

27.12.24.150  
8536 49 000

**ЕАС**

**РЕЛЕ ТОКА ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ  
ТИПА РСТ 15**

Руководство по эксплуатации

ИГФР.647531.001 РЭ1

## Содержание

Введение . . . . .	3
1 Описание и работа реле . . . . .	4
1.1 Назначение . . . . .	4
1.2 Технические характеристики . . . . .	4
1.3 Состав изделия . . . . .	8
1.4 Устройство и принцип действия реле . . . . .	8
1.5 Маркировка и пломбирование . . . . .	12
1.6 Упаковка . . . . .	13
2 Использование по назначению . . . . .	13
2.1 Эксплуатационные ограничения . . . . .	13
2.2 Подготовка к использованию . . . . .	13
2.3 Действия в экстремальных условиях . . . . .	15
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 . . . . .	18
7 Утилизация . . . . .	19
8 Формулирование заказа . . . . .	19
Приложение А (обязательное). Сведения о содержании цветных металлов в реле типов РСТ 15 . . . . .	20

## ВНИМАНИЕ!

Настоящим руководством по эксплуатации (РЭ1) следует руководствоваться при изучении, монтаже и эксплуатации реле тока дифференциальных типа РСТ 15 (в дальнейшем «реле»), предназначенных для потребностей экономики страны, а также для поставок на экспорт в страны с умеренным (исполнение УХЛ4) и тропическим (исполнение О4) климатом.

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

В связи с тем, что изделие содержит элементы микроэлектроники, персонал, работающий с изделием, должен пройти специальный инструктаж и аттестацию на право выполнения работ с учетом необходимых мер защиты от воздействия статического электричества.

Инструктаж должен проводиться в соответствии с действующим в организации положением.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления возможны некоторые расхождения между руководством по эксплуатации и поставляемым изделием, не влияющие на параметры изделия, на условия его монтажа и эксплуатации.

Настоящее РЭ1 разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 16-647.010-84 и статьи 5 ТР ТС 004/2011.

Реле соответствует требованиям ГОСТ 12434-83; ТР ТС 004/2011 (в части соблюдения ГОСТ ИЕС 60947-1-2014, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.6-93) и ТР ТС 020/2011 (в части соблюдения ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6-5:2001), ГОСТ ИЕС 61000-4-8-2013, ГОСТ 30804.4.2-2013 (ИЕС 61000-4.2:2008), ГОСТ 30804.4.3-2013 (ИЕС 61000-4.3:2006), ГОСТ 30804.4.4-2013 (ИЕС 61000-4.4:2004), СТБ МЭК 61000-4-5-2006, СТБ МЭК 61000-4-6-2011, ГОСТ 30804.4.12-2002 (МЭК 61000-4-12:1995), ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98), ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99).

Сведения о содержании цветных металлов приведены в приложении А.

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

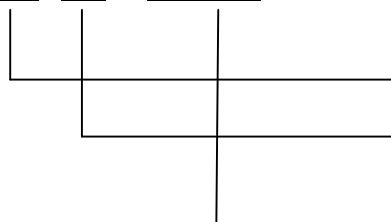
Тел.: (8352) 39-52-65, факс: (8352) 62-72-31

E-mail: [cheaz@cheaz.ru](mailto:cheaz@cheaz.ru), <http://www.cheaz.ru/>.

Дата изготовления реле указывается в этикетке ИГФР.647531.001 ЭТ

### Структура условного обозначения реле типа РСТ 15

РСТ XX - XXXXXX



реле статическое тока

порядковый номер разработки  
15 – для частоты 50 Гц

УХЛ4 или О4 – условное обозначение вида  
климатического исполнения и категории

## 1 Описание и работа реле

### 1.1 Назначение

1.1.1 Реле типов РСТ 15 предназначены для использования в схемах устройств релейной защиты и автоматики энергетических систем для дифференциальной защиты одной фазы силовых трансформаторов, автотрансформаторов, высоковольтных электродвигателей, генераторов, синхронных компенсаторов (взамен реле типа РНТ-565).

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

Реле предназначены для эксплуатации в следующих условиях:

- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 55°С;
- нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха минус 20°С (без выпадения инея и росы);
- верхнее значение относительной влажности воздуха не более 80% при 25°С для исполнения УХЛ4 и не более 98% при 35°С для вида климатического исполнения О4 (без конденсации влаги);
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- окружающая среда не взрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы;
- место установки должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсии, а также прямого воздействия солнечной радиации.

1.1.3 Реле смонтированы на механически прочном цоколе и защищены оболочкой от внешних воздействий.

Оболочка реле имеет степень защиты IP40, а выводы реле и вынесенные на внешнюю сторону цоколя, резисторы – IP00 по ГОСТ 14255-69, ГОСТ 14254-2015.

1.1.4 Группа механического исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды М7+ДТ 1,2 при степени жесткости 10а по ГОСТ 17516.1-90. При этом реле устойчиво к вибрационным нагрузкам в диапазоне частот от 5 до 15 Гц с максимальным ускорением 3g, в диапазоне частот от 16 до 100 Гц с максимальным ускорением 1g.

