функцию входного коммутатора. Возврат блока проверки в исходное состояние выполнен с задержкой для отстройки по времени от возврата измерительного органа.
8. Сохранение информации о срабатывании обеспечивает схема фиксации срабатывания. Для возврата схемы фиксации в исходное состояние служит кнопка «Сброс».

5.4. РАБОТА УСТРОЙСТВА

Работа устройства рассмотрена для первого канала. Второй и третий каналы функционируют аналогично.

1. В исходном состоянии при поданном напряжении оперативного питания и подключенных фотодатчиках выходное реле находятся в несработанном состоянии и его контакты разомкнуты. О функционировании устройства сигнализирует светодиод «СЕТЬ».
2. При искусственном или естественном освещении рабочего фотодатчика более 100 Лк, срабатывает измерительный орган, и замыкаются контакты выходного реле KL1.1. Контакты KL1.2 замыкают цепь срабатывания схемы фиксации, которая обеспечивает свечение светодиода «СРАБ. 1» и тем самым фиксирует факт срабатывания канала реле РДЗ-012МТЗ.
3. При длительности освещения рабочего фотодатчика любого из каналов более 2 с срабатывает блок контроля длительности срабатывания рабочих каналов и обеспечивает замыкание контактов выходного реле KL4 и свечение светодиода «СРАБ. 4».
4. В режиме проверки при нажатии на кнопку «Тест» срабатывает схема, размыкающая цепь контактов выходного реле KL1.1 и переключающая фотодатчик на прямую ветвь рабочей характеристики. Возврат схемы в исходное состояние выполнен с задержкой для отстройки от возврата в исходное состояние измерительного органа.
5. Внутренние фильтры подавляют внешние помехи длительностью до 10 мс.
6. Блок проверки исправности выполнен на операционном усилителе и оптронных ключах, выполняющих под действием процессора функцию тестирования.
7. Сохранение информации о срабатывании при отсутствии оперативного питания обеспечивает EEPROM микропроцессора. Для возврата схемы фиксации в исходное состояние служит кнопка «СБРОС».

6. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ

1. Реле предназначено для установки на вертикальную плоскость заземленной металлоконструкции. Монтаж и наладка реле должны обеспечиваться в обесточенном состоянии. Реле не нуждается в регулировке, поэтому для включения реле в работу достаточно подключить фотодатчики, контакты выходного реле и цепи постоянного оперативного тока.

2. Фотодатчики размещаются внутри защищаемой ячейки, например, в отсеке трансформаторов тока и кабельной разделки или в отсеке сборных шин (шинного моста).
3. Рекомендуются установка фотодатчика на задней или боковой стенке отсека ТТ и кабельной разделки и ориентированного в сторону токоведущих частей. Ориентация рабочего фотодатчика в сторону токоведущих частей достигается подгибанием металлической пластины, на которой установлен фотоэлемент.
4. С целью снижения электромагнитных помех рекомендуется соединение фотодатчиков и реле проводниками в металлизированной оплетке или двух-трехжильными проводниками без нее, свитыми с шагом не более 3 см и изолированными от корпуса.
5. Полярность фотодатчиков должна соответствовать полярности указанной на рис.6 и 7. Отрицательный полюс фотодатчика помечен символами "-" или "*" (цветной точкой).
6. Проверка работоспособности реле осуществляется подачей напряжения питания, превышающего минимальное значение и закорачиванием рабочего фотодатчика. Если реле при этом срабатывает, то после этого добиваются срабатывания путем освещения рабочего фотодатчика лампой накаливания мощностью 100 - 200 Вт. Срабатывание реле и в этом случае свидетельствует о работоспособности как измерительной части реле, так и рабочих фотодатчиков и соединительных проводов.
7. При использовании реле в качестве защиты шинного моста необходима установка нескольких фотодатчиков, в расчете один фотодатчик на 2-4 ячейки.

7. УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. В нормальном режиме работы при отсутствии дуговых замыканий на передней панели устройства должен светиться светодиод "Сеть".
2. При возникновении освещенности рабочего фотодатчика соответствующего канала, превышающей пороговое значение, устройство срабатывает и замыкает свои выходные контакты. О срабатывании канала устройства защиты сигнализирует светодиод "Сраб."
3. Сброс информации о срабатывании устройства осуществляется при помощи кнопки "Сброс".
4. Проверка устройства может осуществляться имитацией дугового замыкания путем освещения рабочего фотодатчика от постороннего источника света, например, лампы накаливания мощностью не менее 100 Вт, или замыканием клемм, к которым подключаются фотодатчики. При этом выходные цепи реле необходимо вывести из работы.
5. Для проверки реле и фотодатчика без вывода выходных цепей из работы необходимо нажать кнопку "Тест". При исправном фотодатчике и правильной работе канала реле должен засветиться светодиод "Сраб" соответствующего канала. В случае его фиксации необходимо нажать кнопку "Сброс". При обрыве соединительных проводов или повреждении фотодатчика или реле светодиод "Сраб" не светится.

8. КОНСУЛЬТАЦИИ

1. Консультации:
Профессор, д. т. н. **Нагай Владимир Иванович,**
Доцент, к. т. н. **Сарры Сергей Владимирович**

тел.: (863-5)-255-291, 255-209, 255-211, факс (863-5)- 255-291, 22-28-48
E-mail: nagay@novoch.ru

9. ПРИМЕЧАНИЯ

1. В процессе выпуска реле возможны незначительные изменения в его конструкции и принципиальной схеме, вносимые для повышения его помехоустойчивости, снижения потребления по цепям оперативного тока и не изменяющие принцип действия и схему включения.

