

27.12.24.150
8536 49 000 0

ЕАС

РЕЛЕ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ серии РНТ

Руководство по эксплуатации

ИАЕЖ.647463.002 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	3
1 Описание и работа	3
1.1 Назначение изделия	3
1.2 Технические характеристики	5
1.3 Состав изделия	9
1.4 Устройство и работа	9
1.5 Маркировка и пломбирование	14
1.6 Упаковка	14
2 Использование по назначению	14
2.1 Эксплуатационные ограничения	14
2.2 Подготовка к использованию	14
3 Техническое обслуживание	14
3.1 Общие указания	14
3.2 Порядок технического обслуживания изделия	14
3.3 Проверка работоспособности изделия	14
3.4 Возможные неисправности и методы их устранения	14
3.5 Правила безопасности	17
3.6 Организация эксплуатационных проверок	18
4 Комплектность	18
5 Транспортирование и хранение	18
6 Утилизация	19
7 Формулирование заказа	19
Приложение А (обязательное) Сведения о содержании цветных металлов	20

ВНИМАНИЕ!

До изучения руководства реле не включать!

Настоящим руководством по эксплуатации (РЭ) следует руководствоваться при изучении, монтаже и эксплуатации реле дифференциальных типов РНТ-565 УХЛ4, РНТ-565 О4, РНТ-566 УХЛ4, РНТ-566 О4, РНТ-566/2 УХЛ4, РНТ-566/2 О4, РНТ-567 УХЛ4, РНТ-567 О4, РНТ-567/2 УХЛ4, РНТ-567/2 О4 (в дальнейшем именуемых «реле») или реле типов РНТ-565, РНТ-566, РНТ-566/2, РНТ-567, РНТ-567/2), предназначенных для потребностей экономики страны и для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом (исполнение «УХЛ4») и в страны с тропическим климатом (исполнение «О4»).

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

Настоящее РЭ разработано в соответствии с требованиями технических условий ТУ 16-523.464-74 и статьи 5 ТР ТС 004/2011 .

1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Реле типа РНТ-565 предназначены для дифференциальной защиты одной фазы силовых трансформаторов и генераторов переменного тока.

Реле типов РНТ-566 и РНТ-566/2 предназначены для дифференциальной защиты одной фазы силовых трансформаторов при значительной разнице вторичных токов, подаваемых на реле (при применении трансформаторов тока с номинальным вторичным током 1 и 5 А).

Реле типов РНТ-567 и РНТ-567/2 предназначены для дифференциальной защиты шин.

Номинальное значение климатических факторов по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89.

Реле предназначены для работы в следующих условиях :

– исполнение УХЛ4 :

а) верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха плюс 55 °С ;

б) нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – минус 20 °С (без выпадения инея и росы);

в) высота над уровнем моря не более 2000 м;

г) верхнее значение относительной влажности воздуха 80 % при температуре 25 °С (без конденсации влаги);

д) окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и

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 60947-1-2014).

Сведения о содержании цветных металлов приведены в приложении А.

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

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

Дата изготовления реле указывается в этикетке.

Структура условного обозначения реле :

РНТ – реле с насыщающимся трансформатором; ХХХ/Х – условный номер разработки (565, 566, 566/2, 567, 567/2);

Х4 – условное обозначение вида климатического исполнения и категория размещения по ГОСТ 15150-69 (УХЛ4 – для потребностей экономики страны, О4 – общеклиматическое).

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.

паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металлы;

е) место установки защищено от попадания брызг масел, воды, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;

ж) рабочее положение в пространстве – вертикальное с отклонением не более 5° в любую сторону; – исполнение О4:

а) нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха – минус 10°С (без выпадения инея и росы) ;

б) верхнее значение относительной влажности воздуха 98 % при 35 °С (без конденсации влаги) ;

