

27.12.24.120
8536 49 000 0



**РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ ОБРАТНОЙ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ
РЕЛЕ НАПРЯЖЕНИЯ ПРЯМОЙ
ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ
серии РСН13**

Руководство по эксплуатации

ИГФР.647532.003 РЭ1

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Описание и работа	3
1.1 Назначение	3
1.2 Технические характеристики	4
1.3 Состав изделия	6
1.4 Устройство и работа	6
1.5 Маркировка	10
1.6 Упаковка	10
2 Использование по назначению	10
2.1 Эксплуатационные ограничения	10
2.2 Подготовка к использованию	10
2.3 Возможные неисправности и методы их устранения	14
3 Техническое обслуживание	15
3.1 Общие указания	15
3.2 Правила безопасности	15
3.3 Организация эксплуатационных проверок	15
4 Текущий ремонт	16
5 Комплектность	16
6 Транспортирование и хранение	17
7 Утилизация	17
8 Формулирование заказа	17

Настоящим руководством по эксплуатации (РЭ1) следует руководствоваться при изучении, монтаже и эксплуатации реле напряжения обратной последовательности типов РСН 13-1 и РСН 13-3 и реле напряжения прямой последовательности типа РСН 13-2 (в дальнейшем именуемых «реле»), предназначенных для потребностей экономики страны и для поставок на экспорт в страны с умеренным (исполнение «УХЛ4») и тропическим климатом (исполнение «О4»).

Надежность, долговечность и безопасность реле обеспечиваются не только качеством самого реле, но и правильным соблюдением режимов и условий эксплуатации, поэтому выполнение всех требований, изложенных в РЭ1, является обязательным.

Настоящее РЭ1 разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ16-647.012-84 и статьи 5 ТР ТС 004/2011.

Реле соответствует требованиям ГОСТ 12434-83; ТР ТС 004/2011 (в части соблюдения ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.6-93, ГОСТ ИЕС 60947-1-2017), ТР ТС 020/2011 (в части соблюдения ГОСТ Р 51317.6.5-2006, ГОСТ ИЕС 61000-4-8-2013, ГОСТ 30804.4.2-2013, ГОСТ 30804.4.3-2013, ГОСТ 30804.4.4-2013, СТБ МЭК 61000-4-5-2006, СТБ ИЕС 61000-4-6-2011, ГОСТ 30804.4.12-2002, ГОСТ Р 51317.4.16-2000, ГОСТ Р 51317.4.17-2000).

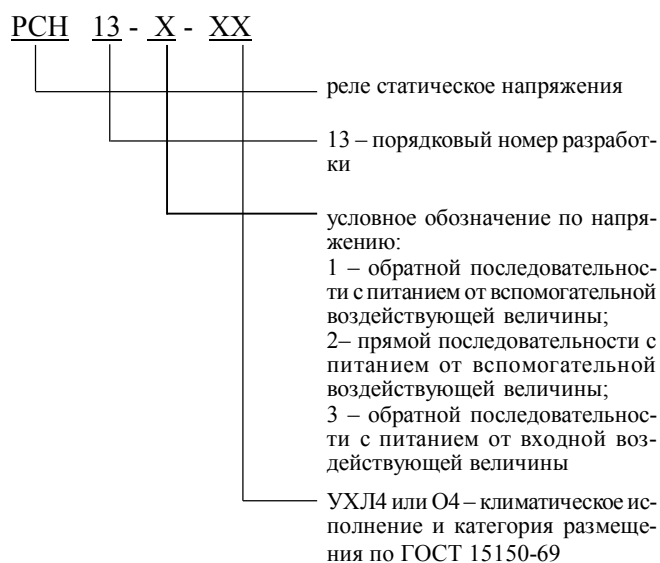
Сведения о содержании цветных металлов приведены в приложении А.

Адрес изготовителя: 428020, Россия, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И.Я. Яковлева, д. 5.

E-mail: cheaz@cheaz.ru; <http://www.cheaz.ru/>.

Дата изготовления реле указывается в этикетке.

Структура условного обозначения реле:



1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

1.1.1 Реле предназначены для использования в схемах устройств релейной защиты и автоматики энергетических систем.

Реле (максимального) напряжения обратной последовательности типа РСН13-1 предназначены для использования в схемах защиты в качестве органа, реагирующего на напряжение обратной последовательности при возникновении несимметричных коротких замыканий.

Реле (минимального) напряжения прямой последовательности типа РСН13-2 предназначены для применения в схемах форсировки возбуждения синхронных генераторов и противоаварийной автоматики.

Реле (максимального) напряжения обратной последовательности с питанием от входной воздействующей величины типа РСН13-3 предназначены для использования в схемах защиты на переменном оперативном токе в качестве органа, реагирующего на напряжения обратной последовательности при возникновении несимметричных коротких замыканий.

Номинальные значения климатических факторов по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Реле предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

исполнение УХЛ4:

- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха 55°C;
- нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 20°C;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- верхнее значение относительной влажности воздуха до 80% при температуре 25°C (без конденсации влаги);
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли; агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;

– место установки реле должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсии, а также от прямого воздействия солнечной радиации;

исполнение О4:

- верхнее значение относительной влажности воздуха до 98% (без конденсации влаги) при 35°C;
- остальные факторы такие же, как и для исполнения УХЛ4.

1.1.2 Реле смонтированы на механически прочном цоколе и защищены оболочкой от внешних воздействий. Оболочка имеет степень защиты IP40, выводы реле и вынесенные на внешнюю сторону цоколя резисторы – IP00 по ГОСТ 14255-69, ГОСТ 14254-2015.

1.1.3 Группа условий эксплуатации реле в части воздействия механических факторов внешней среды М7+ДТ 1,2 по ГОСТ 17516.1-90. При этом реле должны быть устойчивы к вибрационным нагрузкам в диапазоне частот от 5 до 15 Гц с максимальным ускорением 3 g и в диапазоне частот от более 15 до 100 Гц с максимальным ускорением 1 g.

Реле выдерживают многократные ударные нагрузки длительностью в пределах от 2 до 20 мс с максимальным ускорением 3 g.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры:

- номинальное напряжение входной воздействующей величины, В (линейное) 100
- номинальная частота, Гц 50
- номинальное значение вспомогательной воздействующей величины РСН 13-1 и РСН13-2 (напряжение питания постоянного тока), В 220

1.2.2 Диапазон регулирования уставок срабатывания:

- по напряжению обратной последовательности (РСН13-1 и РСН13-3) от 6 до 24,6 В (линейных);
- по напряжению прямой последовательности (РСН13-2) от 25 до 102,5 В (линейных).