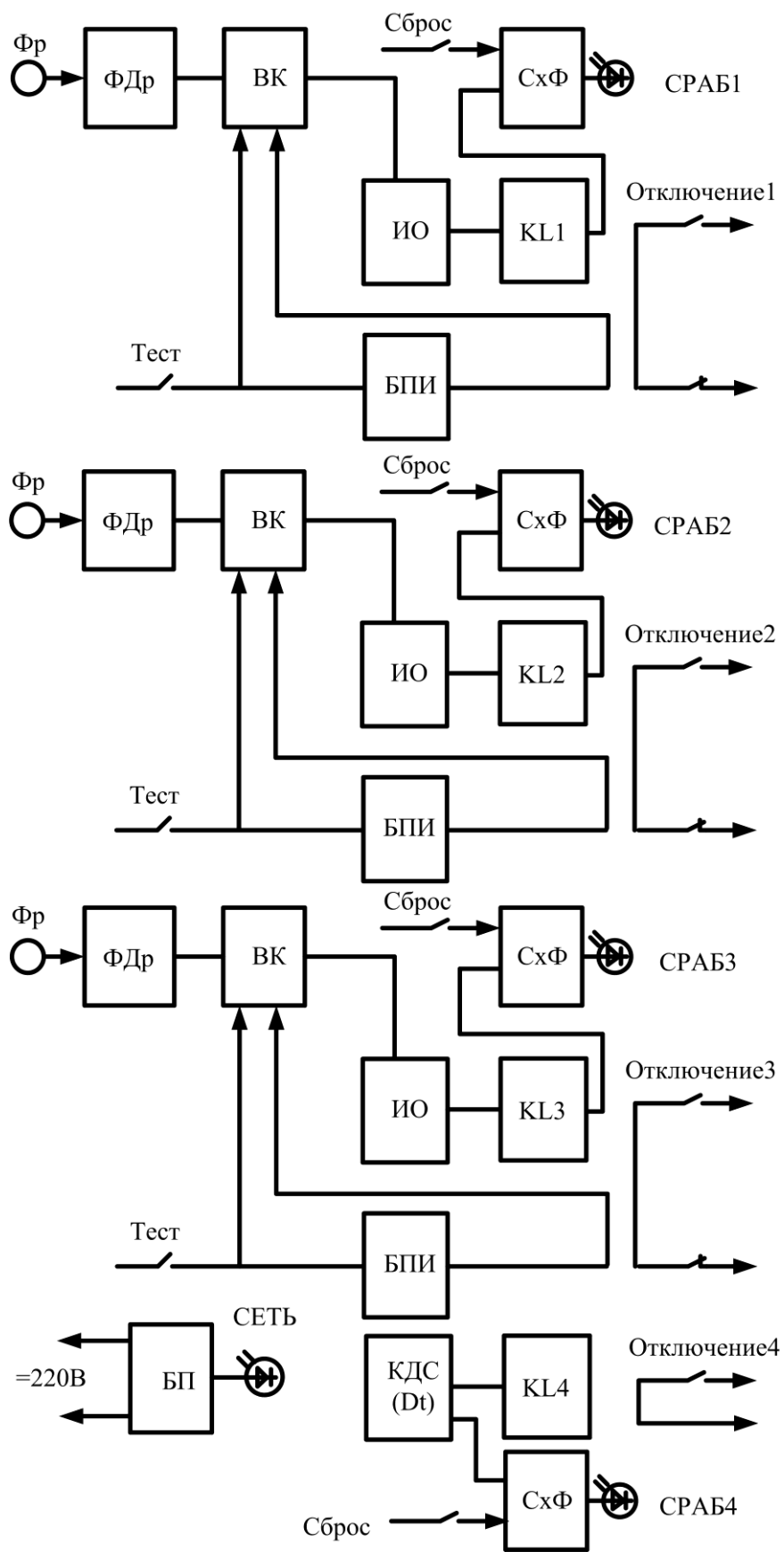


Рис. 1. Структурная схема реле РДЗ-012MT3

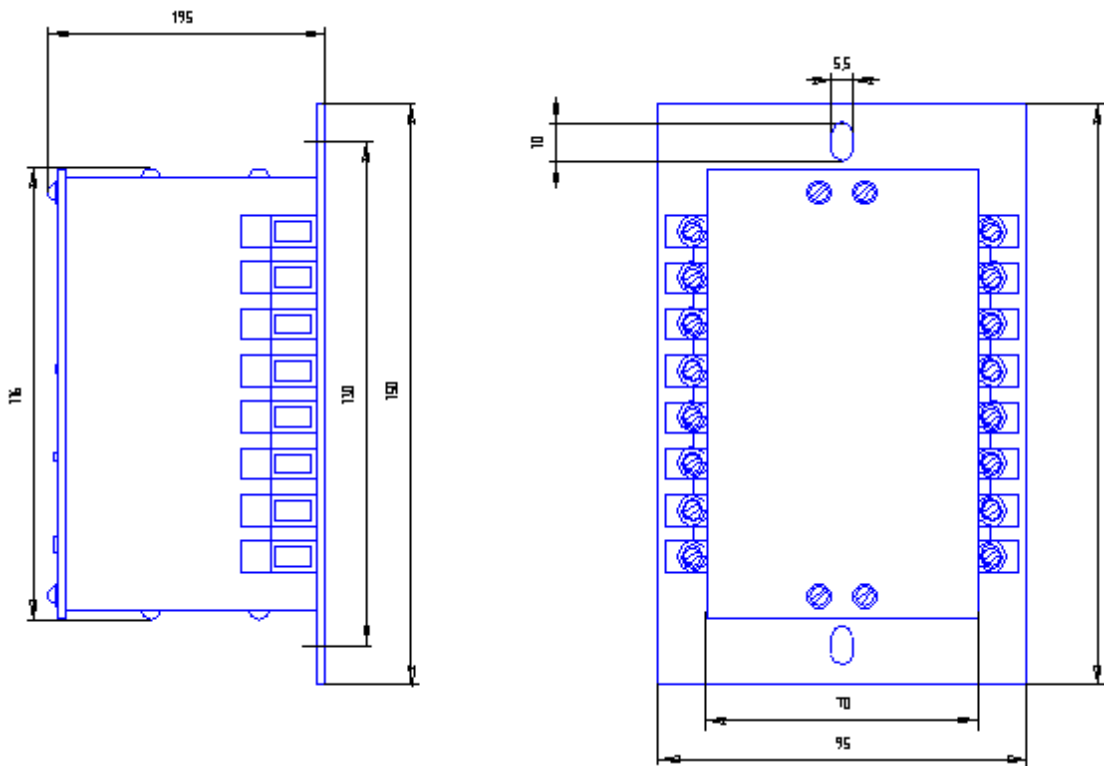


Рис. 2 Габаритные размеры реле РДЗ-012МТЗ

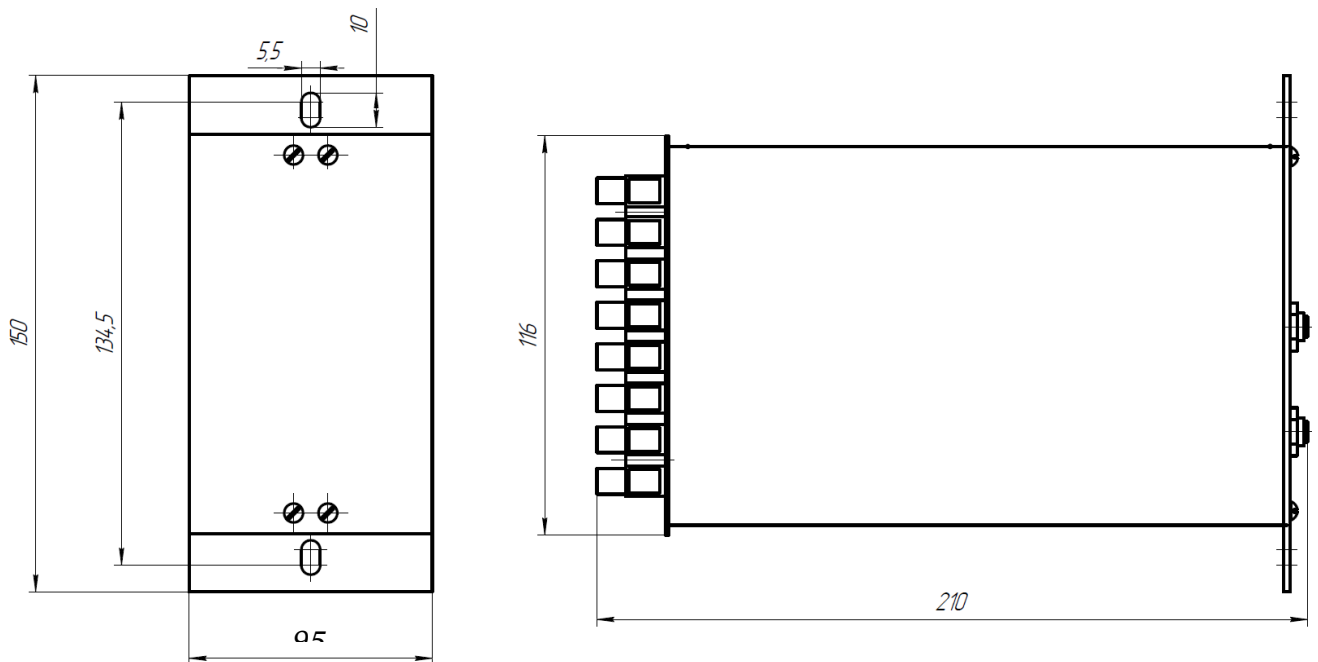