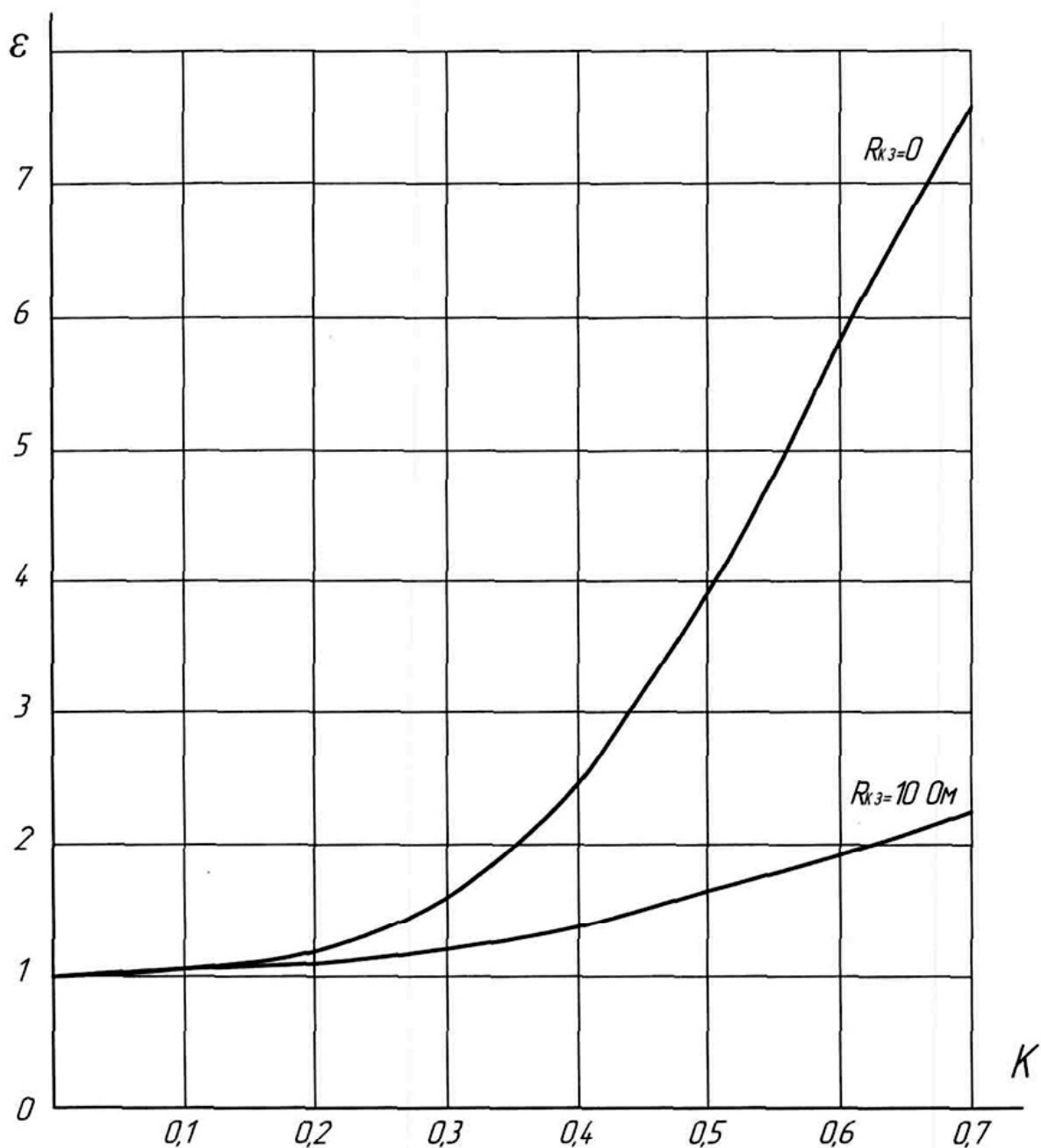
г) обеспечена стойкость к поражению плесневыми грибами.

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 – IP00 по ГОСТ 14255-69.

1.1.3 Группа механического исполнения реле в части воздействия механических факторов внешней среды ВВФ М39 при степени жесткости 8 по ГОСТ 17516.1-90. При этом реле устойчивы к вибрационным нагрузкам в диапазоне частот от 10 до 100 Гц с максимальным ускорением 0,25 g.

Реле сейсмостойки при воздействии землетрясений интенсивностью семь баллов по MSK-64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м.



$$\varepsilon = \frac{I'_{ср}}{I'_{1ср}}, \quad K = \frac{I_n}{I'_{ср}}, \quad \text{где}$$

I_n – постоянный ток;

$I'_{ср}$ – синусоидальный ток срабатывания реле при наличии постоянной составляющей;

$I'_{1ср}$ – синусоидальный ток срабатывания реле при отсутствии постоянной составляющей

Рисунок 1 – Характеристика отстройки от бросков апериодического тока $\varepsilon = f(k)$

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные параметры :

–магнитодвижущая сила срабатывания реле ($A_{\text{ср.о}}$) равна (100 ± 5) А.

Примечание – Под магнитодвижущей силой срабатывания ($A_{\text{ср.о}}$) понимается произведение тока, подводимого к реле в условиях срабатывания, на число включенных витков рабочей и уравнильной обмоток.

– номинальная частота, Гц 50.

1.2.2 Схемы реле позволяют производить ступенчатую регулировку тока срабатывания.

Диапазон изменения тока срабатывания при $A_{\text{ср}}=100$ А соответствует данным, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Тип реле	Обмотки	Ток срабатывания, А
РНТ-565	* рабочая	от 2,87 до 12,5
	** последовательно соединенные рабочая и уравнильная (I или II)	от 1,45 до 12,5
РНТ-566	I рабочая	от 0,34 до 2
	II рабочая	от 0,625 до 4
	III рабочая	от 2,57 до 20
РНТ-566/2	I рабочая	от 0,34 до 2
	II рабочая	от 4,35 до 33,3
РНТ-567	I рабочая или II рабочая	от 5,26 до 100
РНТ-567/2	I рабочая или II рабочая	от 1,05 до 20

* при применении реле для защиты трехобмоточных трансформаторов

** при применении реле для защиты двухобмоточных трансформаторов, а также генераторов.

1.2.3 Время срабатывания реле при трехкратном токе срабатывания не превышает 0,04 с.

1.2.4 Степень отстройки реле серии РНТ от неустановившихся переходных токов неаварийных режимов соответствует характеристике $\Sigma=f(k)$ с отклонениями, не превышающими $\pm 20\%$.

Характеристика приведена на рисунке 1.

1.2.5 Коэффициент надежности реле не менее 1,35 при пятикратном и не менее 1,2 при двухкратном токе срабатывания.

1.2.6 Реле типов РНТ-565, РНТ-566, РНТ-566/2 имеют один замыкающий контакт, реле типов РНТ-567, РНТ-567/2 имеют один замыкающий и один размыкающий контакты.

Разрывная мощность контактов в цепи постоянного тока с индуктивной нагрузкой ($T \leq 5 \times 10^{-3}$) равна 60 Вт при напряжении до 250 В или токе до 2 А.

Минимальное напряжение на контактах – не менее 24 В.