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

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры соответствуют указанным в таблице 1.

Таблица 1

Типоисполнение реле	Наименование параметра и норма		
	Номинальный переменный ток, I <sub>ном</sub> , А	Частота, Гц	Номинальное напряжение питания постоянного тока, В
РСТ 15 УХЛ4 РСТ 15 О4	5	50	220

1.2.2 Значение сопротивления изоляции в холодном состоянии соответствует ряду 3 ГОСТ 12434-83 и обеспечено между токоведущими электрически несвязанными частями реле, а также между ними и металлическими частями корпуса реле.

1.2.3 Изоляция реле в состоянии поставки между токоведущими электрически несвязанными частями реле, а также между ними и металлическими частями корпуса реле выдерживает в течение 1 мин без пробоя и перекрытия по поверхности испытательное напряжение 2000 В переменного тока частоты 50 Гц. Разобщающиеся в процессе работы контактные части реле выдерживают в течение 1 мин испытательное напряжение 500 В переменного тока частотой 50 Гц.

1.2.4 Реле имеет следующие уставки по току срабатывания  $I_{ср.}$  в долях от номинального тока: 0,4; 0,5; 0,65; 0,9; 1,2 при коэффициенте кратности шкалы «К», равном 1, и при числе витков обмотки  $W_1$ , трансформатора, равном 20.

Относительная предельная основная погрешность (класс точности) реле по току срабатывания не более  $\pm 7,5\%$ .

1.2.5 В реле предусмотрена возможность дискретного увеличения уставок по току срабатывания, указанных в 1.2.4 в два раза («К»=2).

При этом относительная предельная основная погрешность реле по току срабатывания не превышает  $\pm 10\%$ .

1.2.6 Коэффициент возврата реле не менее 0,75.

1.2.7 Дополнительная погрешность реле по току срабатывания от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне температур не более  $\pm 15\%$  относительного значения, измеренного при температуре  $20 \pm 5^\circ\text{C}$ .

1.2.8 Коэффициент выравнивания реле изменяется в пределах от не более 0,627 до не менее 1,6.

Под коэффициентом выравнивания подразумевается отношение значения тока срабатывания при произвольном числе витков к значению тока срабатывания при числе витков, равном 20.

Степень выравнивания при этом не более  $\pm 7\%$ .

Под степенью выравнивания подразумевается выраженное в процентах отношение разности двух соседних по величине значений токов срабатывания к их сумме.

1.2.9 Реле отстроено от бросков тока намагничивания с апериодической составляющей, от трансформированных бросков с поглощенной апериодической составляющей и от периодических бросков с амплитудой, превышающей амплитуду синусоидального тока срабатывания до 15 и пяти раз соответственно.

1.2.10 Время срабатывания реле при трехкратном токе срабатывания не более 0,040 с.

1.2.11 Реле работает при изменении напряжения питания от 176 до 242 В.

При этом дополнительная погрешность реле по току срабатывания не превышает  $\pm 4\%$  относительно значения тока срабатывания, измеренного при напряжении 220 В.

Допускается наличие периодической составляющей частотой 100 Гц в напряжении питания постоянного тока не более 6%.

1.2.12 Реле ложно не срабатывает при снятии и подаче постоянного оперативного тока, а также при однократных прерываниях питания с последующим его восстановлением и отсутствии требований к реле на срабатывание.

При этом значение синусоидального тока, поданного на вход реле, находится в диапазоне от 0 до 0,5 значения уставки срабатывания.

1.2.13 Мощность, потребляемая цепями переменного тока реле при номинальном токе, не превышает 2,0 ВА (при подаче тока к отводу первичной обмотки WI трансреактора с числом витков, равным 20).

1.2.14 Мощность, потребляемая цепями напряжения питания постоянного тока, не превышает 7 Вт в нормальном режиме и 9 Вт в режиме срабатывания при номинальном напряжении питания.

1.2.15 Цепи переменного тока реле длительно выдерживают ток, равный 10А, при подведении его к отводу первичной обмотки трансреактора с числом витков, равным 16, если ко всей обмотке подведен в противофазе ток, равный 5 А.

1.2.16 Односекундная термическая стойкость реле не более 150 А.

1.2.17 Реле имеет один замыкающий контакт.

1.2.18 Коммутационная способность контактов выходного реле при напряжении от 24 до 250 В в цепях постоянного тока с постоянной времени индуктивной нагрузки не более 0,02 с и в цепях переменного тока при коэффициенте мощности не менее 0,4 соответствует значениям, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

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

**Примечания:**

1 Продолжительность протекания указанного тока включения не более 10 с.

2 Замыкающий контакт реле должен обеспечивать не менее 100 включений постоянного тока 20 А при напряжении не выше 250 В при продолжительности протекания тока не более 0,5 с.

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

1.2.20 Механическая износостойкость реле определяется числом циклов, равным 100 000.

Коммутационная износостойкость реле не менее 12 500 циклов с нагрузкой на контакте в соответствии с 1.2.18.