Рис. 3 Габаритные размеры реле РДЗ-012МТЗ.3

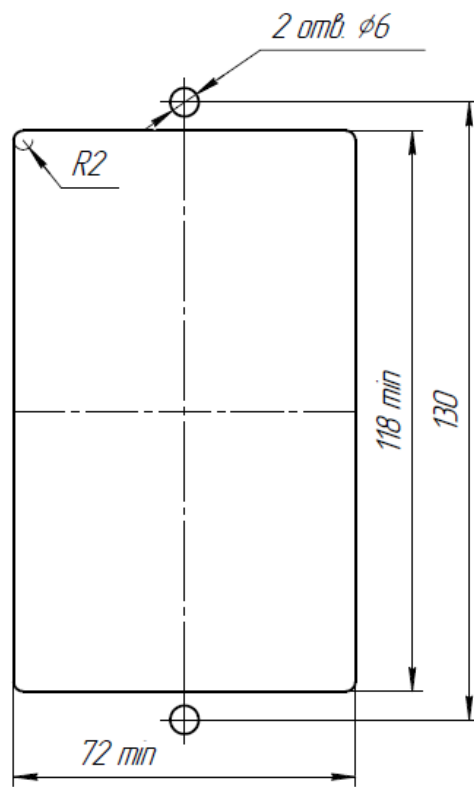


Рис. 4 Установочные размеры реле РДЗ-012МТЗ.3

Этикетка

Пассивный фотодатчик ПФД

Предназначен для совместного использования с реле дуговой защиты типа РДЗ.