1.2.7 Механическая износостойкость реле не менее 10 000 срабатываний, в том числе коммутационная износостойкость – не менее 1250 срабатываний с нагруженными контактами в соответствии с 1.2.6.

1.2.8 Величина мощности, потребляемой обмотками с полным числом витков в аварийном режиме в зависимости от тока в обмотках, не превышает значений, указанных на рисунках 2, 3, 4, 5 и 6.

1.2.9 В нормальном режиме обмотки промежуточных насыщающихся трансформаторов тока ТА (рабочие и уравнильные) реле всех типов длительно выдерживают токи, величины которых приведены в таблице 2 (при одновременном обтекании током всех обмоток).

Таблица 2

Тип реле	Обмотки	Ток, А
РНТ-565	Рабочая и уравнильная (I или II) с полным числом витков	10
РНТ-566	а) при включении всех витков – I рабочая – II рабочая – III рабочая	0,7 1,5 7
	б) – I рабочая при включении 85 витков, выполненных проводом большого диаметра – II рабочая при включении 77 витков, выполненных проводом большого диаметра – III рабочая с полным числом витков	1,8 3,5 7
РНТ-566/2	I рабочая с полным числом витков	2
	II рабочая с полным числом витков	15
РНТ-567	Каждая рабочая с полным числом витков	20
РНТ-567/2	Каждая рабочая с полным числом витков	4

При этом превышение температуры обмоток катушек над температурой окружающего воздуха не превосходит величин, допускаемых для классов нагревостойкости, определяемых изоляцией реле.

1.2.10 Магнитодвижущая сила срабатывания не отличается от магнитодвижущей силы срабатывания, измеренной при температуре окружающего воздуха $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ более, чем на $\pm 15\%$, $\pm 20\%$, $\pm 25\%$, $\pm 30\%$ при изменении температуры окружающего воздуха от минус 20°C до плюс 40°C , 45°C , 50°C , 55°C соответственно.

1.2.11 Дополнительная погрешность по магнитодвижущей силе срабатывания при воздействии механических ВВФ по 1.1.3 составляет не более $\pm 15\%$ относительно магнитодвижущей силы срабатывания при отсутствии вибрационных нагрузок.

1.2.12 Дополнительная погрешность магнитодвижущей силы срабатывания, вызванная установкой реле в наклонном положении до 5° относительно вертикальной оси, не превышает 8% .

1.2.13 Поверхности деталей, которые подвержены коррозии, имеют противокоррозионную защиту.