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

1.2.21.1 Реле устойчиво к воздействию высокочастотного испытательного напряжения, которое соответствует степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.12-2002 (МЭК 61000-4-12:1995), представляющего собой затухающие колебания частотой (1,0±0,1) МГц, модуль огибающей которых уменьшается на 50% относительно максимального значения при прохождении от трех до шести периодов.

Частота повторения импульсов высокочастотного сигнала (400±40) Гц.

Внутреннее сопротивление источника высокочастотного сигнала (200±20) Ом.

Продолжительность испытаний (2 - 2,2) с.

Наибольшее значение напряжения высокочастотного импульса:

– при схеме подключения источника сигнала «провод-земля» – 2,5 кВ;

– при схеме подключения «провод-провод» – 1кВ.

1.2.21.2 Реле устойчиво к электростатическим разрядам при степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.2-2013 (IEC 61000-4-2:2008) с испытательным напряжением импульса разрядного тока:

– контактный разряд – 6 кВ;

– воздушный разряд – 8 кВ.

1.2.21.3 Реле устойчиво к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц при степени жесткости испытаний 4 по ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98).

1.2.21.4 Реле устойчиво к воздействию магнитного поля промышленной частоты при степени жесткости испытаний 5 по ГОСТ IEC 61000-4-8-2013 с напряженностью поля:

– длительно – 100 А/м;

– кратковременно – 1000 А/м.

1.2.21.5 Реле устойчиво к воздействию кондуктивных помех, наведенных радиочастотными электромагнитными полями при степени жесткости испытаний 3 по СТБ IEC 61000-4-6-2011.

1.2.21.6 Реле устойчиво к провалам напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.6.5-2006:

ΔU 30% (1 с);

ΔU 60% (0,1 с).

1.2.21.7 Реле устойчиво к прерываниям напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.6.5-2006: ΔU 100% (0,5 с).

1.2.21.8 Реле устойчиво к пульсациям напряжения электропитания постоянного тока, при степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ Р 51317.4.17-2000 (МЭК 61000-4-17-99).

1.2.21.9 Реле устойчиво к радиочастотному электромагнитному полю в диапазоне частот 80-3000 МГц при степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4.3-2013 (IEC 61000-4-3:2006).

1.2.21.10 Реле устойчиво к воздействию микросекундных импульсных помех большой энергии в соответствии с 2 классом условий эксплуатации по СТБ МЭК 61000-4-5-2006 с испытательным воздействием:

– по схеме «провод-провод» – 2 степени жесткости, 1 кВ;

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

1.2.21.11 Реле устойчиво к наносекундным импульсным помехам при степени жесткости испытаний 3 по ГОСТ 30804.4-2013 (IEC 61000-4-4:2004).

1.2.22 Изоляция реле между токоведущими электрически несвязанными частями реле, а также между ними и металлическими частями корпуса реле выдерживает испытательное импульсное напряжение:

– амплитуда импульса – от 4,5 до 5,0 кВ;

– длительность фронта импульса –  $1,2 \cdot 10^{-6} \pm 0,36 \cdot 10^{-6}$  с;

– длительность среза импульса –  $50 \cdot 10^{-6} \pm 10 \cdot 10^{-6}$  с;

– энергия импульса –  $0,5 \pm 0,05$  Дж.

Количество импульсов при испытаниях – по три разной полярности.

Длительность интервала между импульсами не менее 5 с.

#### 1.2.23 Требования по надежности.

1.2.23.1 Средняя наработка на отказ реле не менее 12500 циклов ВО с нагрузкой на контактах по 1.2.18.

1.2.23.2 Средний срок службы реле не менее 12 лет.

1.2.23.3 Средний ресурс не менее 100000 циклов ВО.

1.2.23.4 Среднее время восстановления работоспособного состояния реле не более 3 ч.

1.2.23.5 Гамма – процентный срок сохраняемости реле при  $\gamma = 90\%$  не менее двух лет.

1.2.24 Масса реле не более 1,5 кг.

### 1.3 Состав изделия

Конструктивно реле выполнено в унифицированном корпусе «Сура» 1 габарита в соответствии с ГОСТ 12434-83.

Все элементы, кроме двух резисторов цепи питания, смонтированы внутри корпуса, состоящего из основания (цоколя) и прозрачного съемного кожуха. По соображениям теплостойкости резисторы цепи питания установлены с наружной стороны основания.

Электронные компоненты и переключатели уставок установлены на плате с печатным монтажом.

Печатная плата, реле и лицевая табличка установлены на общей металлической скобе, трансреактор крепится непосредственно к основанию.

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

### 1.4 Устройство и принцип действия реле

1.4.1 Схема функционирования реле приведена на рисунке 2.

Реле содержит последовательно соединенные реальное дифференцирующее звено, выполненное на трансреакторе ТАВ, выпрямительный мост VS, фильтр, пропускающий постоянную составляющую, усиливающий первую гармонику и ослабляющий вторую и другие высшие гармоники, компаратор К, элемент задержки на срабатывание В и выходное реле КЛ.

1.4.2 Работа реле при протекании броска тока намагничивания.

