

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «ВНИИР-Прогресс»

А.В. Приказчиков

« » 2010 г.

УЧТЕН

РЕЛЕ СТАТИЧЕСКИЕ ТОКА СЕРИИ РСТ80

Руководство по эксплуатации

ГЛЦИ.648231.039 РЭ

2010

ЭКЗ. № 1

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N д.бл.	Подп. и дата
С 5242	14.09.2010 г.			

		Первичное применение		
		ГЛЦИ.648231.039; РСТ80		
		Справ. N		
		15.07.2010г.		
		Подп. и дата		
		06.09.2010г.		
		Инв. /бл.		
		Инв. N		
		Взам. инв. N		
		Подп. и дата		
		06.09.2010г.		
		Содержание		Стр.
1		Описание и работа		3
1.1		Назначение изделия		3
1.2		Технические характеристики		4
1.3		Устройство и работа		11
1.4		Маркировка и упаковка		13
2		Использование по назначению		13
2.1		Эксплуатационные ограничения		13
2.2		Подготовка изделия к использованию		14
2.3		Использование изделия		14
3		Техническое обслуживание		15
3.1		Общие указания		15
3.2		Меры безопасности		15
3.3		Порядок технического обслуживания реле		16
4		Транспортирование и хранение		16
4.1		Транспортирование		16
4.2		Хранение		16
Приложение А		Структура условного обозначения реле		17
Приложение Б		Аналитические выражения и графики характеристик РТ80, В, С		19
Приложение В		Габаритные, установочные, присоединительные размеры и масса реле		23
Приложение Г		Схемы подключений реле		25
Приложение Д		Схема структурная реле		27
Приложение Е		Настройка и проверка параметров реле		28

Н. Контр. А. Сучкова / Сучкова А. В. / 23.09.10г.

1		ГЛЦИ.136-2010	<i>Иванов</i>	06.09.10
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
	Разраб.	Матвеев	<i>Матвеев</i>	06.2010
	Проверил	Токмаков	<i>Токмаков</i>	06.2010
	Зав.лаб.	Самарин	<i>Самарин</i>	06.2010
	Н. контр.	Сучкова	<i>Сучкова</i>	23.09.10
	Утвердил	Иванов И.П.	<i>Иванов</i>	06.10

ГЛЦИ.648231.039 РЭ

**Реле статические тока
серии РСТ80
Руководство по
по эксплуатации**

Литера	Лист	Листов
А	2	35
①		

Инв. N подл. С5242

Настоящее «Руководство по эксплуатации» (далее по тексту – «РЭ») предназначено для ознакомления с устройством, принципом действия, техническими характеристиками и другими данными реле статических тока серии РСТ80 (далее по тексту – «реле»), необходимыми для полного использования его технических возможностей, а также правилами его размещения, монтажа, эксплуатации и хранения.

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Реле предназначено для применения в схемах релейной защиты и противоаварийной автоматики энергосистем в цепях переменного тока частоты 50 Гц и является комплектующим изделием.

1.1.2 Структура условного обозначения реле и пример записи при заказе и в документации другого изделия приведены в приложении А.

1.1.3 Вид климатического исполнения реле – УХЛ4 или О4 по ГОСТ 15150-69.

1.1.4 Реле предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- для климатического исполнения УХЛ4 верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 55 °С, нижнее значение – минус 40 °С;

- для климатического исполнения О4 верхнее рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 55 °С, нижнее значение – минус 10 °С;

- относительная влажность воздуха до 98 % при температуре 25 °С для исполнения УХЛ4 и до 98 % при температуре 35 °С – для исполнения О4;

- высота над уровнем моря не более 2000 м;

- группа условий эксплуатации реле в части воздействия механических факторов внешней среды М7 по ГОСТ 17516.1-90. При этом реле устойчивы к вибрационным нагрузкам в диапазоне частот от 5 до 15 Гц с максимальным ускорением 3g (30 м/с²) и в диапазоне частот от 15 до 100 Гц с максимальным ускорением 1g (10 м/с²);

- рабочее положение реле в пространстве – на вертикальной плоскости выводами 1-8 вверх с допустимым отклонением ± 5° или на горизонтальной плоскости;

Ив. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Ив. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЦИ.648231.039 РЭ	Лист
						3

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию, не насыщенная токопроводящей пылью и водяными парами;

- место установки должно быть защищено от непосредственного воздействия солнечной радиации, воды, масла и т.п.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 По классификационным признакам реле изготавливаются:

- по принципу действия – статическими;

- по виду характеристик срабатывания - замедленными с независимой выдержкой времени и с зависимой выдержкой времени следующих типов:

1) типа РТ80 – аналогичной характеристикам электромеханических реле серии РТ80;

2) типа В по ГОСТ 3698-82;

3) типа С по ГОСТ 3698-82;

- по способу регулирования уставок срабатывания – дискретными;

- по числу диапазонов уставок:

1) однодиапазонными по току срабатывания;

2) многодиапазонными по времени срабатывания;

- по виду шкалы – без шкалы (изменение уставок тока и времени срабатывания обеспечивается переключателями);

- по наличию установочного элемента (штепсельного разъема) – без установочного элемента.

1.2.2 Типоисполнения, номинальные токи реле I_N , количество, род и функция контактов приведены в таблице 1.

Реле выполняют следующие функции:

- токовой отсечки (ТО), обеспечивающей быстрое срабатывание (не более 0,2 с) по достижении током величины, равной или большей уставки тока отсечки.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

- максимальной токовой защиты (МТЗ), обеспечивающей срабатывание с регулируемой выдержкой времени.

Таблица 1

Типоисполнение	Количество, род и функция контактов	Номинальный ток I_n , А
РСТ80-1/10	1 замыкающий и 1 переключающий главные (ТО+МТЗ)	10
РСТ80-1/5		5
РСТ80-3/10	1 замыкающий и 1 переключающий главные (ТО), 1 переключающий сигнальный (МТЗ)	10
РСТ80-3/5		5
РСТ80-5/10	1 переключающий перекрывающий (ТО+МТЗ), 1 переключающий главный (ТО+МТЗ)	10
РСТ80-5/5		5
РСТ80-6/10	1 переключающий перекрывающий (ТО), 1 переключающий главный (ТО), 1 переключающий сигнальный (МТЗ)	10
РСТ80-6/5		5
Примечание – Для контактов с двумя функциями до достижения значения тока, установленного для функции ТО, выполняется функция МТЗ, при больших значениях тока - функция ТО.		

1.2.3 Переключатели уставок тока срабатывания I_{CP} реле обеспечивают изменение уставки с шагом:

- 0,25 А в пределах от 1,25 до 5,00 А для реле на номинальный ток 5 А;
- 0,5 А в пределах от 2,5 до 10,0 А для реле на номинальный ток 10 А.

1.2.4 Кратность тока срабатывания отсечки к уставке тока срабатывания ($I_{отс}/I_{CP}$) обеспечивается в пределах от 2,0 до 9,5 и изменяется дискретно с шагом, равным 0,5.

1.2.5 Реле имеют две уставки времени срабатывания токовой отсечки в пределах: от 80 до 100 мс и от 180 до 200 мс, обеспечиваемых соответственно отсутствием или наличием перемычки на выводах «13» и «14» реле или коммутацией внешним контактом.

1.2.6 Реле обеспечивают блокировку токовой отсечки замыканием внешнего контакта или посредством установки перемычки на выводах «7» и «8» реле.

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Подп. и дата
Инд. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

1.2.7 Переключатели уставок времени срабатывания МТЗ при 10-кратном токе срабатывания обеспечивают изменение уставки в пределах от 0,5 до 16,0 с в 4 диапазонах и с шагом в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2

Диапазон уставки, с	от 0,5 до 2,0	от 1,0 до 4,0	от 2,0 до 8,0	от 4,0 до 16,0
Шаг уставки T, с	0,1	0,2	0,4	0,8

1.2.8 Переключатели типов характеристик срабатывания обеспечивают контрольные значения времени срабатывания МТЗ t_{10} (при 10-кратном токе срабатывания), t_5 (при 5-кратном токе срабатывания) и t_2 (при 2-кратном токе срабатывания) в соответствии с таблицей 3.

Аналитические выражения и графики характеристик РТ80, В, С приведены в приложении Б.

Таблица 3

Тип характеристики	Диапазон уставки времени срабатывания t_{10} , с	Контрольные значения времени срабатывания, с		
		t_{10}	t_5	t_2
Независимая (T_{CP})	Во всех диапазонах	0,5	0,5	0,5
		4,0	4,0	4,0
		16,0	16,0	16,0
РТ80	от 0,5 до 2,0; от 1,0 до 4,0	0,5	0,657	1,50
		2,0	2,356	4,29
		4,0	4,626	8,00
	от 2,0 до 8,0; от 4,0 до 16,0	2,0	2,625	6,00
		4,0	4,893	9,71
		16,0	18,50	32,00
В	Во всех диапазонах	0,5	1,125	4,50
		4,0	9,000	36,00
		16,0	36,00	144,00
С	То же	0,5	2,062	16,50
		4,0	16,50	132,00
		16,0	66,00	528,00

1.2.9 Номинальная частота сети - 50 Гц, при этом допустимый диапазон частот от 45 до 55 Гц.

1.2.10 Реле имеют на лицевой панели:

- переключатели уставок тока срабатывания МТЗ;

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

- переключатели кратности тока срабатывания отсечки к току срабатывания МТЗ;

- переключатели уставок времени срабатывания МТЗ (по шагу диапазона и по коэффициенту кратности к заданному шагу);

- переключатели характеристики времени срабатывания МТЗ.

1.2.11 Степень защиты реле по ГОСТ 14254-96:

- по оболочке – IP30;

- выводов для переднего присоединения – IP20;

- выводов для заднего присоединения – IP00.

1.2.12 Средняя основная погрешность тока срабатывания отсечки (на минимальной уставке по току срабатывания и кратности отсечки 2) не превышает $\pm 4\%$.