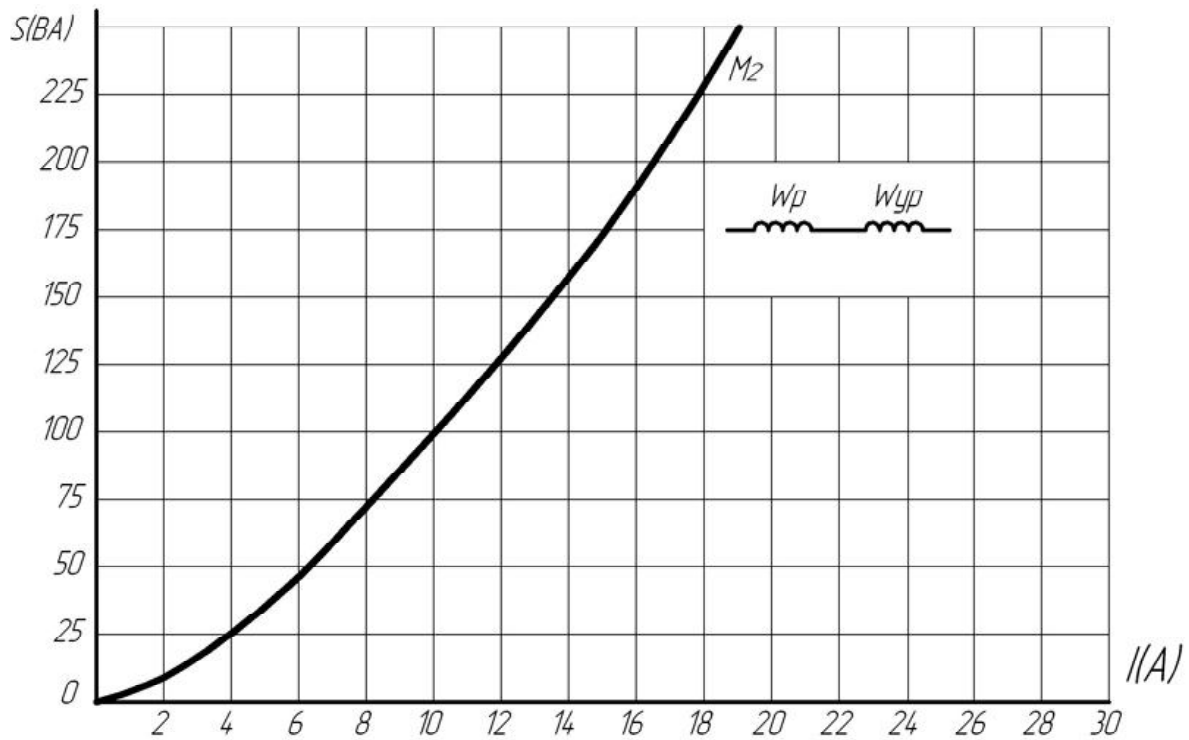


Рисунок 2 - Мощность, потребляемая реле типа РНТ-565 в аварийном режиме

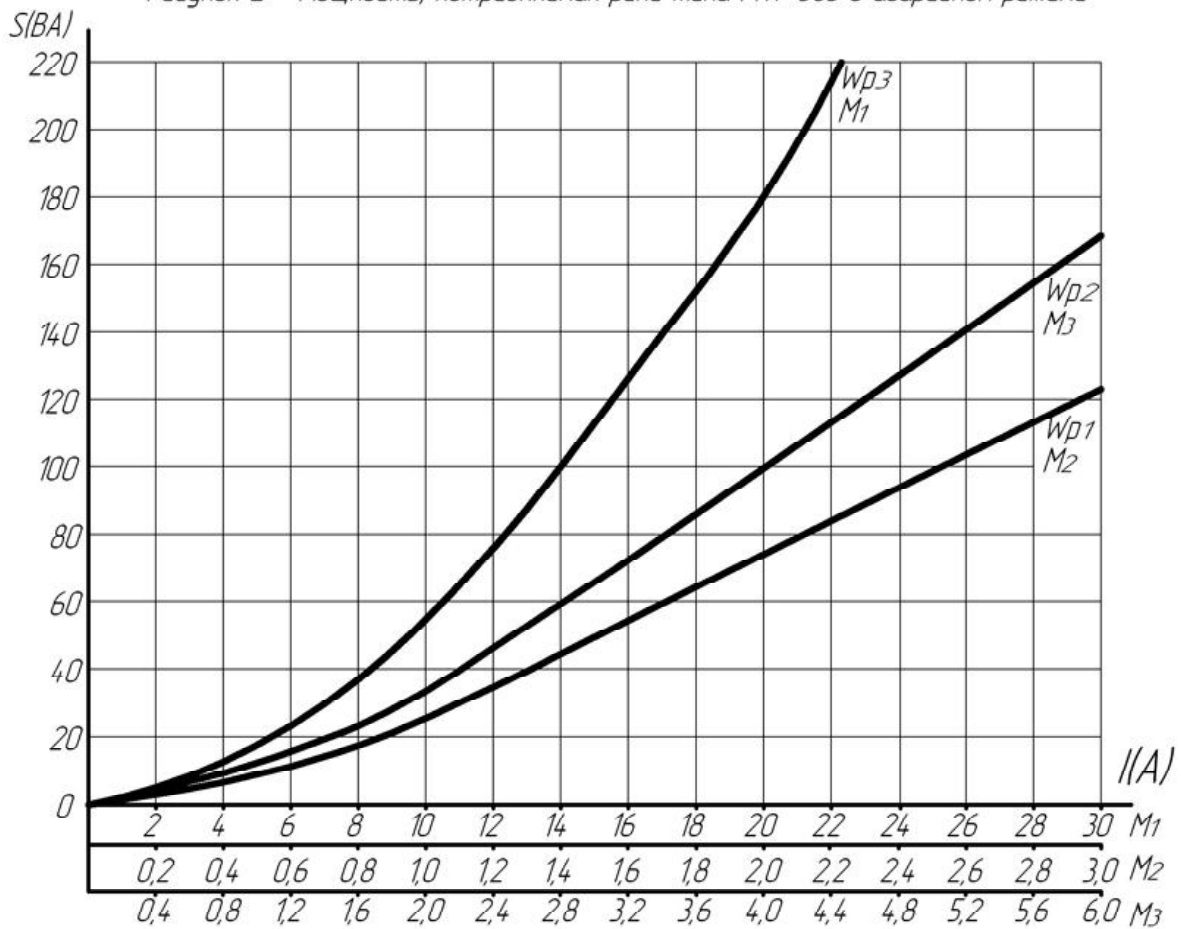


Рисунок 3 - Мощность, потребляемая реле типа РНТ-566 в аварийном режиме

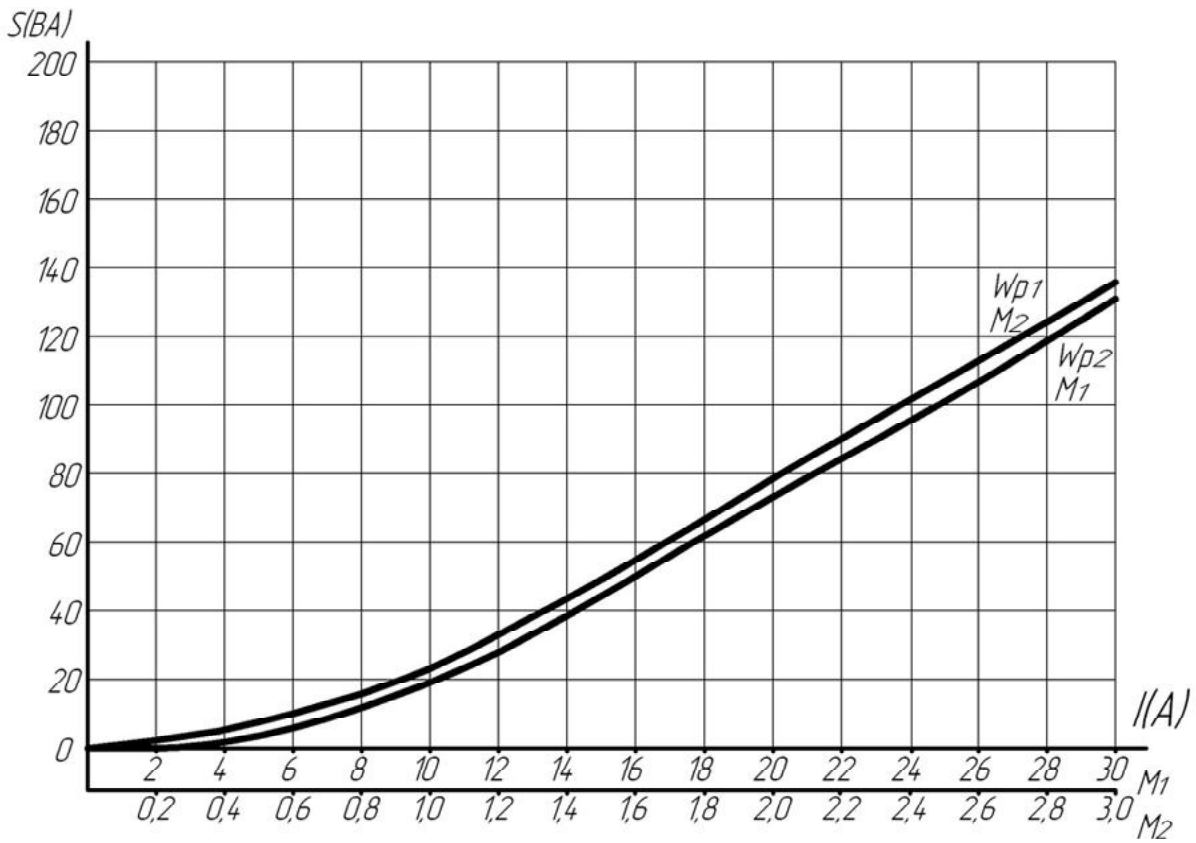


Рисунок 4 - Мощность, потребляемая реле типа РНТ-566/2 в аварийном режиме