Регулировка уставок дискретная. Величина ступени регулировки составляет 10% от минимальной уставки.

1.2.3 Коэффициент возврата для реле напряжения обратной последовательности не менее 0,95; не более 1,05 для реле напряжения прямой последовательности.

1.2.4 Допустимо изменение напряжения питания для РСН13-1 и РСН13-2 от 176 до 242 В, а также наличие в напряжении постоянного тока пульсации частотой 100 Гц с амплитудой до 6% от среднего значения.

Питание реле РСН 13-3 осуществляется от источника трехфазного напряжения входной воздействующей величины.

1.2.5 Показатели точности.

а) реле напряжения обратной последовательности РСН13-1, РСН13-3 изготавливаются по классу точности 7,5 (относительная предельная основная погрешность не более 7.5%); реле напряжения прямой последовательности РСН13-2 – по классу точности 5;

б) дополнительная погрешность реле РСН13-1, РСН13-2 по напряжению срабатывания при изменении температуры от минус 20 до плюс 55 °С не превышает 10% от величины, определенной при температуре (20 + 5) °С и номинальном напряжении питания.

Дополнительная погрешность реле РСН 13-3 по напряжению срабатывания при изменении температуры от минус 20 до плюс 55 °С не превышает $\pm 10\%$ от величины, определенной при температуре (20 $\pm$ 5)°С и номинальном напряжении входной воздействующей величины;

в) относительная дополнительная погрешность реле по напряжению срабатывания при изменении частоты основной воздействующей величины на ± 3 Гц от номинальной не превышает $\pm 7\%$;

г) дополнительная погрешность реле РСН 13-1 и РСН 13-2 по напряжению срабатывания при пульсации 6 % и изменения напряжения питания в диапазоне от 0,8 до 1,1 Уном не превышает $\pm 3,0\%$ от величины, определенной при температуре (20 $\pm$ 5) °С и номинальном напряжении питания.

Дополнительная погрешность реле РСН 13-3 по напряжению срабатывания при изменении напряже-

ния входной воздействующей величины в диапазоне от 0,8 до 1,1 Уном не превышает $\pm 3\%$ от величины, определенной при температуре (20 $\pm$ 5) °С и номинальном напряжении;

д) дополнительная погрешность при искажении формы кривой синусоидального напряжения для реле напряжения прямой последовательности при коэффициенте третьей или пятой гармонической составляющей напряжения 6 % не должна превышать 10 %.

1.2.6 Время срабатывания (замыкания замыкающего контакта) реле напряжения обратной последовательности (РСН 13-1 и РСН 13-3) при подведении толчком входного сигнала, равного 2 Уср., не более 0,04 с.

Время срабатывания (замыкания замыкающего контакта) реле напряжения прямой последовательности РСН 13-2 при сбросе напряжения от 1,1 Уном до 0,8U возврата не должно быть более 0,075 с.

Реле РСН13-3 срабатывает и остается в сработанном состоянии в течение времени, равного не менее 1,0 с, при скачкообразном изменении напряжения входной воздействующей величины от номинального значения прямой последовательности до напряжения обратной последовательности, равного 2Уср.

При несимметричных коротких замыканиях сработавшее состояние реле сохраняется, в течение всего времени короткого замыкания.

1.2.7 Мощность, потребляемая реле РСН 13-1 и РСН 13-2 от источника основной воздействующей величины (измеренных трансформаторов напряжения) в номинальном режиме, не превышает 0,8 ВА на фазу.

Мощность, потребляемая реле РСН 13-3 в номинальном режиме, не превышает 5,0 ВА на фазу.

1.2.8 Мощность, потребляемая реле от источника вспомогательной воздействующей величины (по цепям питания) в номинальном режиме, не превышает 6 Вт.

1.2.9 Реле РСН13-1 и РСН13-2 устойчивы к прерываниям и провалам напряжения питания согласно ГОСТ Р 51317.6.5-2006 при снятии, подаче и кратковременном исчезновении напряжения питания и отсутствии требований к реле на срабатывание. При этом значение характеристической величины, поданной к реле, может находиться в диапазоне от 0 до 0,85 значения уставки срабатывания для реле напряжения обратной последовательности (РСН13-1) и не менее 1,15 значения уставки для реле напряжения прямой последовательности (РСН13-2).

1.2.10 Реле РСН13-1 и РСН13-2 выдерживают длительно напряжение 1.1 Уном вспомогательной воздействующей величины и 1,1 Уном входной воздействующей величины.

Реле РСН13-3 выдерживает длительно:

а) напряжение 1,1 Уном входной воздействующей величины;

б) режим работы при отрыве любой фазы.

1.2.11 Реле на выходе имеет один замыкающий и один размыкающий контакты.

1.2.12 Коммутационная способность контактов выходного реле при напряжении от 24 до 250 В в цепях постоянного тока с постоянной времени индуктивной нагрузки не более 0,02с и в цепях переменного тока при коэффициенте мощности не менее 0,4 приведена в таблице 1.

Таблица 1

Отключающая способность				Ток включения, А, не более
отключаемая мощность		ток отключения, А, не более		
при постоянном токе, Вт, не более	при переменном то- ке, ВА, не более	при постоянном токе	при переменном токе	
30	250	1	2	5

Примечания

- 1 Продолжительность протекания указанного тока включения не более 10 с.
 2 Замыкающие контакты реле обеспечивают не менее 100 включений постоянного тока 20 А при напряжении не выше 250 В при продолжительности протекания тока не более 0,5 с.

1.2.13 Минимальный ток контактов 0,01 А при напряжении, не ниже 110 В или 0,05 А при напряжении не ниже 24 В. Длительно допустимый ток контактов 2,5 А.

1.2.14 Механическая износостойкость не менее 10^5 циклов. Коммутационная износостойкость реле не менее 10 000 циклов с нагрузкой на контактах в соответствии с 1.2.12.

1.2.15 Изоляция реле в состоянии поставки выдерживает в течение 1 мин испытательное напряжение 2000В (эффективное значение) переменного тока частоты 50 Гц.

Разобщающиеся в процессе работы контактные части реле выдерживают в течение 1 мин испытательное напряжение 500В (эффективное значение) переменного тока частоты: 50 Гц.

При повторных испытаниях значение испытательного напряжения должно составлять 90% и 75% после испытания на коммутационную износостойкость от указанных величин.

1.2.15.1 Расстояние между любыми электрически несвязанными токоведущими цепями, а также между ними и металлическими частями снаружи оболочки не менее 6 мм по изоляции и 4 мм по воздуху.