1.2.13 Средняя основная погрешность времени срабатывания МТЗ не превышает:

- $\pm 12,5\%$ при 2-кратном токе срабатывания;

- $\pm 7,5\%$ при 5-кратном токе срабатывания;

- $\pm 5,0\%$ при 10-кратном токе срабатывания.

1.2.14 Разброс тока срабатывания отсечки – не более $\pm 1,5\%$.

1.2.15 Разброс времени срабатывания МТЗ - не более $\pm 3\%$ от уставки.

1.2.16 Дополнительная погрешность тока и времени срабатывания реле составляет не более:

- $\pm 6\%$ при изменении температуры окружающей среды в пределах, оговоренных в 1.1.4;

- $\pm 10\%$ при воздействии помех, оговоренных в 1.2.26;

- $\pm 20\%$ после испытаний на безотказность;

- $\pm 50\%$ после испытаний на долговечность.

1.2.17 Коэффициент возврата реле - в пределах от 0,9 до 0,95.

1.2.18 Время возврата (размыкание замыкающего контакта) реле при уменьшении тока «скачком» с $5 I_{CP}$ до $0,7 I_{CP}$ - не более 0,07 с.

1.2.19 Мощность, потребляемая реле при токе равном току уставки – не более 10 ВА.

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Подп. и дата
Инд. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

1.2.20 Допустимая перегрузка по току составляет не менее:

- 1,1 I_H длительно;
- 20 I_H в течение 4 с;
- 40 I_H в течение 1 с.

1.2.21 Коммутационная способность главных контактов с индуктивной нагрузкой в цепи постоянного тока с постоянной времени не более 0,04 с и в цепи переменного тока с коэффициентом мощности не менее 0,4 соответствует указанной в таблице 4.

Таблица 4

Наименование параметра и размерность	Значение параметра	
Включаемый и отключаемый постоянный ток, А, при номинальном напряжении, В	12	4,00
	24	2,00
	48	1,00
	60	0,80
	110	0,32
	220	0,16
Отключаемый переменный ток, А, при номинальном напряжении, В	от 12 до 110	1,00
	от 220 до 380	0,60
Включаемый переменный ток, А, при номинальном напряжении от 12 до 380 В	6,00	

1.2.22 Коммутационная способность сигнальных контактов (включаемый и отключаемый ток) при напряжении от 24 до 250 В:

- в цепях постоянного тока с постоянной времени индуктивной нагрузки не более 0,005 с – не более 2 А, при этом коммутируемая мощность не должна превышать 50 Вт;

- в цепях переменного тока при коэффициенте мощности не менее 0,5 – не более 2 А, при этом коммутируемая мощность не должна превышать 250 ВА.

1.2.23 Переключающий перекрывающий контакт обеспечивает шунтирование и дешунтирование в течение не более 4 с тока не более 200 А управляемой

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	
Инд. N подл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

- кондуктивным помехам, наводимым радиочастотными электромагнитными полями в полосе частот от 0 до 150 кГц, по степени жесткости 4 ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (3–30 В - длительно, 100 В - кратковременно в течение 1 с);
- наносекундным импульсным помехам (НИП) с амплитудой импульса 4 кВ по степени жесткости 4 ГОСТ Р 51317.4.4-2007.

1.2.27 По уровню промышленных радиопомех реле относится к группе 1 класса А по ГОСТ Р 51318.11-2006.

1.2.28 Значение звукового давления не нормируется.

1.2.29 Сопротивление изоляции электрических цепей реле, не бывших в эксплуатации, относительно металлической детали крепления реле, и цепей, электрически не связанных между собой, составляет не менее:

- в нормальных климатических условиях по ГОСТ 15150-69 – 20 МОм;
- в условиях верхнего значения температуры окружающей среды после установления в реле теплового равновесия – 6 МОм;
- в условиях воздействия верхнего значения относительной влажности – 1 МОм.

1.2.30 Изоляция реле, не бывших в эксплуатации, в холодном состоянии при нормальных климатических условиях выдерживает в течении 1 мин. испытательное напряжение частоты 50 Гц:

- между всеми токоведущими частями реле, соединёнными вместе, и металлической деталью крепления (винтом крепления) – 2500 В;
- между всеми электрически несвязанными цепями – 2000 В;
- между разомкнутыми контактами одной контактной цепи – 500 В.

1.2.31 Изоляция между токоведущими электрически несвязанными цепями реле, а также между ними и металлической пластиной, на которой устанавливается реле, выдерживает импульсное напряжение 5,0 кВ по ГОСТ Р 50514-93.

1.2.32 Надежность реле в условиях и режимах эксплуатации характеризуется следующими значениями показателей:

- средняя наработка до отказа, определяемая временем пребывания реле под током в течение срока службы, не менее 8 000 ч или не менее количества циклов, указанных в 1.2.24 и 1.2.25;

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Подп. и дата
Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

- гамма процентный (90 %) ресурс реле по коммутационной износостойкости не менее количества циклов, указанных в 1.2.24;
- гамма-процентный (90 %) срок сохраняемости в упаковке в условиях хранения, указанных в разделе 4, – не менее 2 лет;
- гамма-процентный (90 %) срок службы реле не менее 12 лет в пределах количества циклов, указанных в 1.2.24 и 1.2.25.

Критерием предельного состояния реле являются:

- прекращение контактирования (замыкания) контактов выходных цепей;
- сваривание контактов (неразмыкание);
- превышение заданной нормы по средней основной погрешности тока и времени срабатывания;
- пробой изоляции.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Общий вид, габаритные, установочные размеры и масса реле приведены в приложении В. Схемы подключений реле указаны в приложении Г.

1.3.2 Реле состоит из прямоугольного пластмассового кожуха, основания и прямоугольной колодки с выводными зажимами для присоединения внешних проводников. Кожух крепится к колодке за счет упругих свойств материала.

Внутри кожуха на основании расположены электромагнитные выходные реле, входной трансформатор и печатная плата с навесными и поверхностными радиоэлементами.

1.3.3 Структурная схема реле приведена в приложении Д. Оно состоит из следующих основных функциональных узлов: устройства анализа (УА), блока реле (БР) и блока ключей управления реле (БКУР), трансформатора питания (ТП) и трансформатора измерительного (ТИ), выпрямителей (В1, В2) и сглаживающих фильтров (СФ1, СФ2), ограничителя напряжения ключевого типа (ОНКТ), стабилизатора напряжения питания (СНП), формирователя напряжения смещения (ФНС), формирователя напряжения (ФН), усилителей (У(5,1) и У(1)), устройства гальванической развязки (УГР), задатчика тока срабатывания МТЗ (ЗТС), задатчика кратности тока отсечки к току срабатывания МТЗ (ЗКТО), задатчика времени срабатывания МТЗ (ЗВС), задатчика шага времени (ЗШВ), задатчика типа характеристики срабатывания МТЗ (ЗТХ).

Ив. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Ив. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Реле работает следующим образом.

При протекании по первичной обмотке ТП тока, близкого к минимальному значению тока срабатывания МТЗ, на выходе сглаживающих фильтров СФ1 и СФ2 создается напряжение, достаточное для нормальной работы реле.

Напряжение с выхода фильтра СФ1 используется для питания блока реле БР и через стабилизатор СНП – для питания устройства УА и формирователя ФНС. Напряжение с выхода СФ2 служит для питания входных цепей гальванической развязки УГР.

Напряжение, пропорциональное воздействию на реле току, (сигнал тока) формируется в ФН из вторичного тока ТИ. Также в ФН происходит сложение этого напряжения с выходным напряжением ФНС таким образом, что оно оказывается сдвинутым относительно нуля на величину, равную половине напряжения питания УА. Далее полученное напряжение через усилители У(5,1) и У(1) поступает на УА. УА обрабатывает сигнал с выхода У(5,1) при воздействии на реле токов не более 2-х кратных номинальных. При токах, превышающих эту величину, УА обрабатывает сигнал с выхода У(1). Обработка заключается в расчете действующего значения переменной составляющей сигнала за каждый его период.

Также во время каждого периода переменной составляющей сигнала УА опрашивает задатчики уставок ЗТС, ЗКТО, ЗВС, ЗШВ, ЗТХ, а также сигналы управления ТО с выхода УГР.

Сравнивая действующее значение переменной составляющей сигнала с уставками токов срабатывания МТЗ и ТО устройство УА принимает решение об отработке выдержки времени (в соответствии с заданной характеристикой и временем срабатывания) с последующим срабатыванием МТЗ, а также о срабатывании ТО (с учетом внешних сигналов управления ТО), либо о возврате реле.

Устройство УА, в соответствии с принятым решением о срабатывании либо о возврате, выдает соответствующие сигналы управления ключами в БКУР. Ключи, открываясь-закрываясь, включают-выключают электромагнитные реле в БР.

Для каждого типоразмера реле существует своя конфигурация БР, как указано в таблице 1.

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инд. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

1.4 Маркировка и упаковка

1.4.1 Реле имеют маркировку с указанием:

- обозначения типоисполнения;
- обозначений уставок тока и времени;
- обозначения зажимов;
- схемы подключения;
- товарного знака в случае регистрации его в стране поставки;
- даты изготовления;
- надписи «Сделано в России» для изделий, поставляемых на экспорт.

Маркировка выполнена краской, устойчивой к воздействию внешних механических и климатических факторов.

1.4.2 Реле упаковываются в коробку (или иную упаковку). Коробки с реле упаковываются в деревянные, картонные или фанерные ящики, выложенные изнутри водонепроницаемым материалом. Товаросопроводительная и эксплуатационная документация упаковывается в пакет и укладывается в ящик. На ящике наносятся основные и дополнительные надписи, а также манипуляционные знаки: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Беречь от влаги» по ГОСТ 14192-96.

Консервации маслами и смазками реле не подлежит.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 При выборе режимов и условий эксплуатации следует руководствоваться значениями параметров, приведенных в подразделе 1.2.

2.1.2 В процессе эксплуатации реле не требуют регламентных работ, связанных с их разборкой.

2.1.3 Переключение уставок, при необходимости, должно производиться в обесточенном состоянии реле.