Форма тока броска в первую и вторую половину периода неодинакова, т.к. в конце периода ток отсутствует. Ток  $i_p$  на входе фильтра представляет собой абсолютное значение производной дифференциального тока и также неодинаков по форме в разные полупериоды. Поэтому в токе  $i_p$  содержатся постоянная слагающая и главным образом первая гармоника промышленной частоты. В связи с тем, что первая гармоника усиливается фильтром больше, чем постоянная слагающая входного сигнала, выходной ток фильтра в этом режиме имеет резко пульсирующий характер.

Порог срабатывания компаратора К определяется током смещения  $I_{po}$ . Ток  $i_\phi$  превышает порог срабатывания лишь часть периода, вызывая срабатывание компаратора только за это время. Элемент задержки В не успевает работать и выходное реле не срабатывает.

1.4.3 Работа реле при коротком замыкании в зоне действия реле.

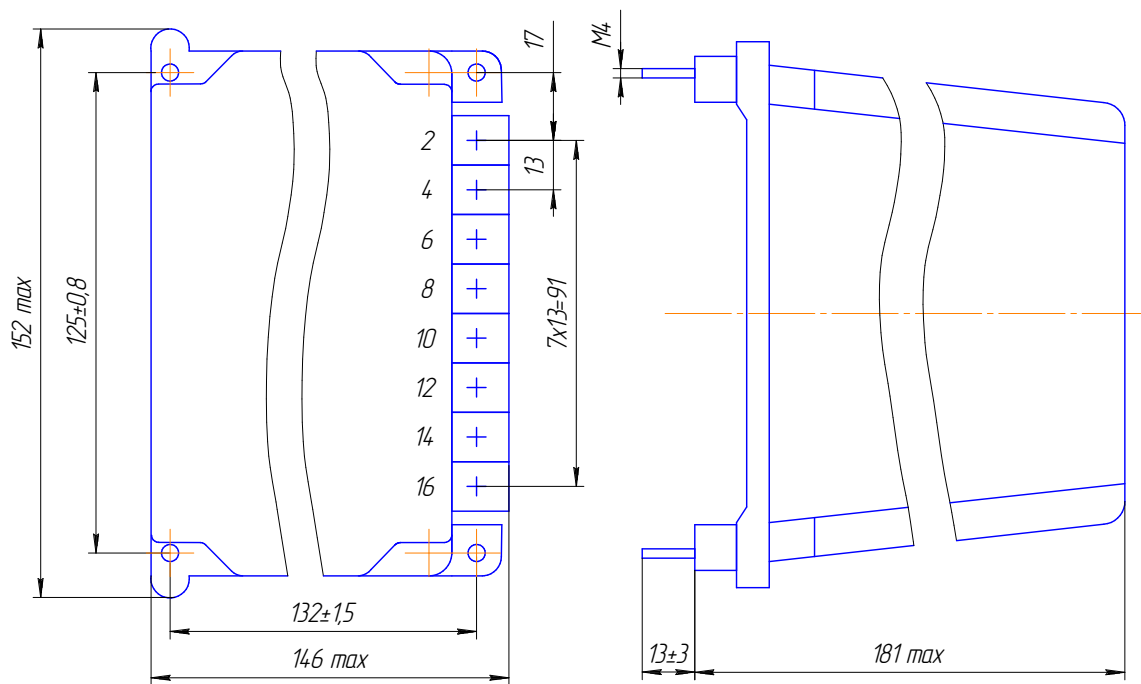
Синусоидальный ток  $i_d$  на входе реле каждый полупериод имеет одинаковую форму, изменяя лишь направление. Входной сигнал фильтра, начиная со второй полуволны, повторяется с



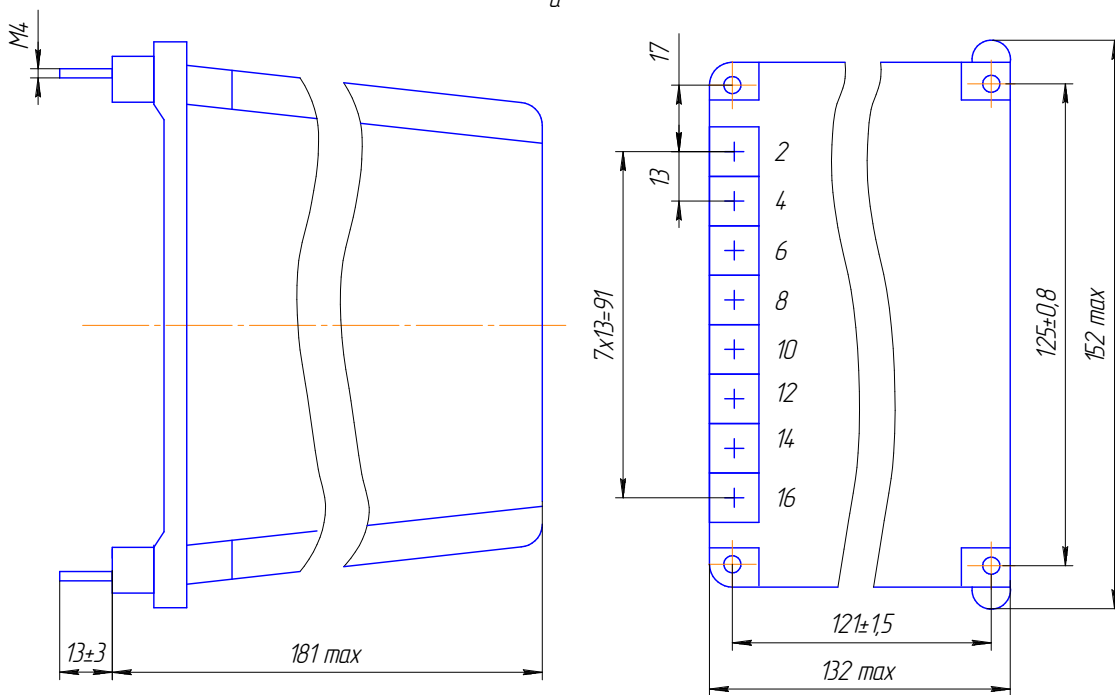
частотой следования второй гармоники, а первая гармоника практически отсутствует. При наложении на ток  $i_d$  аperiodической слагающей форма тока  $i_p$  практически не изменяется.