1.2.16 Сопротивление изоляции в холодном состоянии не менее 50 МОм.

1.2.17 Изоляция выдерживает три положительных и три отрицательных импульса испытательного напряжения, имеющего (при работе источника сигнала на холостом ходу): амплитуду 5 кВ с допустимым отклонением $\pm 10\%$, длительность переднего фронта 1,2 мкс с допустимым отклонением $+ 30\%$ и длительность спада 50 мкс с допустимым отклонением $+ 20\%$.

Длительность интервала между импульсами не менее 5 с.

1.2.18 Требования по электромагнитной совместимости соответствуют ТР ТС 020/2011, ГОСТ Р 51317.6.5-2006.

1.2.18.1 Реле устойчивы к воздействию колебательных затухающих помех (высокочастотного испытательного напряжения) при степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.12-2002, представляющего собой затухающие колебания частотой $(1,0 \pm 0,1)$ МГц, модуль огибающей которых уменьшается на 50% относительно максимального значения после 3-6 периодов. Частота повторения импульсов высокочастотного сигнала (400 ± 40) Гц. Внутреннее сопротивление ис-

точника высокочастотного сигнала (200 ± 20) Ом. Продолжительность испытаний от 2 до 2,2 с. Наибольшее значение импульсов при подключении источника сигнала к реле по схеме «провод-земля» составляет $(2,5 \pm 0,25)$ кВ, при подключении по схеме «провод-провод» $(1,0 \pm 0,1)$ кВ.

1.2.18.2 Реле устойчивы к наносекундным импульсным помехам при степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.4-2013, с заданными амплитудой и частотой испытательных импульсов:

- линии электропитания – 2 кВ, 5 кГц;
- линии сигналов ввода/вывода – 1 кВ, 5 кГц.

1.2.18.3 Реле устойчивы к электростатическим разрядам при степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.2-2013 с испытательным напряжением импульса разрядного тока:

- контактный разряд – 6 кВ;
- воздушный разряд – 8 кВ.

1.2.18.4 По устойчивости к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока реле РСН 13-1 и РСН 13-2 должны соответствовать степени жесткости 3 по ГОСТ Р 51317.4.17-2000.

1.2.18.5 Реле устойчивы к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии в соответствии с 3 классом условий эксплуатации по СТБ МЭК 61000-4-5-2006 с испытательным воздействием:

- по схеме «провод-провод» – 1 кВ, степень жесткости 2;
- по схеме «провод-земля» – 2 кВ, степень жесткости 3.

1.2.18.6 Реле устойчивы к воздействию кондуктивных помех в полосе частот от 0 до 150 кГц при степени жесткости испытаний 4 по ГОСТ Р 51317.4.16-2000, испытательное напряжение при воздействии помех постоянного тока и на частоте 50 Гц:

- длительно 30 В;
- кратковременно, 1 с 100 В.

1.2.18.7 Реле устойчивы к воздействию магнитного поля промышленной частоты при степени жесткости испытаний 5 по ГОСТ ИЕС 61000-4-8-2013 с напряженностью магнитного поля:

- длительно – 100 А/м;
- кратковременно – 1000 А/м.

1.2.18.8 Реле устойчивы к радиочастотному электромагнитному полю частотой 80-3000 МГц при степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.3-2013.

1.2.18.9 Реле устойчивы к кондуктивным помехам, наведенных радиочастотными электромагнитными полями, при степени жесткости испытаний 3 по СТБ ИЕС 61000-4-6-2011.

1.2.19 Масса реле не более 1,0 кг.

1.3 Состав изделия

1.3.1 В состав реле входят:

- фильтр напряжения обратной последовательности;
- трансформатор напряжения;
- реагирующий орган;
- исполнительный орган;
- блок питания.

1.4 Устройство и работа

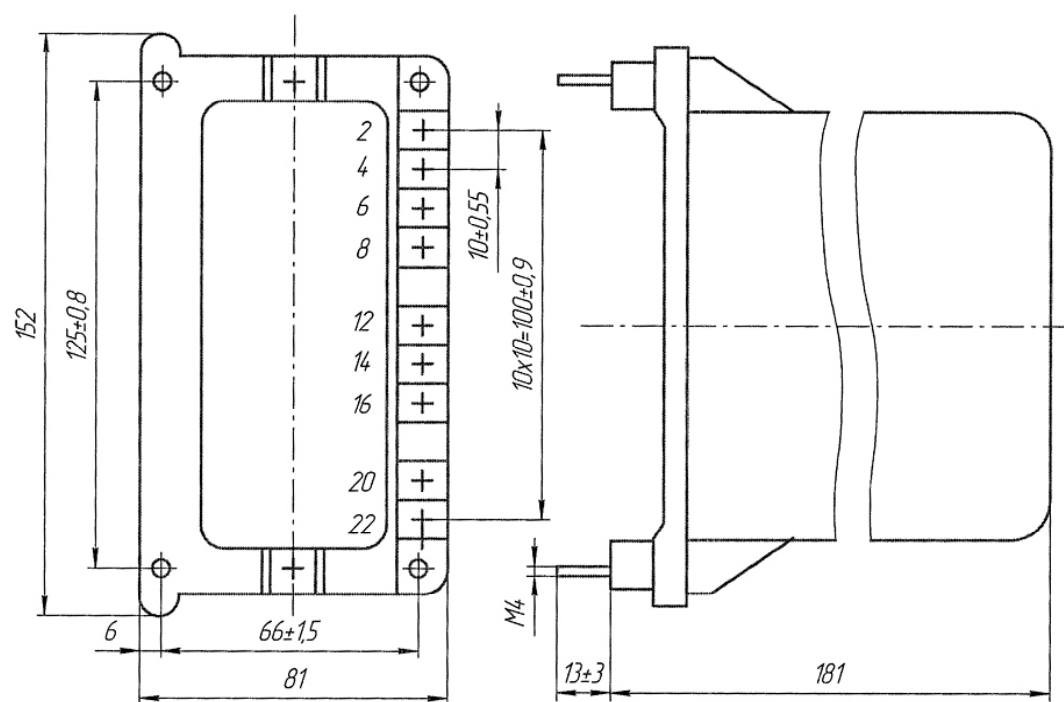
1.4.1 Габаритные, установочные и присоединительные размеры реле приведены на рисунке 1.

Схема электрическая подключения реле типов РСН13-1 и РСН13-2 приведена на рисунке 2, реле типа РСН 13-3 – на рисунке 3.