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Реле освободить от упаковки, произвести внешний осмотр с целью проверки отсутствия механических повреждений, наличия клейма ОТК, удостоверяющего приемку реле.

Перед установкой реле необходимо:

- ознакомиться с настоящим РЭ;
- проверить соответствие его типоразмера требуемому.

2.2.2 Реле допускают установку на металлические и изоляционные панели с креплением к установочной плоскости 4 винтами (или 2 винтами по диагонали) либо на рейках Р1-1 и Р1-2 по ОСТ 16 0.684.432-82 с креплением защелкой. Разметку мест крепления следует производить в соответствии с размерами, приведенными в приложении В.

2.2.3 Выводы реле допускают присоединение одного или двух однопроводных или многопроводных медных проводников каждый сечением от 0,75 до 2,5 мм² втычным способом (без свёртывания в кольцо), при этом концы многопроводных проводников должны быть облужены.

2.3 Использование изделия

2.3.1 Входные цепи реле включаются во вторичную цепь измерительных трансформаторов тока.

2.3.3 Переключающий перекрывающий контакт используется для отключения выключателя, питающегося от вторичных цепей измерительных трансформаторов тока.

2.3.4 Настройку и проверку параметров срабатывания реле следует проводить в соответствии с приложением Е.

Инд. N подл.	Подп. и дата	Инд. N дубл.	Подп. и дата		
Взам. инв. N					
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	Лист
					14

ГЛЦИ.648231.039 РЭ

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Эксплуатация и обслуживание реле разрешается лицам, прошедшим специальную подготовку и ознакомившимся с настоящим РЭ.

3.1.2 Реле выпускаются в отрегулированном состоянии и не нуждаются в регулировании ни электрических, ни механических параметров, кроме настройки необходимых параметров срабатывания.

3.1.3 При неправильном функционировании реле в схеме сначала следует удостовериться в правильности и целостности монтажа, отсутствии повреждений реле. Если причина неисправности обусловлена неисправностью реле, его следует заменить.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Требования безопасности соответствуют действующим «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителем» и «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок».

3.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током реле относятся к классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.3 Для защиты персонала от соприкосновения с токоведущими частями реле снабжено кожухом, обеспечивающего степень защиты IP30 для элементов внутренней схемы, винтовые зажимы для переднего присоединения закрыты изоляционными планками, обеспечивающими степень защиты IP20. Зажимы для заднего присоединения не имеют специальных элементов защиты (степень защиты IP00).

3.2.4 Металлические конструкции (панели, рейки), на которых крепятся реле, должны быть заземлены.

3.2.5 Техническое обслуживание необходимо проводить при отключенном напряжении и токе.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата	ГЛЦИ.648231.039 РЭ	Лист
						15
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата		

3.3 Порядок технического обслуживания реле

3.3.1 Техническое обслуживание следует производить не реже 1 раза в 6 мес. Независимо от этого осмотр реле следует производить после каждого аварийного отключения сети.

3.3.2 Техническое обслуживание состоит из следующих операций:

- 1) проверка технического состояния;
- 2) проверка целостности электрических соединений и мест крепления;
- 3) очистка внешних поверхностей от пыли и загрязнения.

3.3.3 Проверка технического состояния реле производится визуально, при необходимости производится измерение сопротивления изоляции, проверка наличия цепи контактов и обмоток.

3.3.4 Проверка целостности электрических соединений и мест крепления производится легким покачиванием проводников и реле; при обнаружении ослаблений следует подтянуть винты.

3.3.5 Очистка внешних поверхностей от пыли и загрязнения производится пылесосом или обдувом сухим и чистым воздухом, протиркой сухой и чистой ветошью.

4 Транспортирование и хранение

4.1 Транспортирование

4.1.1 Транспортирование реле в упаковке предприятия-изготовителя допускается любым видом крытого транспорта, обеспечивающим предохранение упакованных реле от механических повреждений и воздействия атмосферных осадков, в соответствии с правилами, действующими на каждом виде транспорта.

4.2 Хранение

4.2.1 Изделия должны храниться в транспортной таре предприятия-изготовителя в сухих, вентилируемых помещениях при температуре не ниже плюс 1 °С, относительной влажности не более 80 %.

Ив. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Ив. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

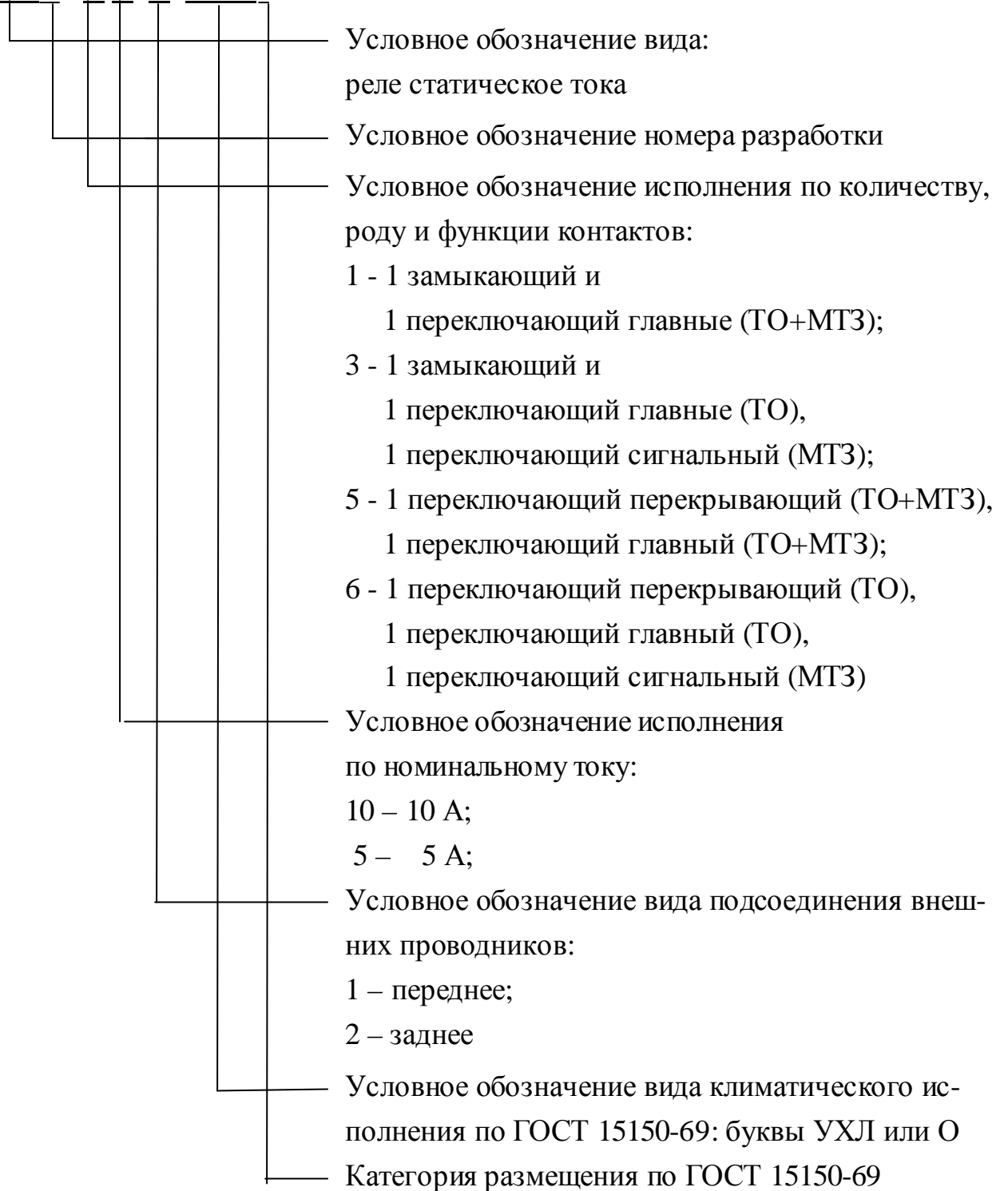
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Приложение А

(обязательное)

Структура условного обозначения реле

РСТ80-X/X-X-XXX 4



Примечание – Обозначение функции контактов:

- ТО – токовая отсечка;
- МТЗ – максимальная токовая защита.

Ив. N подл.		Взам. инв. N		Инв. N дубл.		Подп. и дата		
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата				Лист

Пример записи обозначения реле с 1 замыкающим и 1 переключающим главными контактами с функцией токовой отсечки и максимальной токовой защиты на номинальный ток 5 А с передним присоединением внешних проводников при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок на территории Российской Федерации в районы с умеренным или холодным климатом:

«Реле РСТ80-1/5-1-УХЛ4 ТУ3425-186-00216823-2008»;

- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:

«Реле РСТ80-1/5-1-УХЛ4. Экспорт. ТУ3425-186-00216823-2008»;

- для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:

«Реле РСТ80-1/5-1-О4. Экспорт. ТУ3425-186-00216823-2008»

Пример записи обозначения реле с 1 переключающим перекрывающим и 1 переключающим главным контактами с функцией токовой отсечки и 1 переключающим сигнальным контактом с функцией максимальной токовой защиты на номинальный ток 10 А с задним присоединением внешних проводников при его заказе и в документации другого изделия:

- для поставок на территории Российской Федерации в районы с умеренным или холодным климатом:

«Реле РСТ80-6/10-2-УХЛ4 ТУ3425-186-00216823-2008»;

- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:

«Реле РСТ80-6/10-2-УХЛ4. Экспорт. ТУ3425-186-00216823-2008»;

- для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:

«Реле РСТ80-6/10-2-О4. Экспорт. ТУ3425-186-00216823-2008»

Ив. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Ив. N дубл.	Подп. и дата
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
ГЛЦИ.648231.039 РЭ				Лист
				18

Приложение Б

(обязательное)

Аналитические выражения и графики характеристик РТ80, В, С

Б.1 Характеристика типа РТ80 выражается формулой:

$$t_{cp} = T_{lim} + K/(n-1) \quad (Б.1),$$

где t_{cp} – теоретическое время срабатывания;

T_{lim} – предельное значение времени срабатывания;

K – временной коэффициент;

n – кратность тока к току уставки МТЗ I_{cp} .