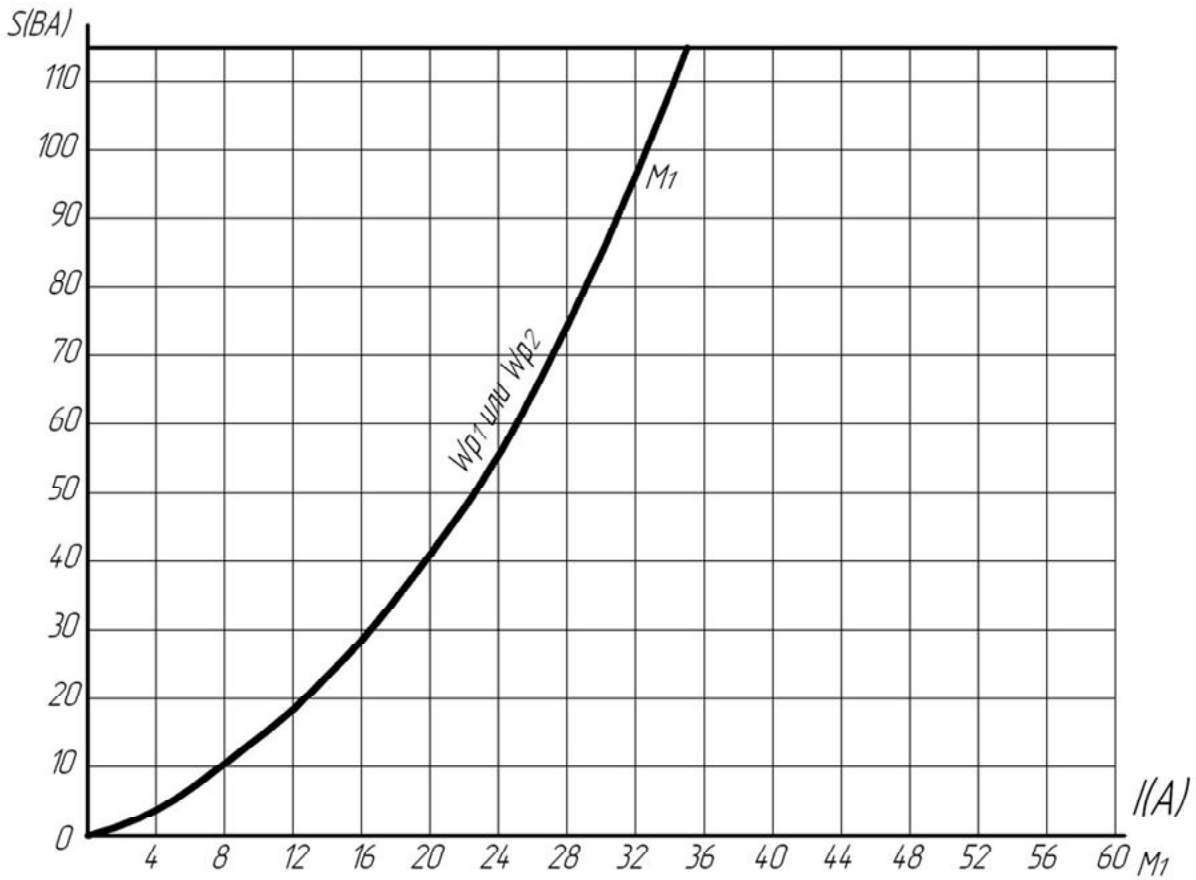


Рисунок 5 - Мощность, потребляемая реле типа РНТ-567 в аварийном режиме

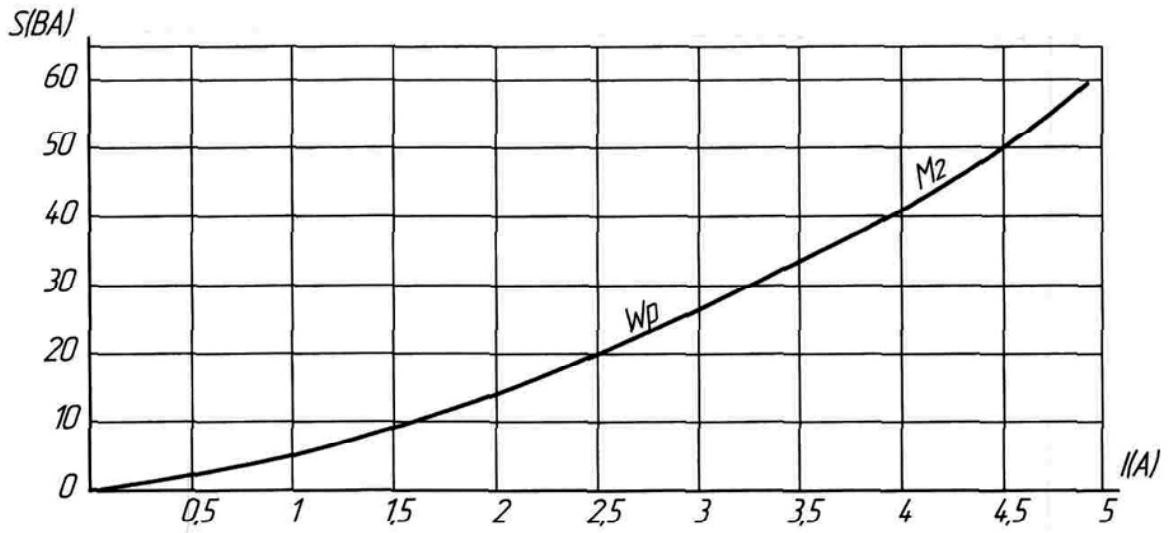
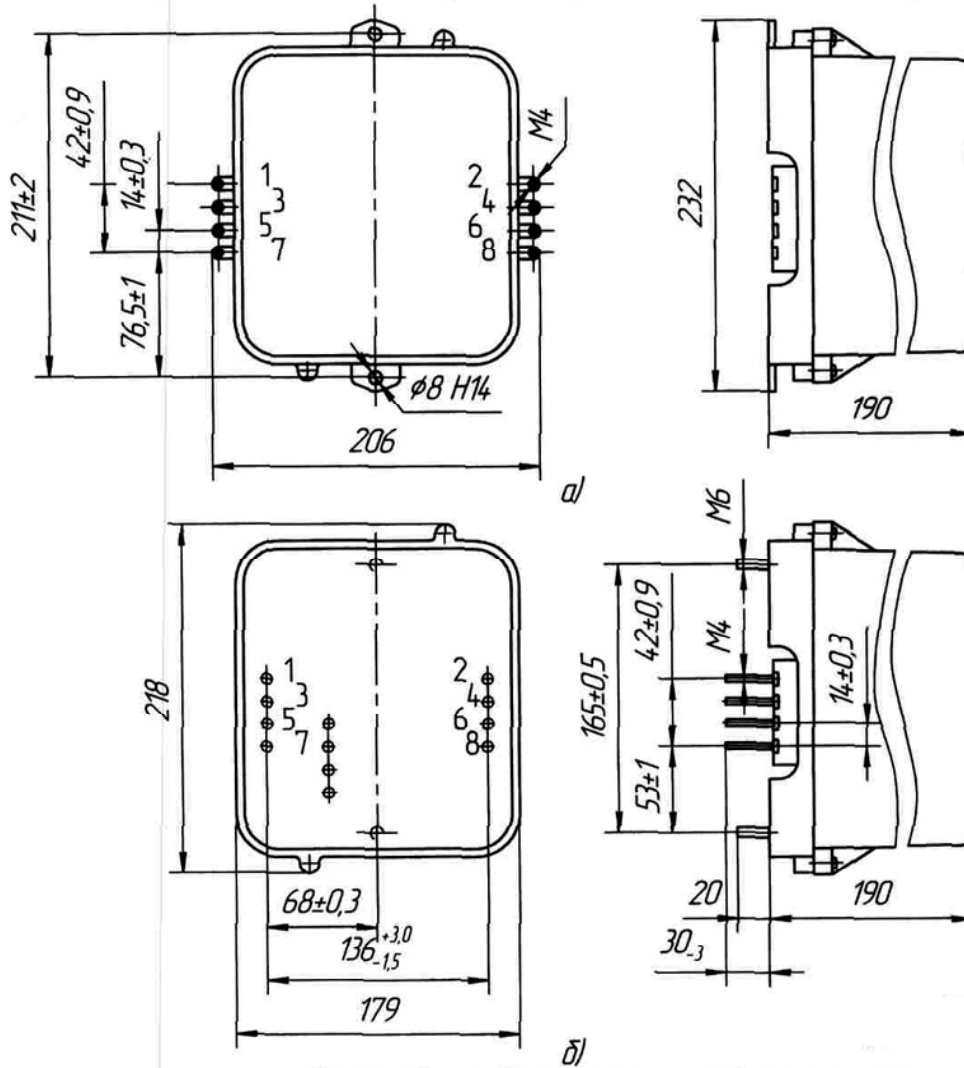


Рисунок 6 - Мощность, потребляемая реле типа PHT-567/2 в аварийном режиме



Размеры без предельных отклонений максимальные

а - переднее присоединение

б - заднее присоединение

Рисунок 7 - Габаритные, установочные, присоединительные размеры реле

1.2.14 Изоляция реле в холодном состоянии поставки выдерживает в течение 1 мин. без пробоя и поверхностного перекрытия напряжение 2000 В, а изоляция между замыкающимися в процессе работы контактами реле – 500 В.