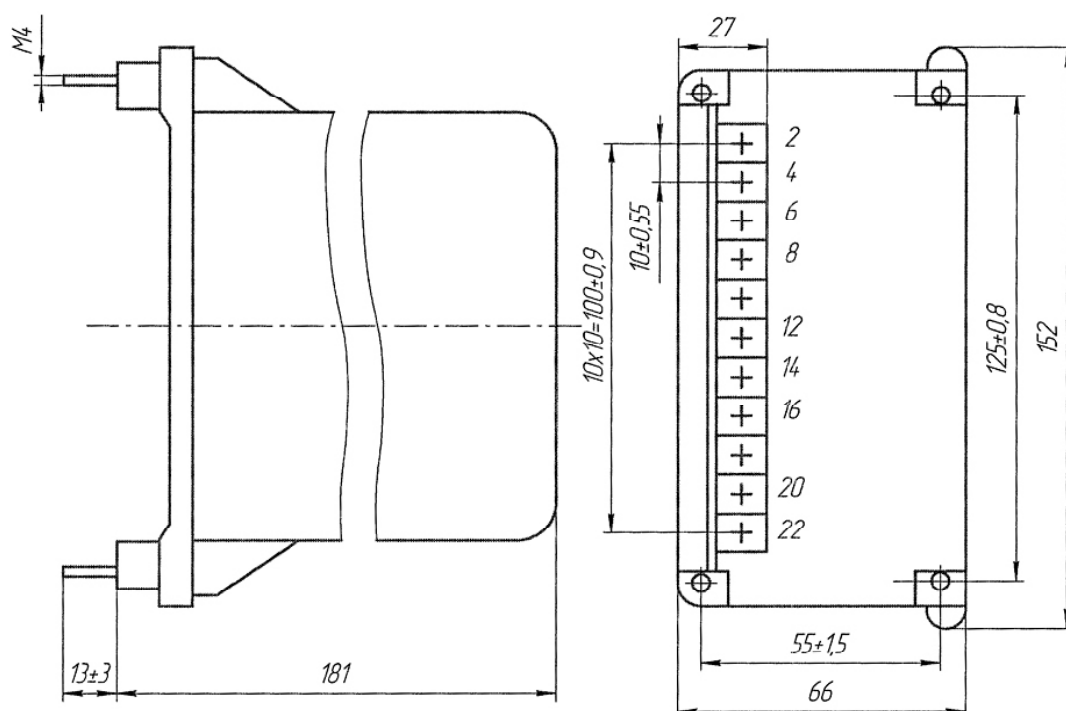
Схема функциональная реле типа РСН13-1 приведена на рисунке 4, реле типа РСН 13-2 – на рисунке 5, реле типа РСН 13-3 – на рисунке 6.

Реле смонтировано на механически прочном пластмассовом цоколе. Все узлы и детали защищены прозрачным кожухом.

Конструктивно реле выполнено в соответствии с ГОСТ 12434-83.



a



б

Размеры без предельных отклонений – максимальные
 а – переднее присоединение
 б – заднее присоединение

Рисунок 1 – Габаритные, установочные и присоединительные размеры реле серии РСН13.

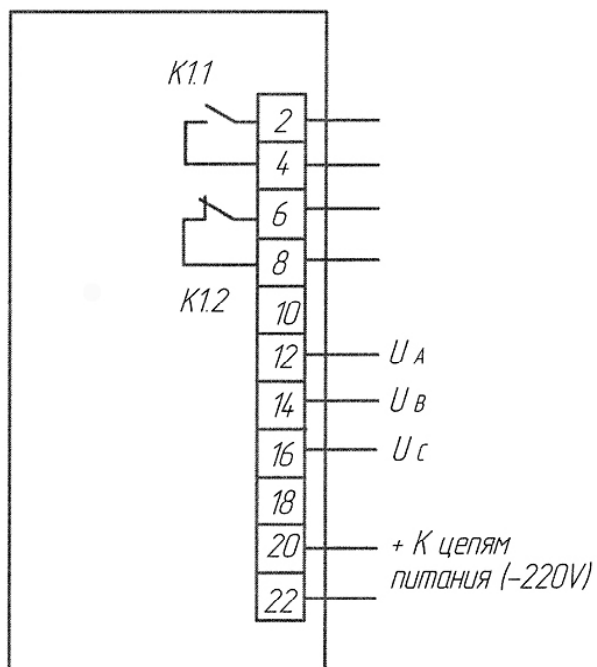


Рисунок 2 – Схема электрическая подключения реле типов РСН13-1 и РСН13-2

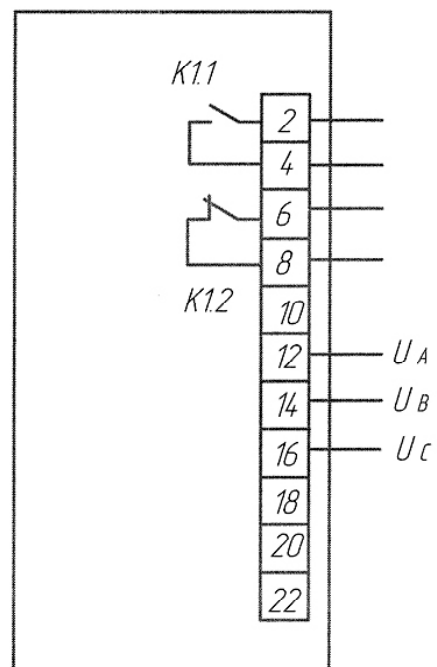
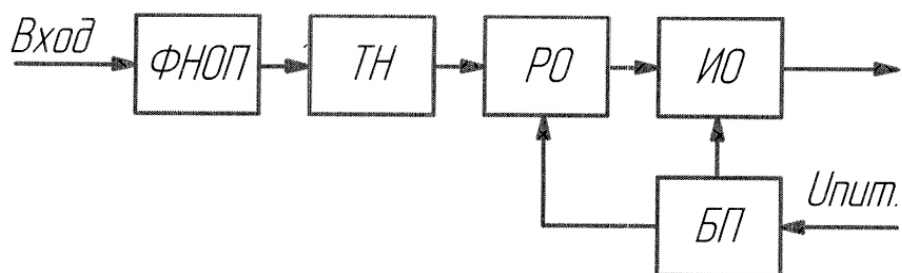