Поскольку вторая гармоника ослабляется фильтром  $\Phi$ , а постоянная слагающая передается без изменения, выходной ток  $i_\Phi$  после возрастания имеет незначительную пульсацию. После превышения током порога срабатывания  $I_{po}$  он остается больше  $I_{po}$  в течение всего времени короткого замыкания, вызывая устойчивое срабатывание компаратора. Затем после срабатывания компаратора срабатывают элемент задержки В и выходное реле KL, действующее на отключение защищаемого объекта.

Обмотки W1, W2, W3 трансреактора TAV служат для выравнивания токов сторон защищаемого объекта. Обмотка W1 является основной, W2 и W3 – уравнивательными. Схема электрическая подключения реле приведена на рисунке 3.



a



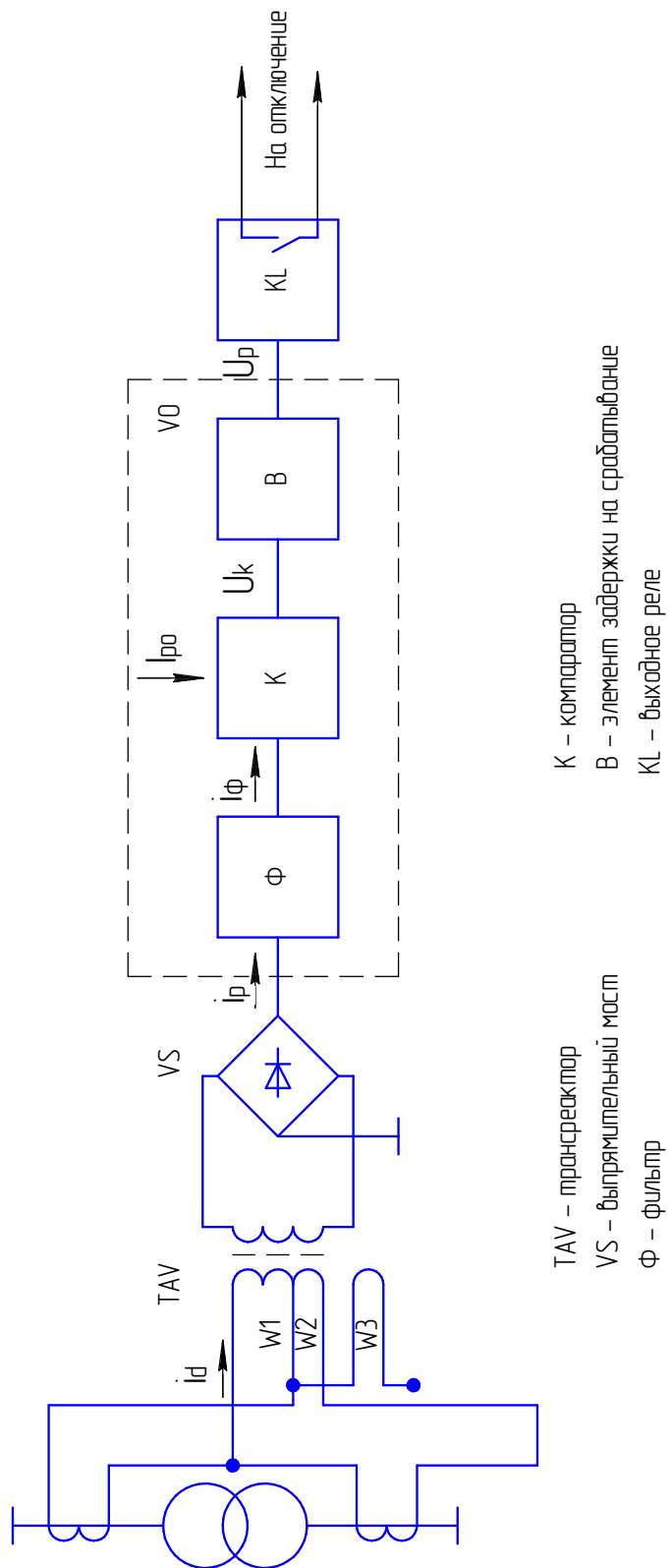
б

а - переднее присоединение

б - заднее присоединение

Размеры без предельных отклонений справочные

Рисунок 1 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры реле



- TAV – трансреактор
- VS – выпрямительный мост
- $\Phi$  – фильтр
- K – компаратор
- V – элемент задержки на срабатывание
- KL – выходное реле