При повторных испытаниях испытательное напряжение составляет 90 %, а после испытания на коммутационную износостойкость 75 % от указанных выше значений.

1.2.15 Сопротивление изоляции реле между токоведущими электрически не связанными частями не менее 50 МОм.

1.2.16 Требования по надежности

а) средняя наработка на отказ не менее 1250 циклов ВО;

б) средний ресурс не менее 10^4 циклов ВО;

в) среднее время восстановления работоспособного состояния реле не более 2 ч;

г) срок сохраняемости в упаковке поставщика не менее допустимого срока сохраняемости согласно разделу 5 таблицы 6;

д) средний срок службы реле не менее 12 лет.

1.2.17 Масса реле не более 3,5 кг.

1.3 Состав изделия

1.3.1 В состав реле входят исполнительный орган КЛ, выполненный на базе электромагнитного реле типа РТ-40 и один промежуточный насыщающийся трансформатор тока ТА.

Исполнительный орган, промежуточный насыщающийся трансформатор тока ТА, резисторы типа С5-36В смонтированы в общем прямоугольном корпусе, состоящем из цоколя и кожуха.

Промежуточный насыщающийся трансформатор тока ТА выполнен трехстержневым.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Габаритные, установочные и присоеди-

нительные размеры реле приведены на рисунке 7.

Схемы электрические принципиальные реле приведены на рисунках 8, 9, 10, 11, и 12.

Перечень элементов приведен в таблице 3.

Схема расположения обмоток на магнитопроводе промежуточного насыщающегося трансформатора ТА приведена на рисунке 13.

1.4.2 Обмотка $W'_{кз}$, расположенная на среднем стержне, резистор $R_{кз}$ и обмотка $W''_{кз}$ образуют короткозамкнутый контур.

В цепь катушки 5 рисунка 13 включены обмотки исполнительного органа и регулируемый резистор $R_{ш}$.

Применение промежуточного насыщающегося трансформатора ТА ослабляет действие бросков намагничивающего тока, могущих привести к срабатыванию исполнительного органа при включении трансформатора вхолостую. Резистор $R_{кз}$ позволяет изменять степень отстройки от этих бросков намагничивающего тока.

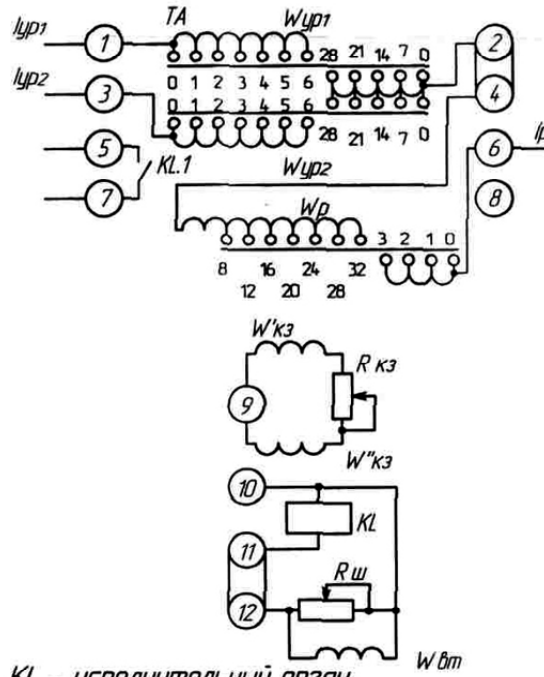
Перемычки между клеммами 2-4 и 11-12 в реле типа РНТ-565 и между клеммами 11-12 в реле типов РНТ-566, РНТ-566/2, РНТ-567, РНТ-567/2 установлены внутри реле.

На рисунках 8, 9, 10, 11 и 12 контактные зажимы 9, 10, 11, 12 пронумерованы условно и вынесены на среднюю колодку (рисунок 7) с нумерацией в возрастающем порядке сверху вниз. Указанные зажимы используются только при проверке настройки реле и присоединение к ним проводников с наружной стороны цоколя не предусматривается.

Рабочие и уравнивательные обмотки имеют отводы, что позволяет :

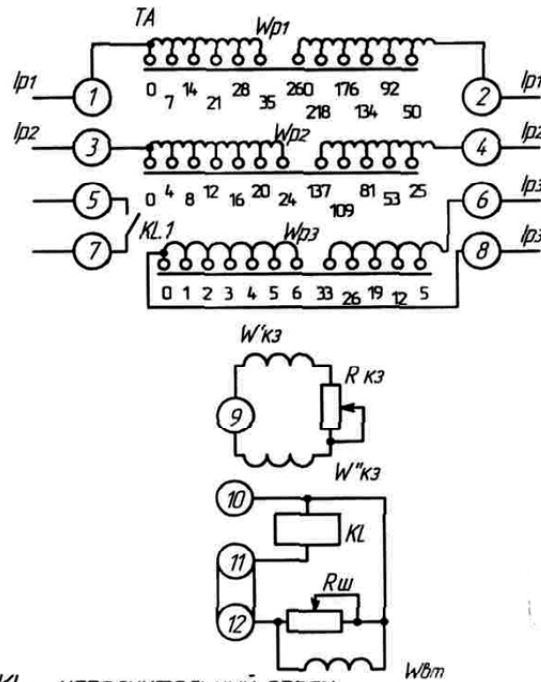
а) компенсировать в схемах защиты силовых трансформаторов несоответствие коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов тока, установленных на высокой и низкой сторонах защищаемого трансформатора;

б) установить величину тока срабатывания реле.