Значения K и T_{lim} в зависимости от уставки времени срабатывания t_{10} (при 10-кратном токе срабатывания) вычисляются в соответствии с таблицей Б.1

Таблица Б.1

Диапазон уставки времени срабатывания t_{10} , с	K , с	T_{lim} , с
от 0,5 до 2,0 и от 1,0 до 4,0	$0,964 \times t_{10} + 0,643$	$0,893 \times t_{10} - 0,071$
от 2,0 до 8,0 и от 4,0 до 16,0	$0,964 \times t_{10} + 2,571$	$0,893 \times t_{10} - 0,286$

Б.2 Характеристики типа В и С выражаются формулой:

$$t_{cp} = K \times t_{10} / (n^\alpha - 1) , \quad (Б.2),$$

где t_{cp} – теоретическое время срабатывания;

K – постоянный коэффициент согласно таблице Б.2;

t_{10} – уставка времени срабатывания при 10-кратном токе срабатывания;

n – кратность тока к току уставки МТЗ I_{cp} ;

α - характеристический коэффициент согласно таблице Б.2.

Таблица Б.2

Тип характеристики	В	С
Коэффициент K	9,00	99,00
Коэффициент α	1,00	2,00

Б.3 Графики характеристик РТ80, В, С приведены на рисунках Б.1 – Б.6.

Ив. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Ив. N дубл.
Подп. и дата	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

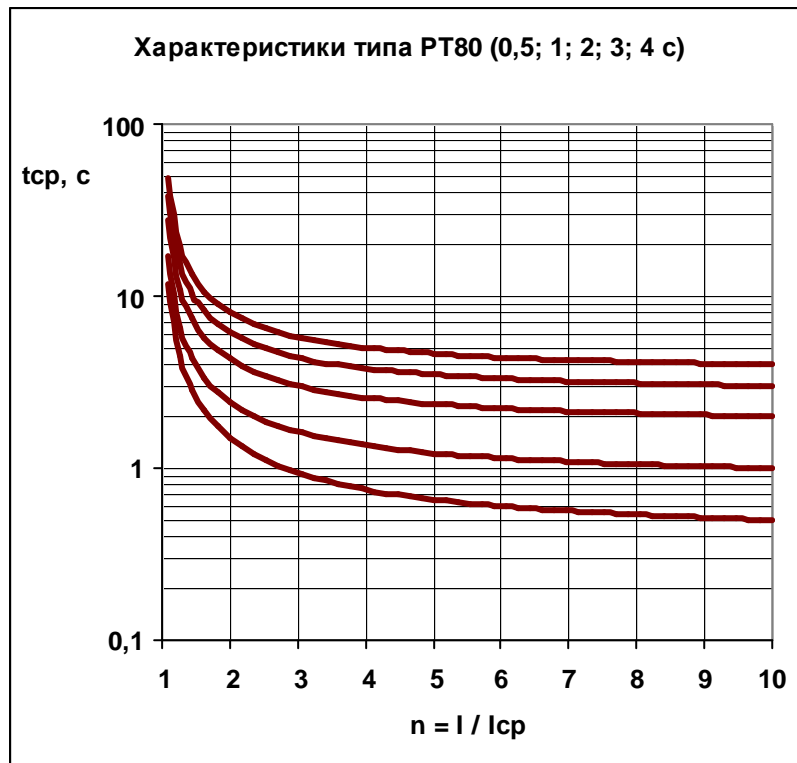


Рисунок Б.1

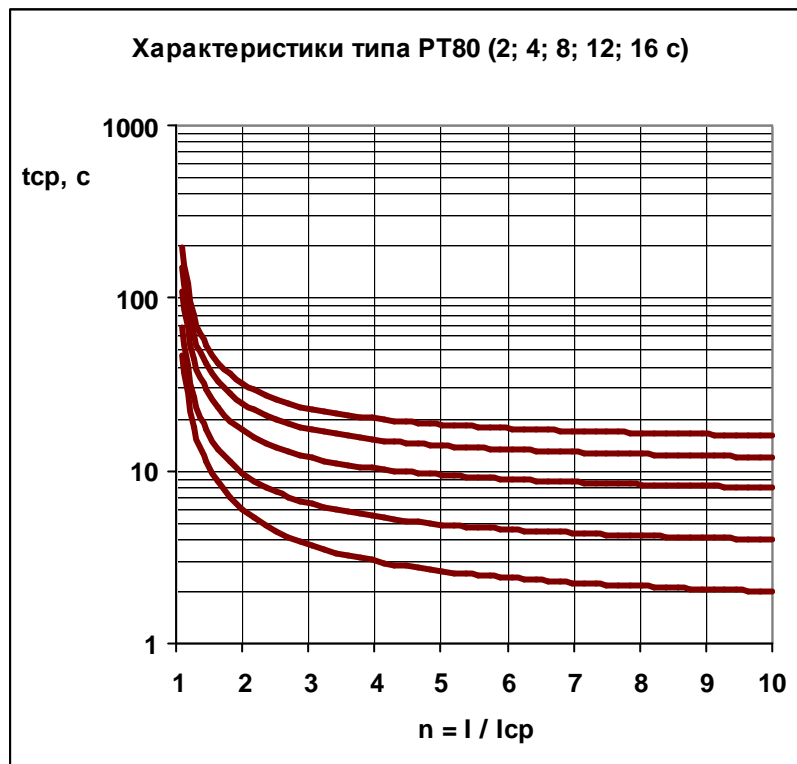


Рисунок Б.2

Инв. N подл.		Подп. и дата		Инв. N дубл.	
Взам. инв. N		Подп. и дата		Инв. N дубл.	
Подп. и дата		Подп. и дата		Инв. N дубл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