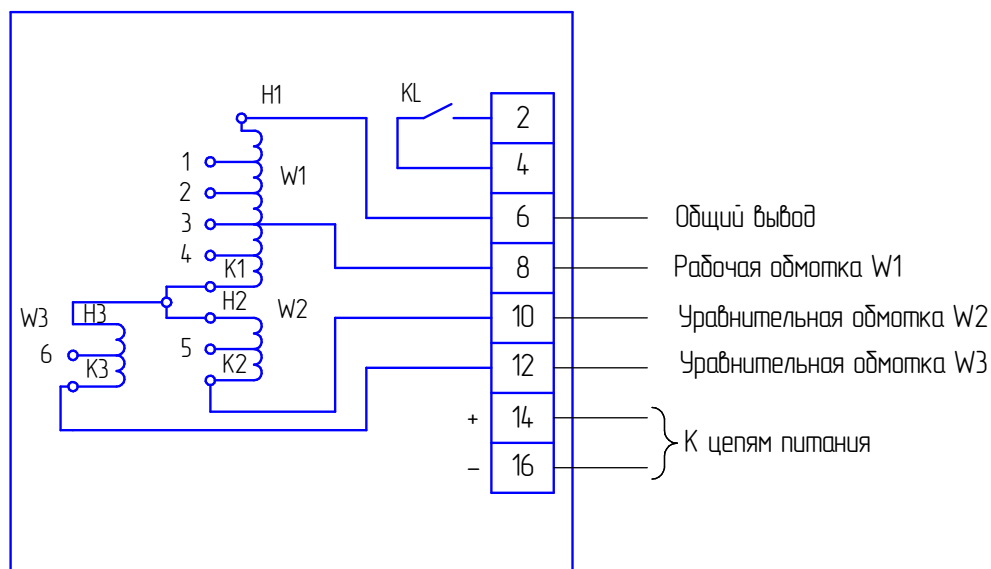
Рисунок 2 – Схема функциональная реле

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка реле соответствует статье 5 ТР ТС 004/2011, ГОСТ ИЕС 60947-1-2014, ГОСТ 18620-86 и конструкторской документации.

1.5.2 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96.

1.5.3 Конструкцией реле предусмотрена возможность их опломбирования.



Число витков первичных обмоток (отводов) трансреактора ТАВ1:

- рабочая обмотка W1: 12 витков (H1-1), 16 витков (H1-2), 20 витков (H1-3), 25 витков (H1-4), 30 витков (H1-K1);
- уравнительная обмотка W2: 1 виток (H2-5), 3 витка (H2-K2);
- уравнительная обмотка W3: 1 виток (H3-6), 3 витка (H3-K3).

Рисунок 3 – Схема электрическая подключения реле

## **1.6 Упаковка**

1.6.1 Консервации реле не подлежат.

1.6.2 Упаковывание реле производится по ГОСТ 23216-78 для условий хранения и транспортирования, доступных сроков сохраняемости, указанных в разделе «Транспортирование и хранение».

1.6.3 Сочетание видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78 для категорий упаковки КУ-2, для экспортных поставок в макроклиматические районы с тропическим климатом, районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности – КУ-3А.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации соответствуют требованиям 1.1.2 настоящего РЭ1.

2.1.2 Группа условий эксплуатации в части воздействия механических факторов соответствует требованиям 1.1.4 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 знаком «Верх».

2.2.2 Реле предназначено для установки на заземленной металлоконструкции с толщиной фасадного листа не более 3 мм. Зона реле и пробивка отверстий под установку приведены на рисунке 4.

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 поставляются комплектно с реле.

Контактные соединения выводов реле допускают присоединение к каждому из них одного или двух медных проводников сечением 1,5 мм<sup>2</sup> или одного медного проводника сечением 2,5 мм<sup>2</sup> и соответствуют 2 классу ГОСТ 10434-82.

Длина зачищенного конца проводника для присоединения к реле равна 12–14 мм.

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

С помощью клемм, расположенных на лицевой плате трансреактора, произвести регулировку числа витков рабочей и уравнивательных обмоток.

При помощи переключателей, расположенных на печатной плате, осуществить изменение уставок по относительному току срабатывания.