Рисунок 3 – Схема электрическая подключения реле типа РСН13-3



ФНОП – фильтр напряжения обратной последовательности

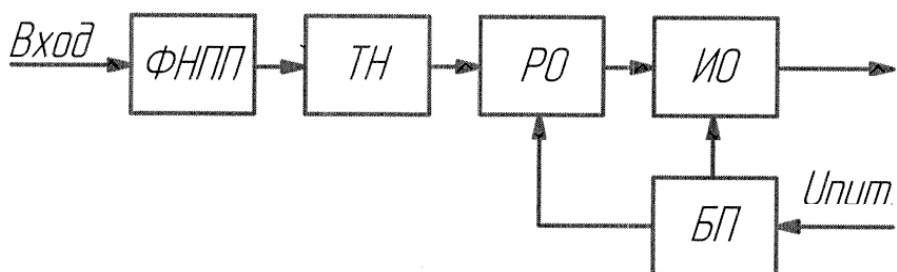
ТН – трансформатор напряжения

РО – реагирующий орган

ИО – исполнительный орган

БП – блок питания

Рисунок 4 – Схема функциональная реле типа РСН13-1



ФНПП – фильтр напряжения прямой последовательности

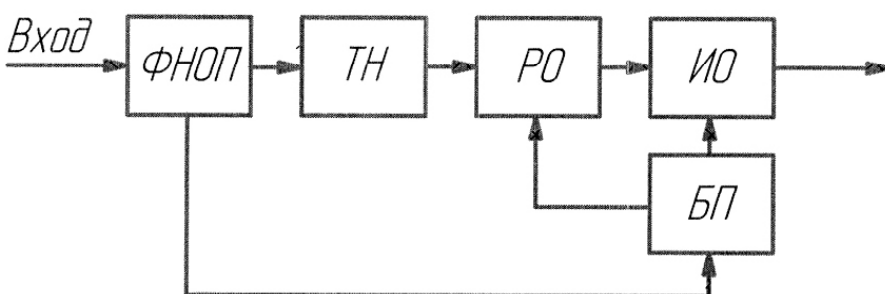
ТН – трансформатор напряжения

РО – реагирующий орган

ИО – исполнительный орган

БП – блок питания

Рисунок 5 – Схема функциональная реле типа РСН13-2



ФНОП – фильтр напряжения обратной последовательности

ТН – трансформатор напряжения

РО – реагирующий орган

ИО – исполнительный орган

БП – блок питания

Рисунок 6 – Схема функциональная реле типа РСН13-3

Примечание – Резисторы большой мощности (типа С5-35) вынесены под цоколь с целью уменьшения нагрева элементов, расположенных внутри кожуха.

Печатная плата, трансформатор, исполнительный орган и лицевая табличка устанавливаются на основной несущей скобе. Радиоэлементы установлены на печатной плате. Переключатели для выставления уставок, имеющие фиксацию положения, выходят регулируемой частью на наружную сторону лицевой таблички.

Блок питания обеспечивает стабилизированным напряжением ± 15 В реагирующий орган и нестабилизированным постоянным напряжением исполнительный орган.

В нормальном режиме, когда к реле РСН13-1 и РСН13-3 подведена симметричная система напряжений прямой последовательности, к реле РСН13-2 подведена имметричная система напряжений обратной последовательности, реле находятся в несработанном состоянии.

При появлении на входе реле РСН13-1 и РСН13-3 напряжения обратной последовательности, превышающего порог срабатывания (уставку реле), происходит срабатывание реле.

При подаче на реле РСН 13-1 и РСН13-3 вспомогательной воздействующей величины (для реле РСН13-3 – симметрично трехфазного напряжения прямой последовательности) и отсутствии основной воздействующей величины исполнительный орган реле находится в несработанном состоянии.

Реле (минимального) напряжения прямой последовательности РСН13-2 срабатывает при уменьшении напряжения прямой последовательности на входе реле ниже допустимого значения. При подаче на реле РСН13-2 вспомогательной воздействующей величины и отсутствии основной воздействующей величины исполнительный орган реле находится в сработанном состоянии.

1.5 Маркировка

1.5.1 Реле имеет маркировку в соответствии со статьей 5 ТР ТС 004/2011, ГОСТ 18620-86 и конструкторской документацией.

1.5.2 Маркировка транспортной тары выполняется по ГОСТ 14192-96.

1.6 Упаковка

1.6.1 Консервации реле не подлежит

16.2 Упаковка реле по ГОСТ 23216-78 для условий хранения, транспортирования и допустимых сроков сохранности, указанных в разделе 6.

1.6.3 Сочетание видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78.

1.6.4. Детали крепления реле укладываются во внутреннюю упаковку вместе с реле.

1.6.5 Сопроводительная документация к реле упаковывается в соответствии с требованиями ГОСТ 23216-78.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации соответствуют требованиям 1.1.1 настоящего РЭ1.

2.1.2 Группа условий эксплуатации в части воздействия механических факторов соответствует требованиям 1.1.3 настоящего РЭ1.

2.2 Подготовка к использованию

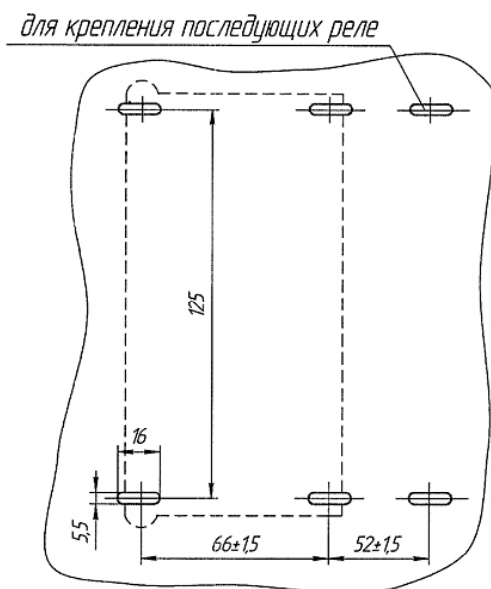
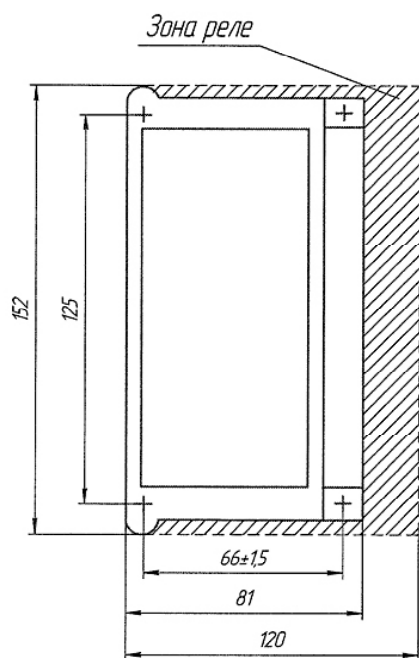
2.2.1 Убедиться в соответствии содержимого тарного ящика упаковочному листу.