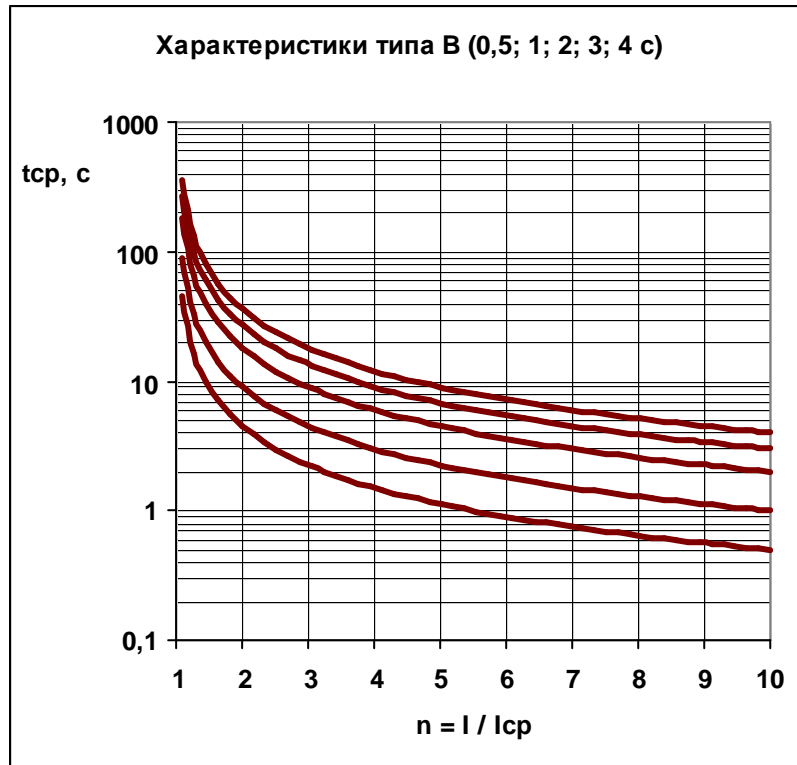


Рисунок Б.3

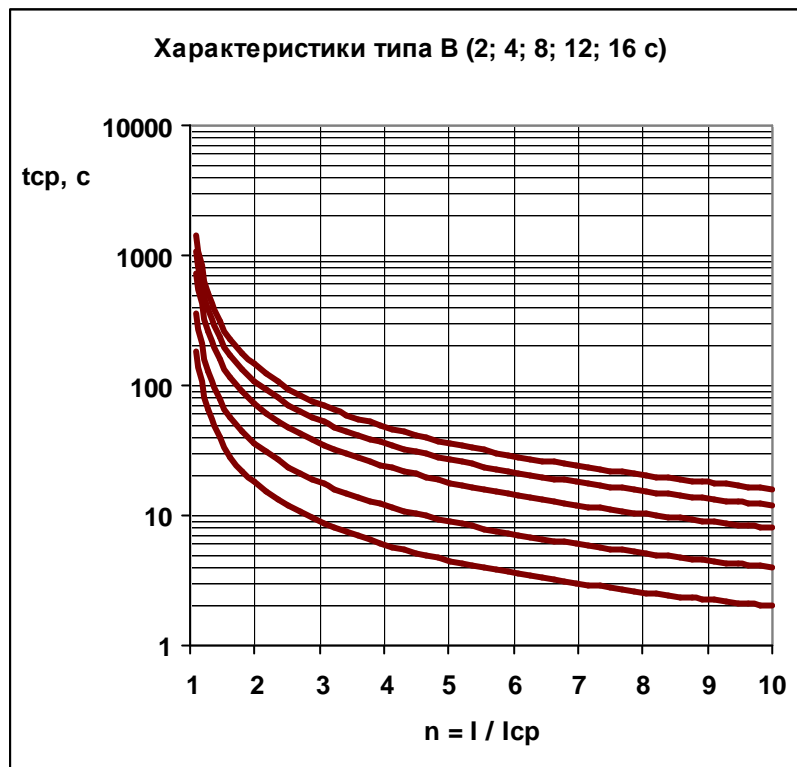


Рисунок Б.4

Инв. N подл.				
Подп. и дата				
Взам. инв. N				
Инв. N дубл.				
Подп. и дата				

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

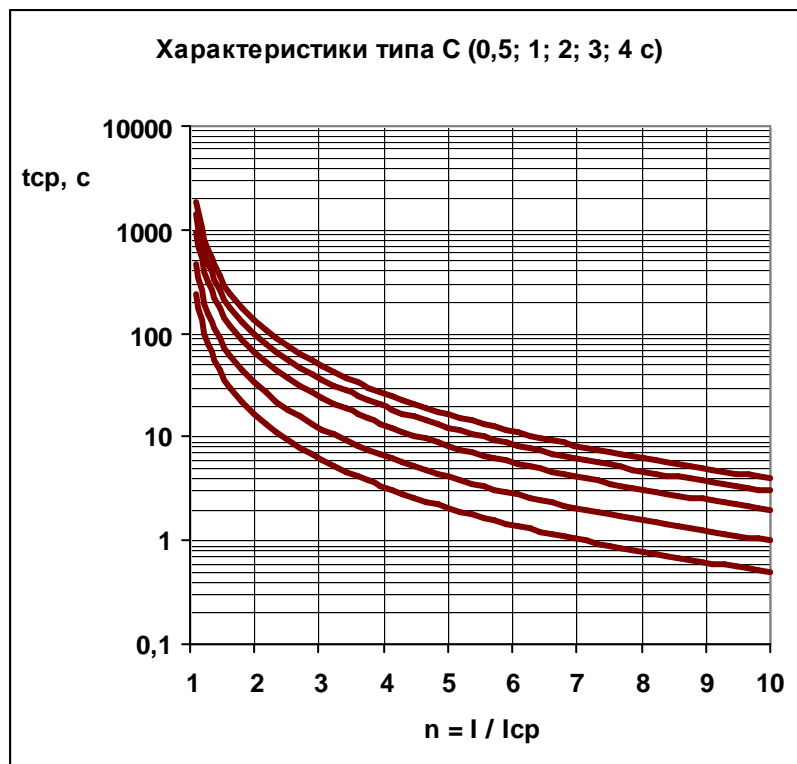


Рисунок Б.5

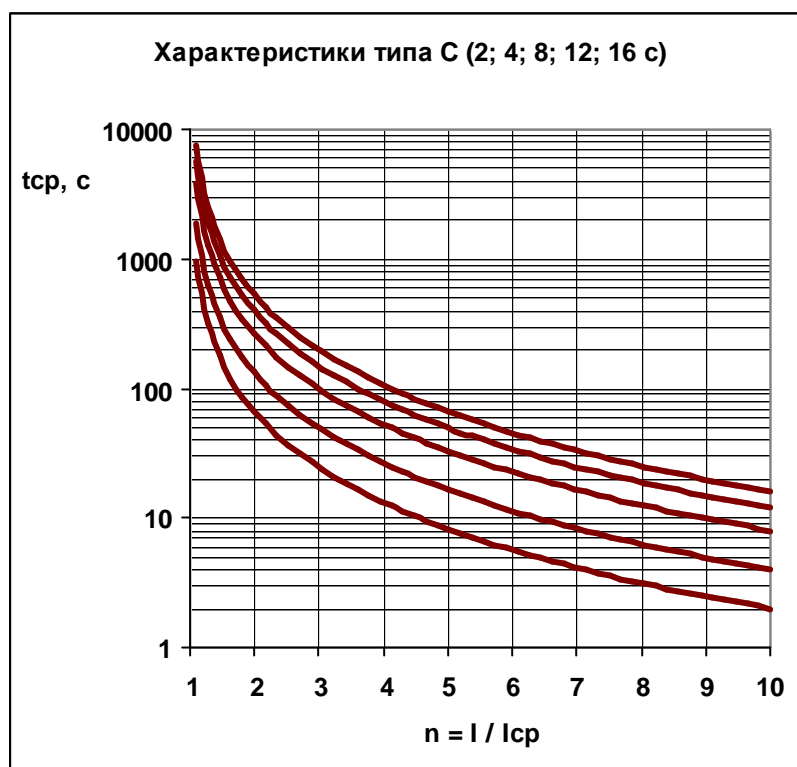
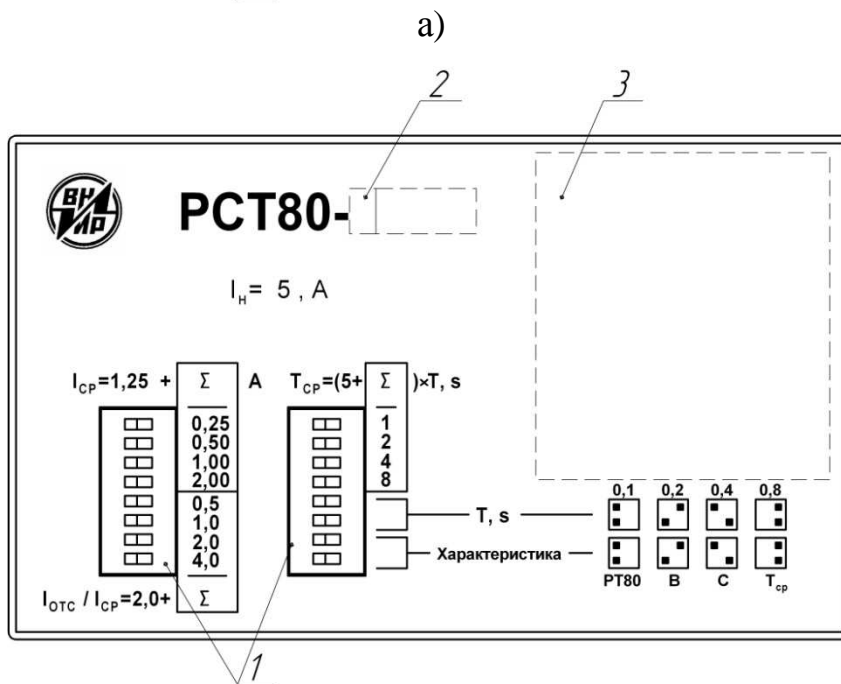
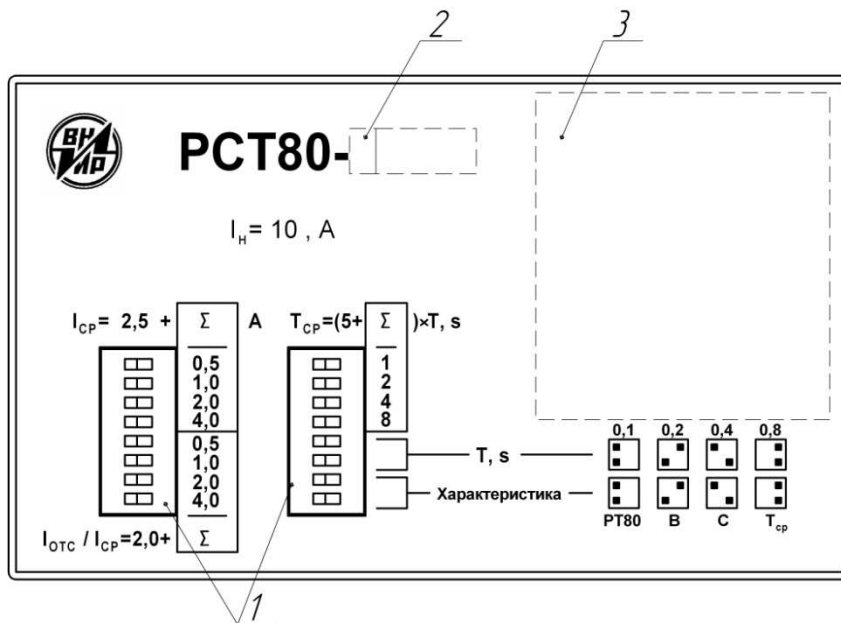


Рисунок Б.6

Инв. N подл.		Подп. и дата		Инв. N дубл.	
Взам. инв. N		Подп. и дата		Инв. N дубл.	

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата					



б)

- 1 – группа переключателей
- 2 – маркировка условного обозначения исполнения
- 3 – маркировка схемы подключений реле

Рисунок В.3 – Лицевая панель реле типа:

а) PCT80-1/10, PCT80-3/10, PCT80-5/10, PCT80-6/10;

б) PCT80-1/5, PCT80-3/5, PCT80-5/5, PCT80-6/5;

Ив. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Ив. N дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Приложение Г
(обязательное)
Схемы подключений реле

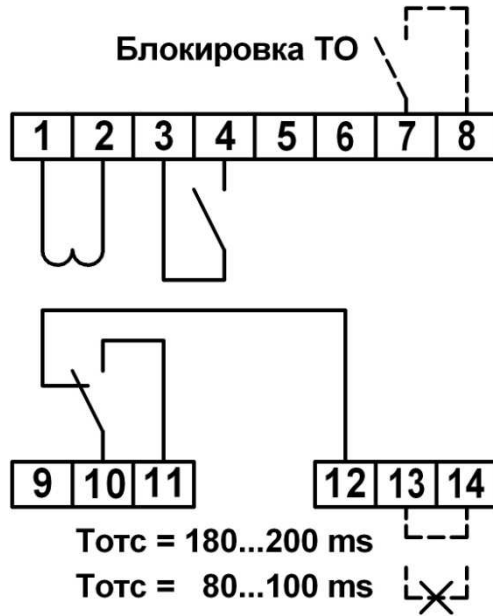


Рисунок Г.1 - Реле типа PCT80-1

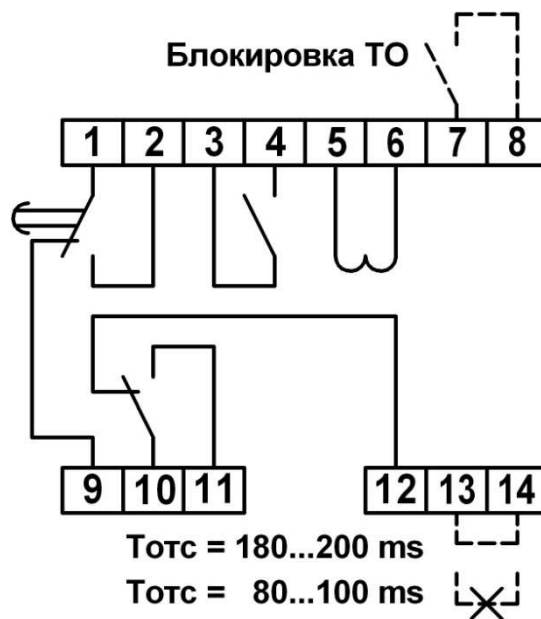


Рисунок Г.2 - Реле типа PCT80-3

Инв. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Подп. и дата
Инв. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