Необходимую уставку по относительному току срабатывания при уставке по коэффициенту кратности шкалы «К», равной единице, определить по формуле:

$$I_{\text{ср}}^* = \frac{I_{\text{ср}}}{I_{\text{ном}}}, \quad (1)$$

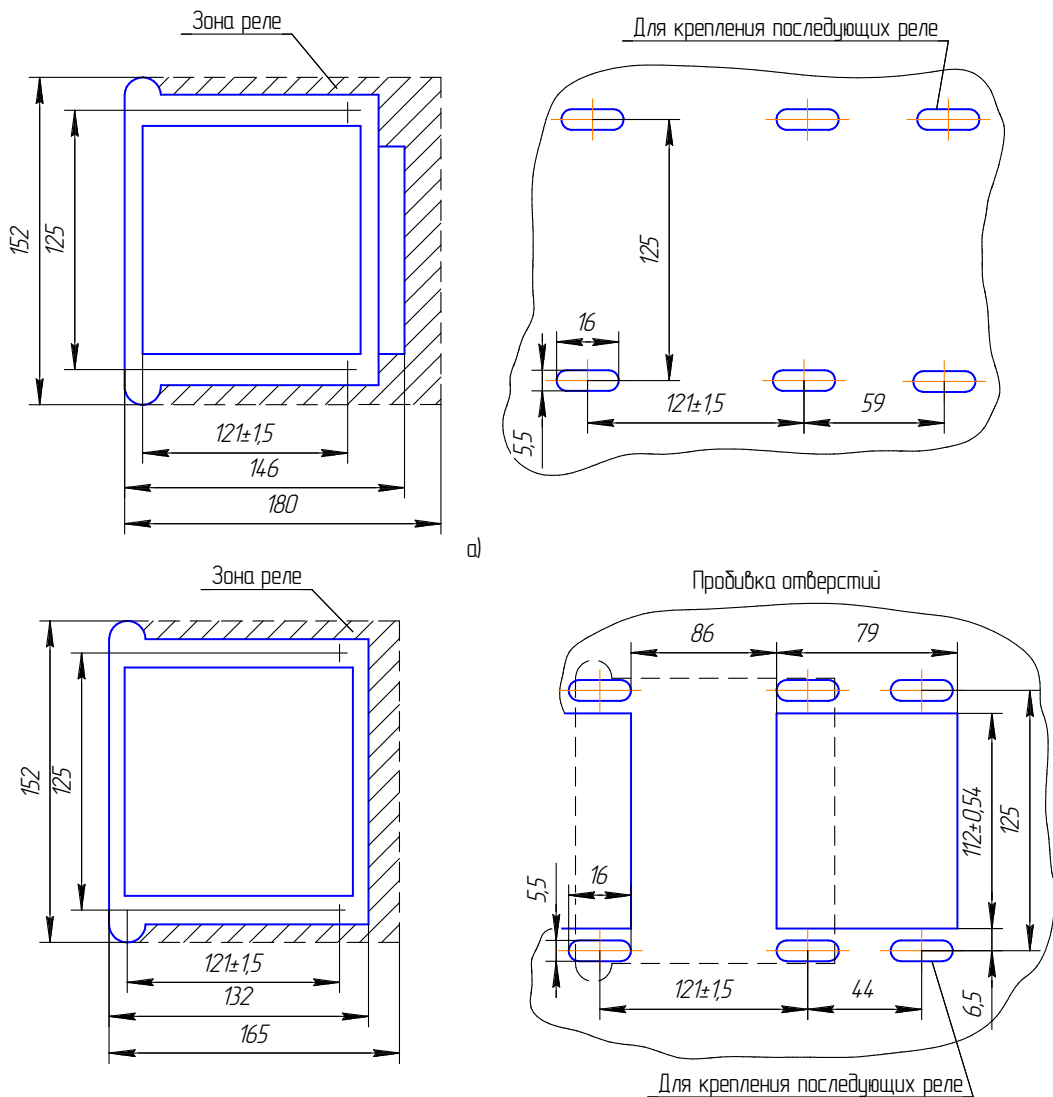
где  $I_{\text{ср}}$  – ток срабатывания реле;

$I_{\text{ном}}$  – номинальный ток реле.

Если полученное значение  $I_{\text{ср}}^*$  превышает 1,2, уставку по «К» установить равной двум и по приведенной формуле рассчитать требуемую уставку по  $I_{\text{ср}}^*$ .

На лицевой табличке с помощью переключателей установить уставку по «К» и  $I_{\text{ср}}^*$ .

2.2.6 Реле выпускаются с предприятия полностью отрегулированными и в дополнительной регулировке не нуждаются.



а)

а) исполнение для переднего присоединения внешних проводников;

б) исполнение для заднего присоединения внешних проводников.

Рисунок 4 – Зона реле и пробивка отверстий под установку.

## **2.3 Действия в экстремальных условиях**

2.3.1 При появлении признаков повреждения или перегрева реле (резкий запах, дым и т.п.) необходимо быстро обесточить его и выяснить причину.

## **3 Техническое обслуживание**

### **3.1 Общие указания**

3.1.1 Техническое обслуживание, эксплуатацию реле разрешается осуществлять лицам, прошедшим специальную подготовку, имеющим аттестацию на право выполнения работ (с учетом необходимых мер защиты от воздействия статического электричества) и ознакомившимся с данным РЭ1.

3.1.2 Техническое обслуживание реле включает: периодический внешний осмотр, и, при необходимости, проверку основных параметров с использованием внешних приборов.