Упакованные реле положить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками «Верх».

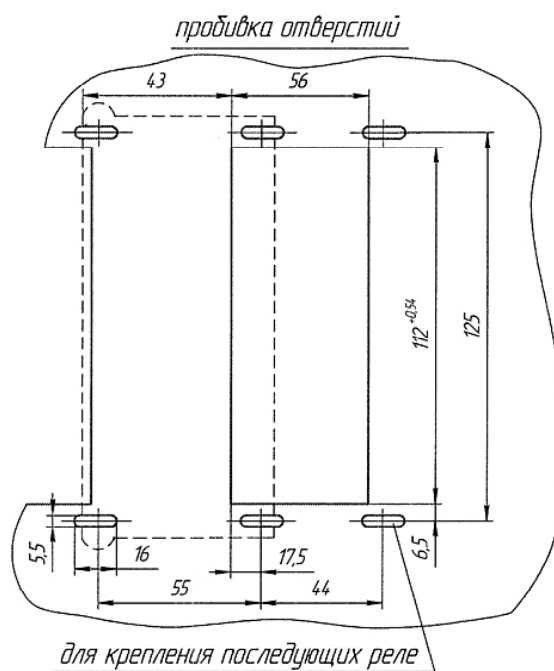
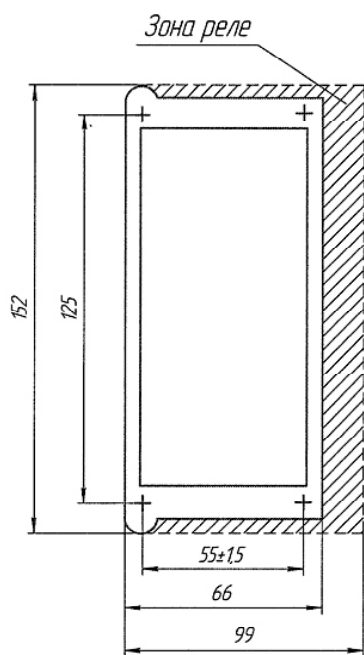
2.2.2 Реле предназначены для установки на заземленной металлоконструкции, с толщиной фасадного листа (угольника и т. п.) не более 3 мм. Зона реле с пробивкой отверстий под установку приведена на рисунке 7.

2.2.3 Рабочее положение в пространстве вертикальное, допускается отклонение от рабочего положения до 5° в любую сторону.

2.2.4 Реле приспособлено для переднего или заднего (винтом) присоединения внешних проводников. Детали для крепления реле и присоединения внешних проводников поставляются комплектно с реле.



а



б

а – для переднего присоединения внешних проводников
 б – для заднего присоединения внешних проводников

Рисунок 7 – Зона реле и пробивка отверстий под установку

Необходимо установить четыре винта для крепления реле.
Комплект деталей крепления реле приведен в таблице 2.

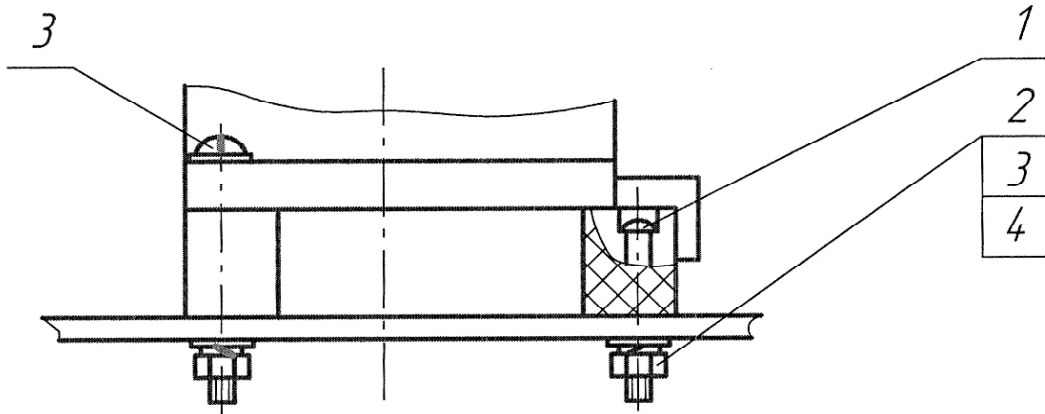
Таблица 2

№ позиции на рисунке 8	Наименование	Количество, шт			
		для переднего присоединения		для заднего присоединения	
		УХЛ4	О4	УХЛ4	О4
1	Винты М4-6gx50.58.C.016 М4-6gx50.58.C.026	2	2	4	4
2	Гайка М4.5.C.016 М4.5.C.026	4	4	3	3
3	Шайбы ГОСТ 10450-78 С.4.01.10. 016 С.4.0110. 0115	4	4	5	5
4	Шайбы ГОСТ 6402-70 4.65Г.016 4.65Г.0115	2	2	1	1

Установку реле на панели производить в соответствии с рисунком 8. Выводы реле допускают присоединение к каждому из них двух медных проводников сечением не менее 1,5 мм² или одного медного про-

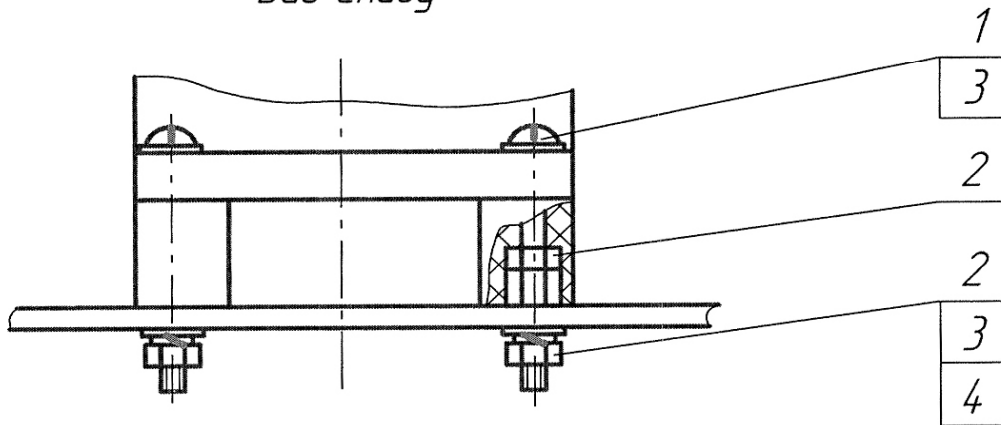
водника сечением 2,5 мм² и выполняются по второму классу ГОСТ 10434-82. Длина зачищенного конца проводника для присоединения к реле должна быть в пределах от 12 до 14 мм.