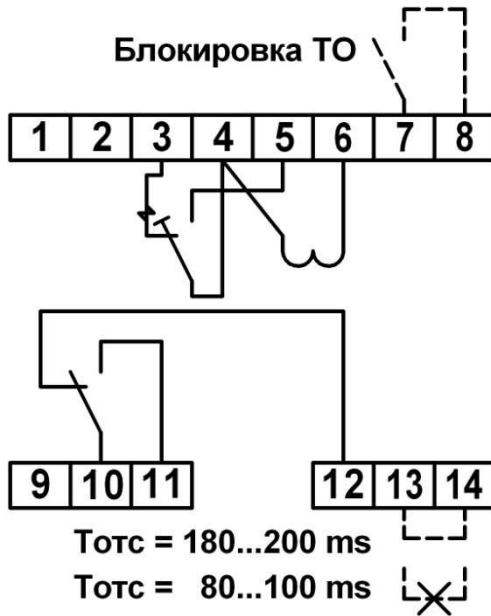


Рисунок Г.3 - Реле типа PCT80-5

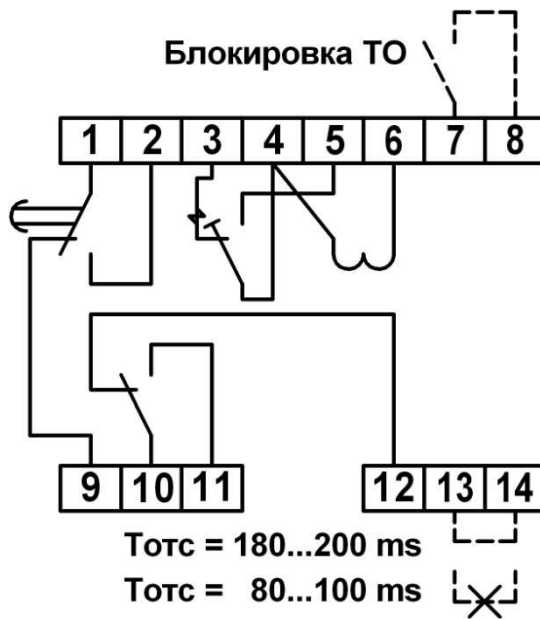


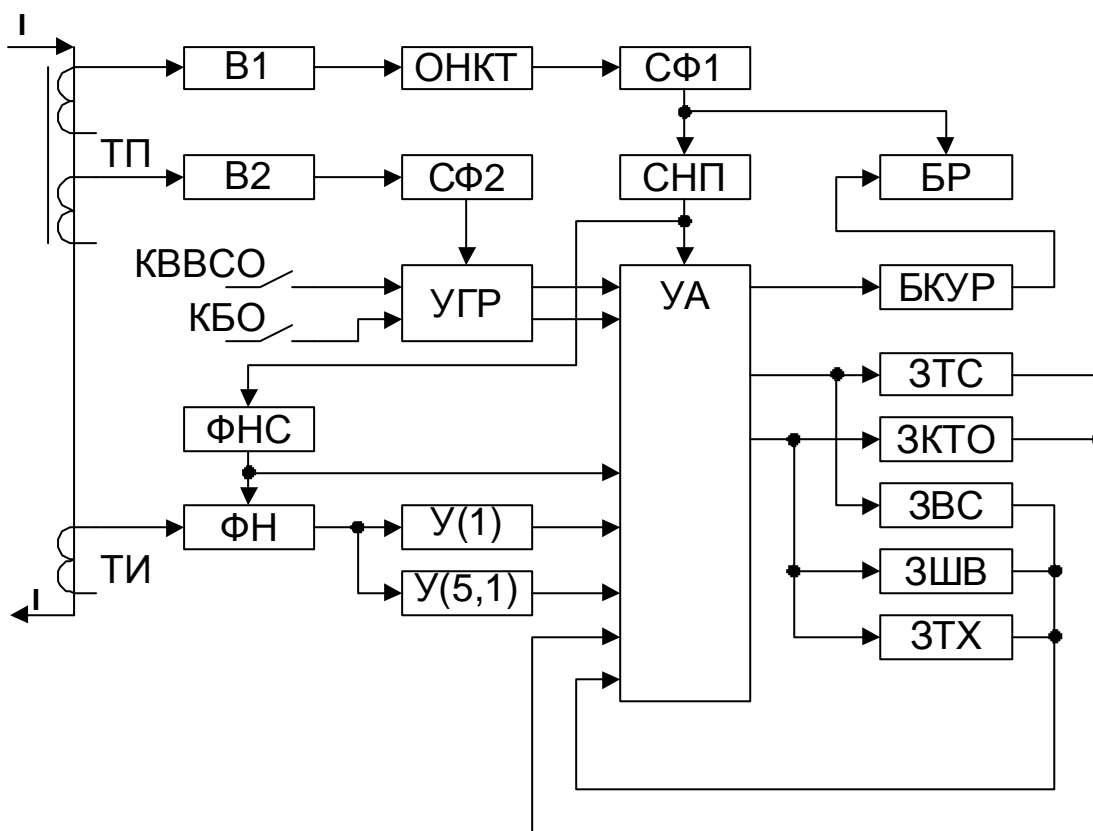
Рисунок Г.4 - Реле типа PCT80-6

Ив. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Ив. N дубл.
Подп. и дата	
Изм	Лист
№ документа	Подпись
Дата	

Приложение Д

(справочное)

Схема структурная реле



- I – воздействующий на реле ток
- БКУР – блок ключей управления реле;
- БР – блок реле;
- В1, В2 – выпрямители;
- ЗВС – задатчик времени срабатывания МТЗ;
- ЗКТ – задатчик кратности тока отсечки к току срабатывания МТЗ;
- ЗТС – задатчик тока срабатывания МТЗ;
- ЗТХ – задатчик типа характеристики ;
- ЗШВ – задатчик шага времени;
- КВВСО – контакт выбора времени срабатывания отсечки (внешний);
- КБО – контакт блокировки отсечки (внешний);
- ОНКТ – ограничитель напряжения ключевого типа;
- СНП – стабилизатор напряжения питания
- СФ1, СФ2 – сглаживающие фильтры;
- ТИ – трансформатор измерительный;
- ТП – трансформатор питания;
- УА – устройство анализа;
- УГР – устройство гальванической развязки;
- У(1) – усилитель с коэффициентом усиления 1 (повторитель);
- У(5,1) – усилитель с коэффициентом усиления 5,1;
- ФН – формирователь напряжения;
- ФНС – формирователь напряжения смещения.

Рисунок Д.1 - Схема структурная реле

Инв. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инв. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата
Инв. N подл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------

Приложение Е
(справочное)
Настройка и проверка параметров реле

Е.1 Настройка параметров

Е.1.1 Настройка параметров срабатывания реле обеспечивается переключателями, расположенными на лицевой поверхности в 2 колонки по 8 шт. Рядом с переключателями нанесены расчетные формулы и числовые значения. Необходимое значение параметра рассчитывается как сумма числовых значений у переключателей, находящихся во включенном состоянии (движок справа). Значения у переключателей, находящихся в отключенном состоянии (движок слева), не учитываются.

Е.1.2 Установка необходимого значения тока срабатывания I_{CP} максимальной токовой защиты (МТЗ) обеспечивается 4 верхними переключателями левой колонки, при этом в зависимости от состояния переключателей может быть набрано 16 разных значений.

Ток срабатывания реле на номинальный ток 10 А рассчитывается по формуле:

$$I_{CP} = 2,5 + \Sigma, \quad (E.1)$$

где 2,5 – минимальное значение тока срабатывания в амперах;

Σ - сумма значений из ряда (0,5; 1,0; 2,0; 4,0) для переключателей во включенном состоянии.

Ток срабатывания реле на номинальный ток 5 А рассчитывается по формуле:

$$I_{CP} = 1,25 + \Sigma, \quad (E.2)$$

где 1,25 – минимальное значение тока срабатывания в амперах;

Σ - сумма значений из ряда (0,25; 0,5; 1,0; 2,0) для переключателей во включенном состоянии.

Например, чтобы установить у реле на номинальный ток 10 А значение $I_{CP} = 6,0$ А, необходимо включить переключатели со значениями «0,5», «1,0» и «2,0», тогда $I_{CP} = 2,5 + (0,5 + 1,0 + 2,0) = 6,0$.

Инд. N подл.	Подп. и дата									
Взам. инв. N	Инд. N дубл.									
Подп. и дата										
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЦИ.648231.039 РЭ					Лист 28

Е.1.3 Установка необходимого значения кратности тока отсечки (ТО) к току срабатывания $I_{\text{ОТС}}/I_{\text{СР}}$ обеспечивается 4 нижними переключателями левой колонки, при этом в зависимости от состояния переключателей может быть набрано 16 разных значений.

Кратность тока отсечки рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{ОТС}}/I_{\text{СР}} = 2,0 + \Sigma, \quad (\text{Е.3})$$

где 2,0 – минимальное значение кратности тока отсечки;

Σ - сумма значений из ряда (0,5; 1,0; 2,0; 4,0) для переключателей во включенном состоянии.

Например, чтобы установить значение $I_{\text{ОТС}}/I_{\text{СР}} = 5,0$, необходимо включить переключатели со значениями «1,0» и «2,0», тогда $I_{\text{ОТС}}/I_{\text{СР}} = 2,0 + (1,0 + 2,0) = 5,0$.