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

### **3.2 Правила безопасности**

3.2.1 Требования безопасности соответствуют ТР ТС 004/2011.

3.2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током реле соответствуют классу «0» по ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

3.2.4 Степень защиты оболочки реле от прикосновения к токоведущим частям и попадания внутрь твердых посторонних тел – IP40, а контактных зажимов для присоединения внешних проводников – IP00 по ГОСТ 14254-2015, ГОСТ 14255-69.

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

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

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

3.2.8 Монтаж и обслуживание реле должны производиться при обесточенном состоянии. Запрещается снимать оболочку с реле, находящегося в работе.

3.2.9 Конструкция реле пожаробезопасна в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-9. Вероятность возникновения пожара не превышает значения  $10^{-6}$  в год.

3.2.10 При соблюдении требований эксплуатации и хранения, реле не создает опасность для окружающей среды и потребителя.

### **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 повреждений 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 кВ переменного тока в течение 1 мин;
- проверка параметров срабатывания реле на рабочих уставках.

3.3.3 В объем профилактического контроля входят следующие работы:

- очистка внутренних частей реле от пыли;
- осмотр реле с проверкой пайки;
- проверка напряжения срабатывания выходного реле с регулировкой при необходимости контактной системы и напряжения срабатывания;

– испытание в течение 1 мин повышенным напряжением 1 кВ переменного тока или мегаомметром на 2 кВ;

- проверка параметров срабатывания реле на рабочих уставках.

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

#### 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:

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

О всех случаях отказов реле необходимо сообщить на предприятие-изготовитель в установленном порядке.

4.2 Вместе с реле в экспортном исполнении по требованию заказчика поставляются запасные части для пуско-наладочных работ, содержание комплекта которых приведено в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1. Диод	BAV20	1
2. Диод	1N4005	1
3. Микросхема	КР140УД708	1
4. Транзистор	КТ940А	1
5. Переключатель	ГЛЦИ.642131.001-06	1
6. Переключатель	ГЛЦИ.642131.002-01	1
7. Перемычка	ГЛЦИ.685521.002	1



## **5 Комплектность**

5.1 В комплект поставки входят:

- реле – 1 шт.;
- комплект деталей для крепления реле и присоединения внешних проводников – 1 шт.;
- этикетка – 1 экземпляр;
- руководство по эксплуатации – 1 экземпляр на партию, поставляемую в один адрес, если иное не оговорено в заказе.

5.2 В комплект реле, поставляемого на экспорт, дополнительно входит комплект запасных частей, предназначенных для пуско-наладочных работ. Необходимость поставки запасных частей и количество комплектов оговаривается в заказе.

## 6 Транспортирование и хранение

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

Таблица 4

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ15150-69	Допустимый срок сохраняемости в упаковке поставщика, годы
	механических факторов по ГОСТ23216-78	климатических факторов, такие как условия хранения по ГОСТ 15150-69		
1 Для потребностей экономики страны (кроме районов Крайнего Севера и приравненных к ним местностей по ГОСТ 15846-2002)	Л	5 (ОЖ4)	I (Л)	2
2 Для экспорта в макроклиматические районы с умеренным климатом	Л; С*	5 (ОЖ4)	I (Л)	3
3 Для экспорта в макроклиматические районы с тропическим климатом	С	6 (ОЖ2)	3 (Ж3)	3
4 Для потребностей экономики страны в районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002	С	5 (ОЖ4)	2 (С)	2

6.2 Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении плюс 50°C.

6.3 Транспортирование упакованных реле может производиться любым видом закрытого транспорта, предохраняющего их от воздействия солнечной радиации, атмосферных осадков и пыли, с соблюдением мер предосторожности против механических воздействий.

## **7 Утилизация**

7.1 После окончания установленного срока службы изделия подлежат 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, термопластичные пластмассы. Черные металлы при утилизации необходимо разделить на сталь конструкционную и электротехническую, а цветные металлы – на медь и сплавы на медной основе.

7.3 Утилизация должна производиться в соответствии с требованиями региональных законодательств.

## **8 Формулирование заказа**

8.1 При формулировании заказа необходимо указывать:

- 1) наименование реле;
- 2) тип реле;
- 3) род присоединения внешних проводников (переднее или заднее);
- 4) номер технических условий.

Пример записи обозначения реле на номинальную частоту 50 Гц с передним присоединением внешних проводников при заказе и в документации другого изделия:

а) для потребностей экономики страны:

«Реле тока дифференциальное типа РСТ 15 УХЛ4, присоединение переднее, ТУ16-647.010-84»;

б) для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:

«Реле тока дифференциальное типа РСТ 15 УХЛ4, присоединение переднее. Экспорт. ТУ16-647.010-84»;

в) для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:

«Реле тока дифференциальное типа РСТ 15 О4, присоединение переднее. Экспорт. ТУ16-647.010-84».

Приложение А  
(обязательное)

Сведения о содержании цветных металлов  
в реле типа РСТ 15

Таблица А.1

Наименование	Суммарная масса цветных металлов, содержащихся в изделии, кг
Медь и сплавы на медной основе	0,15
Олово и оловянно-свинцовые сплавы	0,023