Вид снизу



a

Вид снизу



б

a – для переднего присоединения

б – для заднего присоединения

Примечание – Позиции на рисунке приведены в соответствии с таблицей 2

Рисунок 8 – Установка деталей крепления реле

2.2.5 Перед включением в работу убедитесь в отсутствии в реле дефектов, которые могут появиться при нарушении правил транспортирования и хранения.

Затем на лицевой табличке произведите необходимые переключения уставок согласно 1.2.2.

2.2.6 Рабочая уставка выставляется на реле в следующем порядке. Расчетным путем определяются переключатели, которые должны быть в выступающем положении, исходя из формулы

$$U = U_{\min} + \Sigma N, \quad (1)$$

где U – рабочая уставка;

$U_{\min}$ – минимальная уставка реле;

ΣN – сумма чисел на шкале уставок у головок переключателей, шлицы под отвертку у которых установлены горизонтально.

В соответствии с результатами расчета приведите переключатели в заданное положение.

2.2.7 Реле выпускается с предприятия полностью отрегулированным и в дополнительной регулировке не нуждается.

2.3 Возможные неисправности и методы их устранения

2.3.1 Неисправности в реле могут возникнуть при нарушении условий транспортирования и хранения.

Наиболее характерными являются нарушение положений движков переменных резисторов, нарушение креплений винтовых соединений, мест пайки и регулировки исполнительных органов.

2.3.2 При поступлении реле в эксплуатацию проверяется их соответствие 1.2.2, 1.2.3.

В случае обнаружения несоответствия реле указанным требованиям произведите подстройку реле.

2.3.3 Для настройки фильтра к контрольным точкам печатной платы Н1-К1 подключите вольтметр переменного тока с пределом измерений до 10,0 В (класс 0,5).

На клеммы 12, 14, 16 для реле РСН13-1 и РСН13-3 подведите симметричное трехфазное напряжение прямой последовательности, для реле РСН 13-2 - симметричное трехфазное напряжение обратной последовательности $U_{\text{л}} = 100 \text{ В}$; коэффициент искажения кривой входного напряжения не должен превышать 5 %.

Изменяя положение движков резисторов R.1 и R3 платы добейтесь, чтобы напряжение на выходе фильтра не превосходило значения 1,0 В, и зафиксируйте положение рукояток движков резисторов.

2.3.4 Для подстройки уставок реле РСН13-1 и РСН13-2 к выводам 20 и 22 основания реле подведите напряжение 220 В постоянного тока («+» к клемме 20). Выводы 14 и 16 объедините, а к выводам 12 и 14 подключите вольтметр переменного тока и подведите регулируемое в пределах от 10 до 150 В напряжение переменного тока.

При подстройке уставок реле РСН13-3 (в режиме

имитации двухфазного короткого замыкания) можно воспользоваться следующим методом:

Питание осуществляйте от источника напряжения постоянного тока; к клеммам 20 и 22, предназначенным для внутренних подключений, подведите от блока питания постоянное напряжение 141 В, «+» к клемме 20 (соответствующее выпрямленному и сглаженному переменному напряжению 100 В).

Головку переключателя «4, 8» для реле РСН13-1 и РСН13-3, «20» для реле РСН13-2 установите в выдвинутое положение; головки остальных переключателей утопите. Меняя положение движка резистора R15 платы и контролируя срабатывание схемы по реле К1, установите напряжение срабатывания. Величина напряжения срабатывания должна соответствовать значению уставки, помноженному на $\sqrt{3}$.

Напряжение срабатывания при этом не должно отличаться от величины уставки на $\pm 7,5 \%$ для реле РСН13-1 и РСН13-3, на $\pm 5 \%$ для реле РСН13-2.

Проверьте параметры срабатывания для двух других фаз. Для этого объедините выводы 12, 14 (12, 16), подключите вольтметр переменного тока к выводам 14 и 16 и подайте на них регулируемое напряжение переменного тока.

2.3.5 Порядок проверки и регулировки исполнительного органа

Для обеспечения доступа к контактам выходного реле необходимо освободить крепление печатной платы и отвести плату в сторону. Проверить растворы замыкающих (размыкающих) контактов, которые должны быть не менее 0,8 мм. Регулировка растворов, при необходимости, должна производиться изменением изгиба упорных пластин. Измерить контактное нажатие, которое должно находиться в пределах от 6 до 9 гс. Изменение контактного нажатия, в случае необходимости, должно производиться подчисткой упорных пластин.

Проверить давление толкателя на якорь. Давление должно находиться в пределах от 10 до 15 гс. Регулировка давления возможна с помощью специального винта контактного блока.

Измерить напряжение срабатывания реле, подводя регулируемое напряжение постоянного тока к обмотке реле от внешнего источника. Напряжение срабатывания не должно превышать 66 В.

2.3.6 После окончания технического обслуживания составляется соответствующий протокол.

2.3.7 Поиск неисправностей должен осуществляться персоналом, имеющим навык в работе со схемами, выполненными с использованием микроэлектронных приборов.

При возникновении неисправности после визуальной проверки состояния реле поиск неисправности следует осуществлять контролем напряжения в определенных точках схемы, сопоставляя полученные значения с данными таблицы 3.

Таблица 3

Точка схемы	Напряжение в контрольных точках, В	
	состояние реле	
	несработанное	сработанное
ХР2	28–32	28–32
ХР3	0,5–3,0	0,5–3,0
ХР5	14–18	14–18
Коллектор VT1 (точка 7)	90–150	90–150
Примечание – Напряжение измерять относительно ХР4.		

2.3.8 При появлении признаков повреждения или перегрева реле (резкий запах, дым и т.п.) необходимо

быстро обесточить реле и выяснить причину.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание реле допускается осуществлять эксплуатационным персоналом, прошедшим специальную подготовку, имеющим аттестацию на право выполнения работ (с учетом соблюдения необходимых мер защиты реле от воздействия статического электричества), хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию реле.

3.1.2 Техническое обслуживание реле производится в соответствии с «Правилами устройств электроустановок», «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей» и настоящим РЭ1.