Е.1.4 Установка необходимого значения времени срабатывания $T_{\text{СР}}$ максимальной токовой защиты (МТЗ) при 10-кратном токе срабатывания обеспечивается 6 верхними переключателями правой колонки.

Время срабатывания рассчитывается по формуле:

$$T_{\text{СР}} = (5 + \Sigma) \times T, \quad (\text{Е.4})$$

где T – шаг времени в секундах из ряда (0,1; 0,2; 0,4; 0,8), выбираемый путем установки состояния переключателей 5-ого и 6-ого ряда сверху в соответствии с диаграммой;

5 - минимальное значение коэффициента кратности времени срабатывания к шагу;

Σ - сумма значений из ряда (1, 2, 4, 8) для переключателей от 1-ого до 4-ого ряда во включенном состоянии.

Например, чтобы установить $T_{\text{СР}} = 3,2$ с, выбираем $T = 0,2$ с (5-ый переключатель включен, 6-ой – отключен) и включаем переключатели с коэффициентами кратности «1», «2», «8», тогда $T_{\text{СР}} = [5 + (1 + 2 + 8)] \times 0,2 = 3,2$.

То же значение времени срабатывания может быть получено при $T = 0,4$ и коэффициентах «1» и «2», т.е $T_{\text{СР}} = [5 + (1 + 2)] \times 0,4 = 3,2$.

Ив. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Ив. N дубл.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата

Е.1.5 Установка необходимого типа характеристики срабатывания обеспечивается двумя нижними переключателями правой колонки, путем установки их состояния в соответствии с приведенной рядом диаграммой.

Например, для установки характеристики типа «РТ80» оба выключателя должны быть в отключенном состоянии. Для установки характеристики типа «Независимая» оба выключателя должны быть во включенном состоянии. Для установки характеристик типов «В» или «С» один из выключателей должен быть в отключенном состоянии, а другой - во включенном.

Е.1.6 Выбор времени срабатывания токовой отсечки (ТО) в пределах: от 80 до 100 мс или от 180 до 200 мс обеспечивается соответственно отсутствием или наличием перемычки на выводах «13» и «14» реле (или замыканием/размыканием подключенного к этим выводам контакта внешнего устройства).

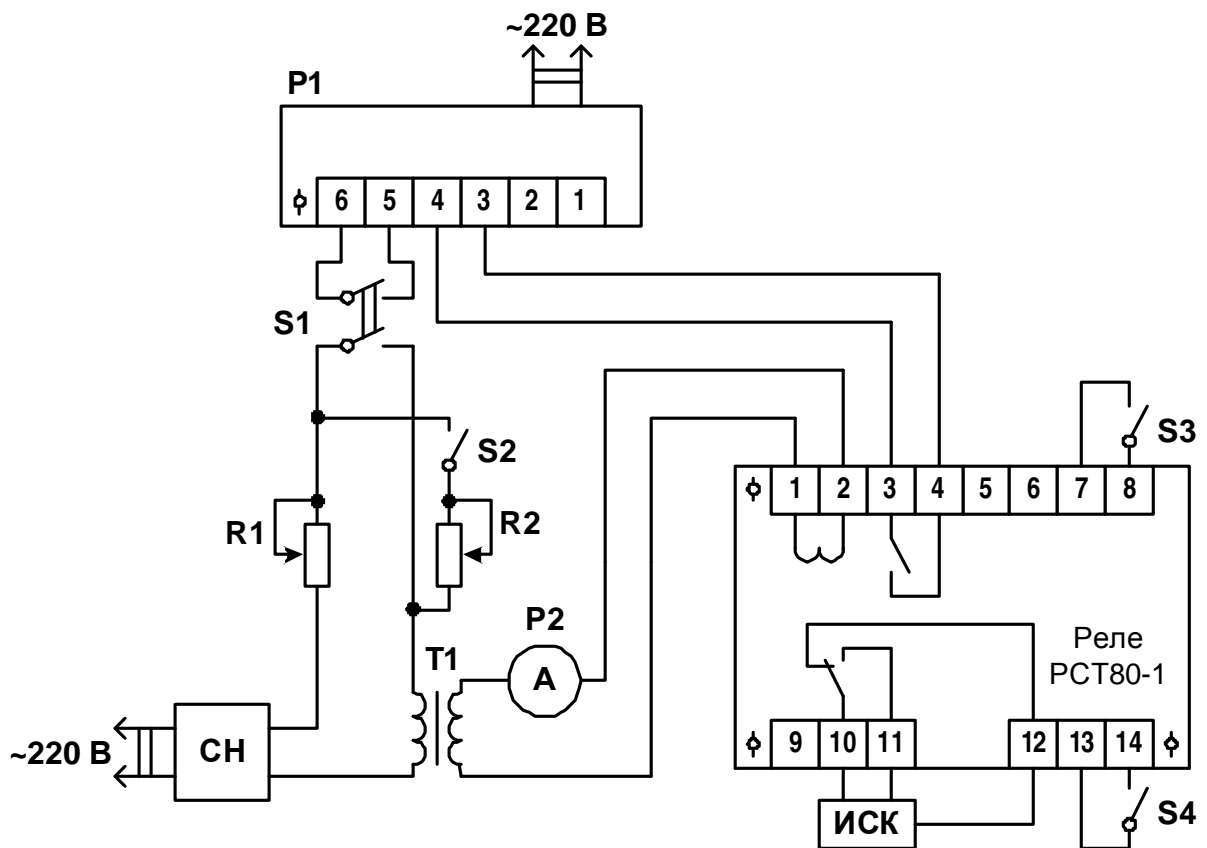
Функция ТО может быть заблокирована посредством установки перемычки на выводах «7» и «8» реле или замыканием внешнего контакта, подключенного к этим выводам.

Е.2 Проверка реле

Е.2.1 Проверку основных параметров реле (тока срабатывания ТО и коэффициента возврата, времени срабатывания ТО и МТЗ и времени возврата) рекомендуется проводить по схемам, приведенным на рисунках Е.1 – Е.4.

Инд. N подл.	Подп. и дата
Взам. инв. N	Инв. N дубл.
Подп. и дата	Подп. и дата

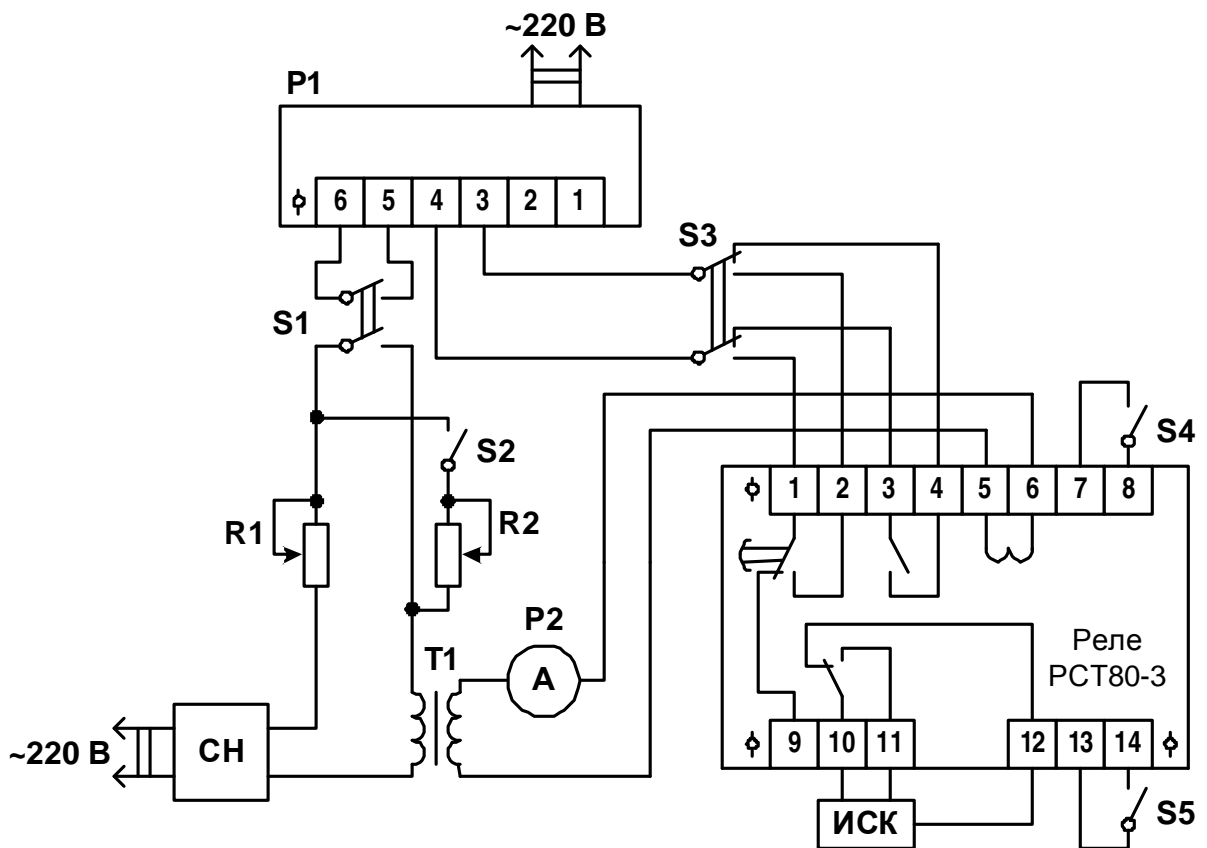
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата
-----	------	-------------	---------	------



- ИСК – индикатор состояния контакта;
 СН – стабилизатор напряжения переменного тока;
 P1 – прибор Ф291;
 P2 – амперметр переменного тока;
 R1, R2 – реостаты;
 S1 – переключатель включения/выключения тока;
 S2 – переключатель подключения резистора регулировки тока возврата;
 S3 – переключатель блокировки ТО;
 S4- переключатель выбора времени срабатывания ТО;
 T1 – понижающий трансформатор (источник тока).