Габаритные размеры на рис. 1.

Фотодатчик представляет собой фотодиод, закрепленный в корпусе, выполненном из полиэтилена высокого давления, установленном на крепежной пластине. Пластина имеет крепежное отверстие для установки фотодатчика в КРУ

Положительный вывод фотодатчика отмечен меткой «минус» или звездочкой.

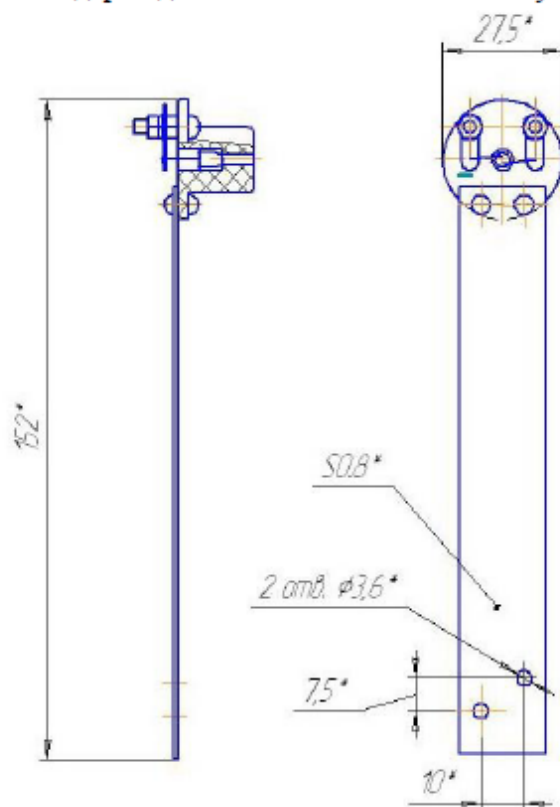


Рисунок 1. Пассивный фотодатчик ПФД

Характеристики фотодатчика приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики фотодатчика

Operating bias across photodiode, V_b, V	Dark current at operating bias, $I_d, \mu A$		Integral responsivity*, $R_f, mA/lm$		Responsivity at 900 nm, A/W	
	typ	max	min	typ	min	typ
20,0	0,01	0.1	5,0	6,0	-	-

* - Light source – spectrum lamp (T=2854K)

Изготовитель ООО «НИИ Энергетических технологий»

Адрес: 346428. г. Новочеркасск Ростовской обл., ул. Михайловская 129.