3.2 Правила безопасности

3.2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током реле соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.2 Конструкция реле обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.6-75, ГОСТ 12.2.007.6-93.

3.2.3 Требования к степени защиты соответствуют приведенным в первом разделе настоящего РЭ1.

3.2.4 Требования по изоляции реле соответствуют приведенным в первом разделе настоящего РЭ1.

3.2.5 Требования по коммутационной и механической износостойкости соответствуют приведенным в первом разделе настоящего РЭ1.

3.2.6 Требования к внешним механическим и климатическим воздействующим факторам соответствуют приведенным в первом разделе настоящего РЭ1.

3.2.7 Монтаж и обслуживание реле производится при обесточенном состоянии. Запрещается снимать кожух с реле, находящегося в работе.

3.2.8 Конструкция реле пожаробезопасна в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91.

Вероятность возникновения пожара не превышает значения 10^{-6} в год.

3.2.9 При соблюдении требований эксплуатации и хранения реле не создают опасности для окружающей среды.

3.2.10 Эксплуатация и обслуживание реле разрешается лицам, прошедшим специальную подготовку и ознакомившимся с данным РЭ1.

3.3 Организация эксплуатационных проверок

3.3.1 В период эксплуатации проводятся следующие виды технического обслуживания:

- первый контроль через один год после включения в работу;
- профилактический контроль с периодичностью не более восьми лет;
- внеплановые контроли, предусмотренные соответствующими директивными документами по эксплуатации устройств защит, а также после повреждения реле, отказов в функционировании и т. д.

3.3.2 В объем первого контроля входят следующие работы:

- осмотр реле;
- проверка затяжки винтовых соединений;
- испытание напряжением 1,0 кВ переменного тока в течение 1 мин;
- проверка функционирования реле на рабочих уставках (метод проверки см.: 2.2.6).

3.3.3 В объем профилактического контроля входят следующие работы:

- очистка внутренней части реле от пыли и посторонних предметов;
- осмотр реле с проверкой пайки;
- проверка затяжки винтовых соединений реле;
- проверка напряжения срабатывания выходного реле с регулировкой, при необходимости контактной системы;
- испытание повышенным напряжением переменного тока 1,0 кВ в течение 1 мин или мегаомметром на напряжение 2,0 кВ;
- проверка функционирования реле на рабочей уставке (см. 2.2.6).

3.3.4 Объем внеплановых проверок определяется поставленной задачей и характером работ с реле (устранение повреждений, отказа, замена элементов и т.д.).

Таблица 4

Вид поставки	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Допустимый срок сохранения в упаковке поставщика, годы
	механических факторов по ГОСТ 23216-78	климатических факторов, такие как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
1 Поставки внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей по ГОСТ 15846-2002)	Л	5(ОЖ4)	1(Л)	2
2 Экспортные в макроклиматические районы с умеренным климатом	Л; С	5(ОЖ4)	1(Л)	3
3 Экспортные в макроклиматические районы с тропическим климатом	С	6(ОЖ2)	3(Ж3)	3
4 Поставки внутри страны в районы Крайнего Севера и приравненных к ним местностей по ГОСТ 15846-2002)	С	5(ОЖ4)	С(С)	2

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

4.1 Реле не является ремонтпригодным в части печатной платы, поэтому при отказе элементов печатной платы реле должно быть заменено на исправное.

Допускается ремонт реле путем замены следующих неисправных элементов:

- трансформаторов;
- выходного реле;
- контактных зажимов;
- балластных резисторов цепей питания.

О всех случаях отказов реле необходимо сообщать на завод-изготовитель в установленном порядке.

5 КОМПЛЕКТНОСТЬ

5.1 В комплект поставки входят:

- реле с установленными деталями для присоединения внешних проводников (вид присоединения – переднее или заднее – указывается в заказе) – 1 комплект;
- комплект деталей для крепления реле – 1 шт.;
- этикетка – 1 шт.;
- руководство по эксплуатации (при наличии указания в заказе) – 1 экземпляр на партию, поставляемую в один адрес.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

6.1 Условия транспортирования и хранения и допустимые сроки сохраняемости реле в упаковке до ввода в эксплуатацию приведены в таблице 4.

Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении – минус 50°C.

Транспортирование упакованных реле может производиться: железнодорожным транспортом в крытых вагонах, автотранспортом в крытых автомашинах, воздушным и водным транспортом в универсальных контейнерах по ГОСТ 18477-79.

7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 После окончания установленного срока службы изделие подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

7.2 Основным методом утилизации является разборка изделия. При разборке целесообразно разделить материалы по группам. Из состава изделия подлежат утилизации черные и цветные металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделить на сталь конструкционную и электротехническую, а цветные металлы – на медь и сплавы на медной основе и олово и оловянно-свинцовые сплавы.

8 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

8.1 При формулировании заказа необходимо указывать:

- 1) наименование реле;
- 2) тип реле;
- 3) номинальную частоту (50 Гц);

4) род присоединения внешних проводников (переднее или заднее);

5) номер технических условий.

Пример записи обозначения реле напряжения обратной последовательности РСН13-1 с передним присоединением внешних проводников при его заказе и в документации другого изделия:

а) для потребностей экономики страны на частоту 50 Гц :

«Реле напряжения обратной последовательности типа РСН 13-1 УХЛ4, 50 Гц, присоединение переднее. ТУ 16-647.012-84».

б) для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом на частоту 50 Гц:

«Реле напряжения, обратной последовательности типа РСН 13-1 О4, 50 Гц, присоединение переднее. Экспорт. ТУ 16-647.012-84».

Пример записи обозначения реле напряжения прямой последовательности типа РСН13-2 с задним присоединением внешних проводников при его заказе и в документации другого изделия:

а) для потребностей экономики страны на частоту 50 Гц:

«Реле напряжения прямой последовательности типа РСН 13-2 УХЛ4, 50 Гц, присоединение заднее. ТУ 16-647.012-84».

Пример записи обозначения реле напряжения обратной последовательности РСН13-3 с передним присоединением внешних проводников при его заказе и в документации другого изделия:

а) для потребностей экономики страны на частоту 50 Гц : «Реле напряжения обратной последовательности типа РСН 13-3 УХЛ4, 50 Гц, присоединение переднее. ТУ 16-647.012-84».

**Приложение А
(обязательное)**

**Сведения о содержании цветных металлов
в реле серии РСН13**

Таблица А.1

Наименование	Суммарная масса цветных металлов, содержащихся в изделии, кг
Медь и сплавы на медной основе	0,115
Олово и оловянно- свинцовые сплавы	0,101