Рисунок Е.1 – Схема подключения реле РСТ80-1 для проверки тока срабатывания ТО и коэффициента возврата, времени срабатывания ТО и МТЗ и времени возврата

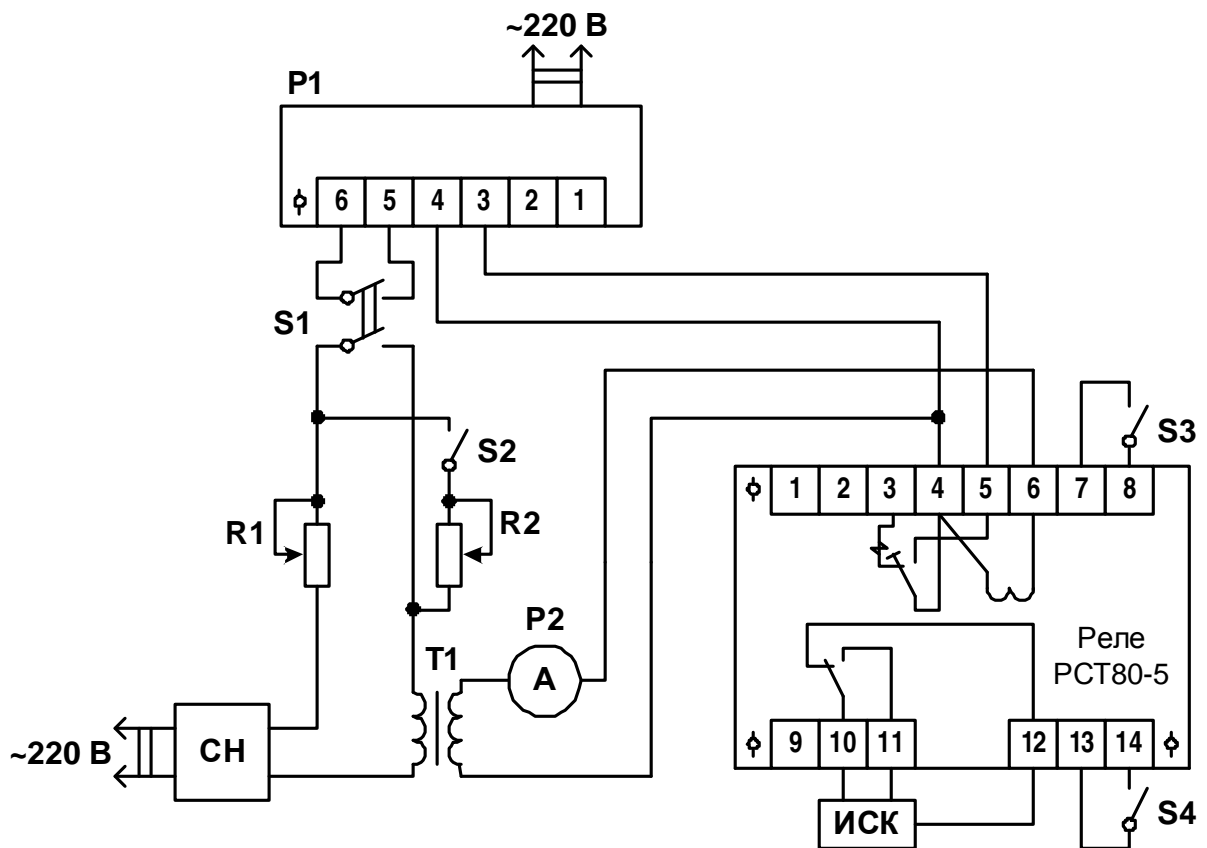
Ив. N подл.	Подп. и дата	Ив. N дубл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Ив. N дубл.	Подп. и дата	Ив. N подл.	
Изм	Лист	№ документа	Подпись	Дата	ГЛЦИ.648231.039 РЭ			Лист
								31



- ИСК – индикатор состояния контакта;
- СН – стабилизатор напряжения переменного тока;
- P1 – прибор Ф291;
- P2 – амперметр переменного тока;
- R1, R2 – реостаты;
- S1 – переключатель включения/выключения тока;
- S2 – переключатель подключения резистора регулировки тока возврата;
- S3 – переключатель выбора контактов ТО/МТЗ;
- S4 – переключатель блокировки ТО;
- S5- переключатель выбора времени срабатывания ТО;
- T1 – понижающий трансформатор (источник тока).

Рисунок Е.2 – Схема подключения реле PCT80-3 для проверки тока срабатывания ТО и коэффициента возврата, времени срабатывания ТО и МТЗ и времени возврата

Ив. N подл.	Подп. и дата	Ив. N дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. N			
Изм	Лист	№ документа	Подпись
			Дата
ГЛЦИ.648231.039 РЭ			Лист 32



ИСК – индикатор состояния контакта;

CH – стабилизатор напряжения переменного тока;

P1 – прибор Ф291;

P2 – амперметр переменного тока;

R1, R2 – реостаты;

S1 – переключатель включения/выключения тока;

S2 – переключатель подключения резистора регулировки тока возврата;

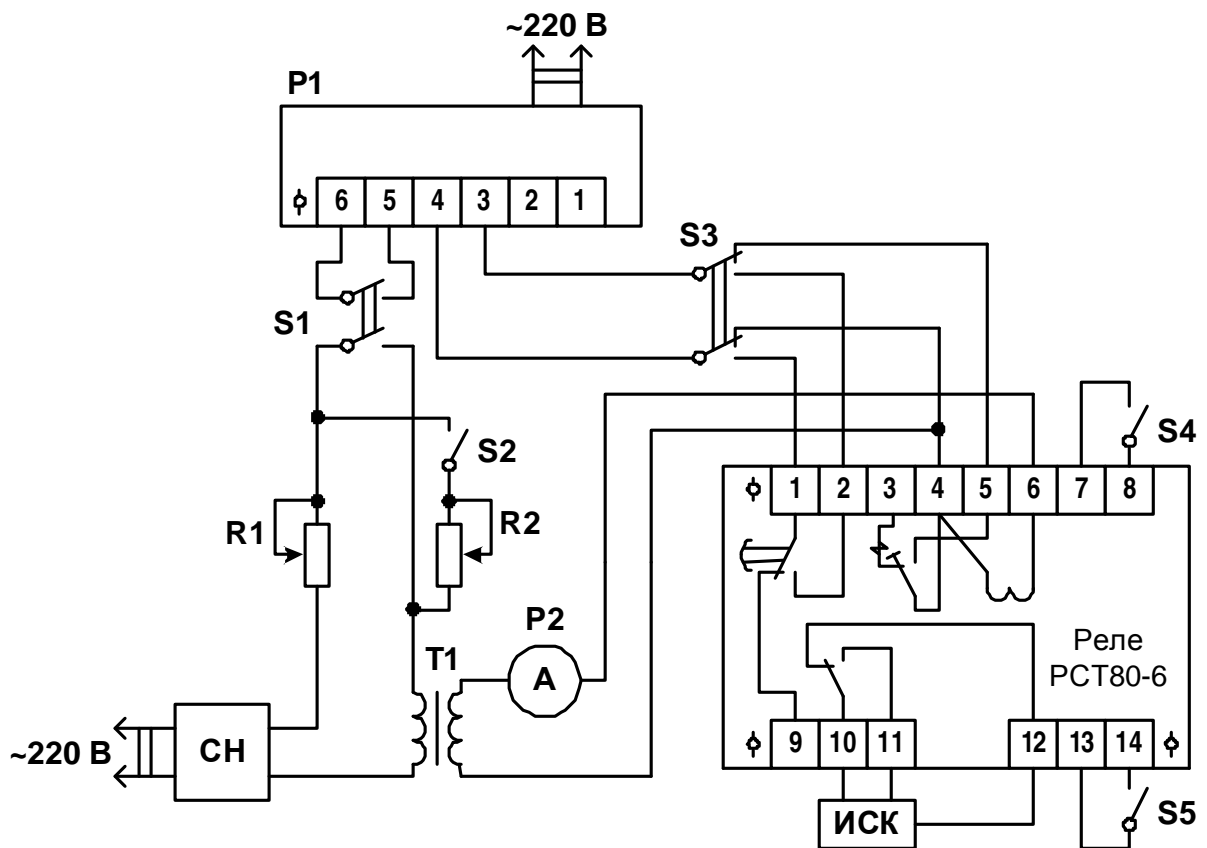
S3 – переключатель блокировки ТО;

S4- переключатель выбора времени срабатывания ТО;

T1 – понижающий трансформатор (источник тока).

Рисунок Е.3 – Схема подключения реле РСТ80-5 для проверки тока срабатывания ТО и коэффициента возврата, времени срабатывания ТО и МТЗ и времени возврата

Ив. N подл.	Подп. и дата	Ив. N дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. N		Ив. N дубл.	
Подп. и дата		Ив. N дубл.	
Изм	Лист	№ документа	Подпись
			Дата



- ИСК – индикатор состояния контакта;
 СН – стабилизатор напряжения переменного тока;
 P1 – прибор Ф291;
 P2 – амперметр переменного тока;
 R1, R2 – реостаты;
 S1 – переключатель включения/выключения тока;
 S2 – переключатель подключения резистора регулировки тока возврата;
 S3 – переключатель выбора контактов ТО/МТЗ;
 S4 – переключатель блокировки ТО;
 S5- переключатель выбора времени срабатывания ТО;
 T1 – понижающий трансформатор (источник тока).

Рисунок Е.4 – Схема подключения реле РСТ80-6 для проверки тока срабатывания ТО и коэффициента возврата, времени срабатывания ТО и МТЗ и времени возврата

Ив. N подл.	Подп. и дата	Ив. N дубл.	Подп. и дата
Взам. инв. N		Ив. N дубл.	
Подп. и дата		Ив. N дубл.	
Ив. N подл.		Ив. N дубл.	
Изм	Лист	№ документа	Подпись
			Дата