Рис.5. Этикетка ПФД

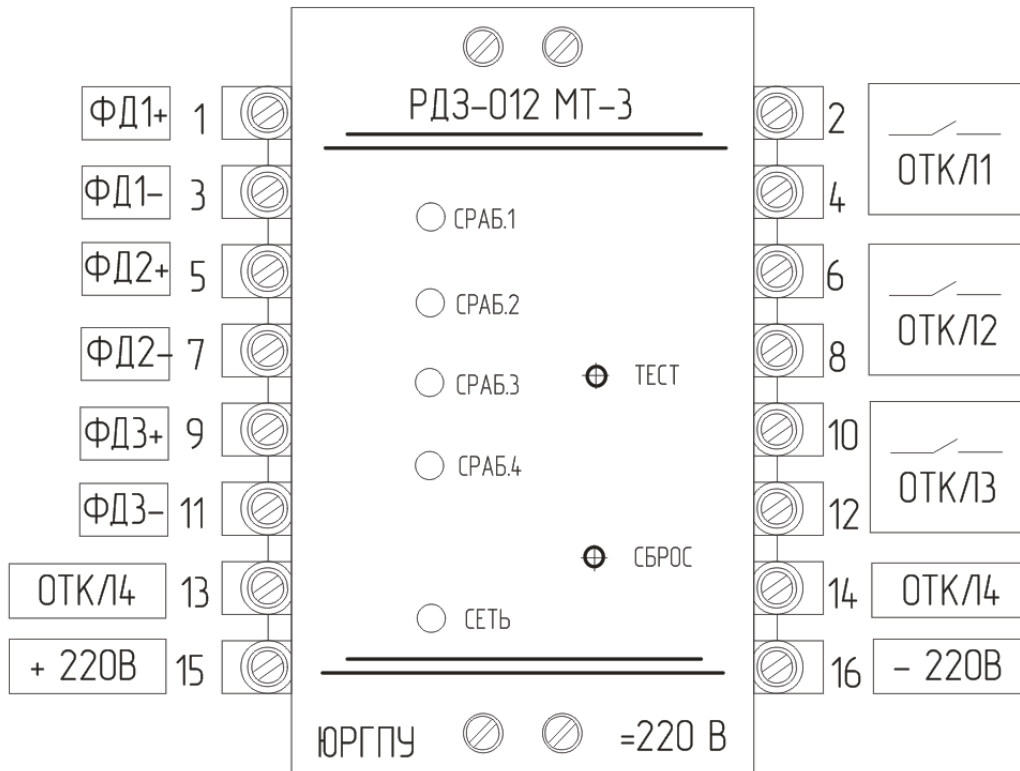


Рис. 6 Схема подключения реле РДЗ-012МТ3

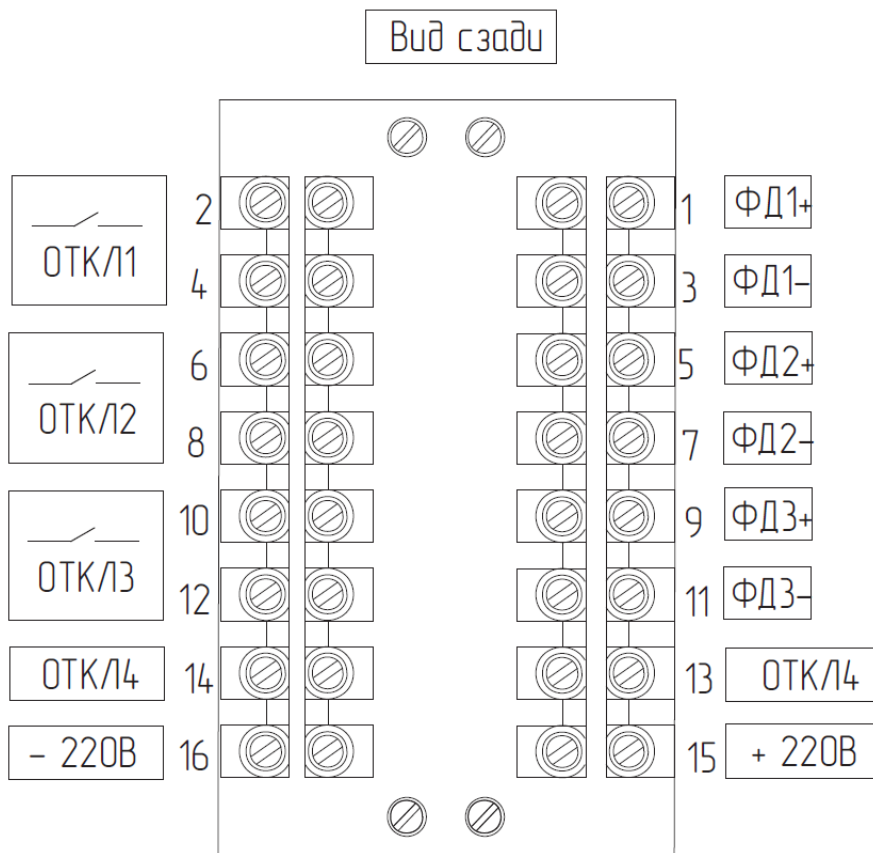


Рис. 7 Схема подключения реле РДЗ-012МТ3.3