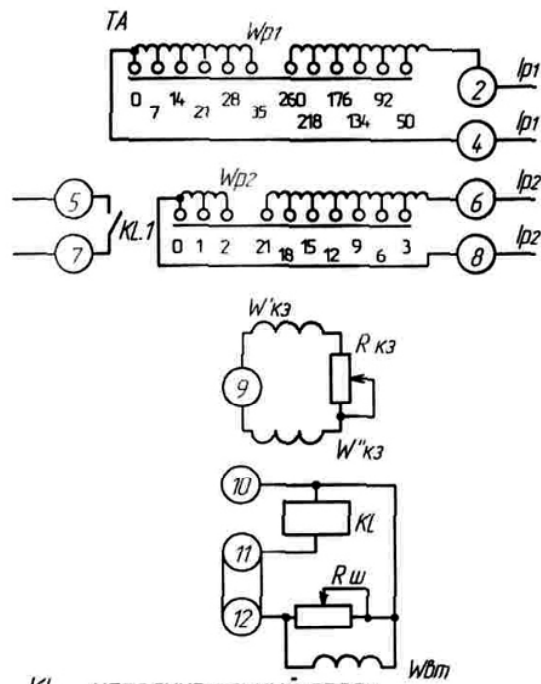
KL – исполнительный орган;
Wp – рабочая обмотка;
Wcp1, Wcp2 – уравнительные обмотки;
W'кз+W''кз – короткозамкнутая обмотка;
Wвт – вторичная обмотка

Рисунок 8 – Схема электрическая принципиальная реле типа РНТ-565



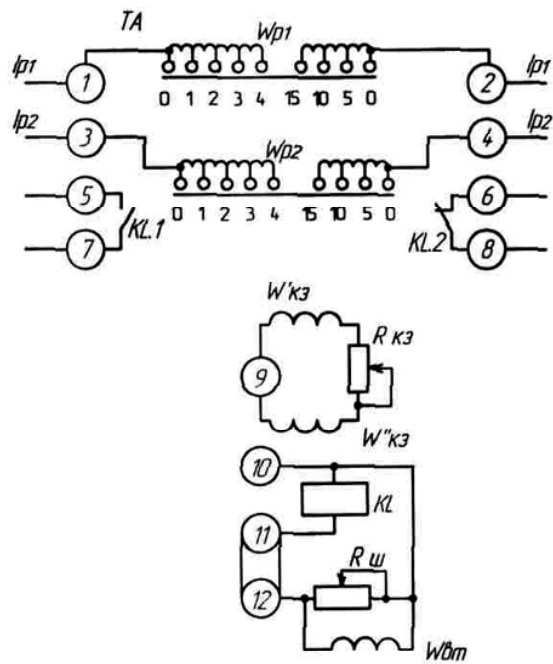
KL – исполнительный орган;
Wp1, Wp2, Wp3 – рабочие обмотки;
W'кз+W''кз – короткозамкнутая обмотки;
Wвт – вторичная обмотка

Рисунок 9 – Схема электрическая принципиальная реле типа РНТ-566



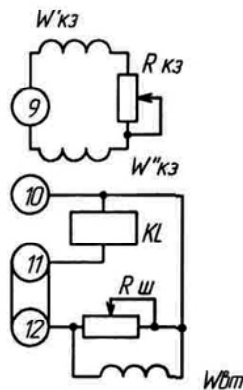
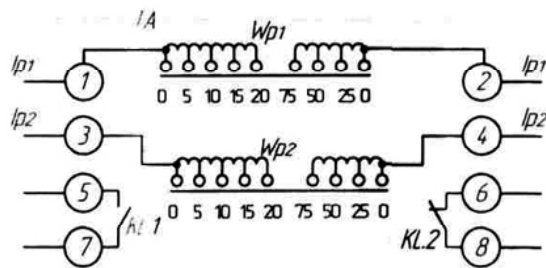
KL - исполнительный орган;
Wp1, Wp2 - рабочие обмотки;
W'кз+W''кз - короткозамкнутая обмотка;
Wвт - вторичная обмотка

Рисунок 10 - Схема электрическая принципиальная реле типа РНТ-566/2



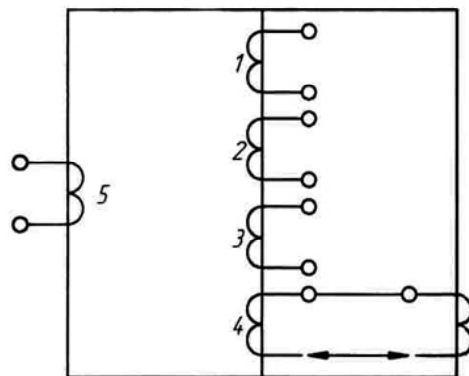
KL - исполнительный орган;
Wp1, Wp2 - рабочие обмотки;
W'кз+W''кз - короткозамкнутая обмотка;
Wвт - вторичная обмотка

Рисунок 11 - Схема электрическая принципиальная реле типа РНТ-567



KL – исполнительный орган;
Wp1, *Wp2* – рабочие обмотки;
W'кз+W''кз – короткозамкнутая обмотка;
Wвт – вторичная обмотка

Рисунок 12 – Схема электрическая принципиальная реле типа РНТ-567/2



Для реле РНТ-565:

- 1 – рабочая обмотка (*Wp1*);
- 2 – уравнивающая I обмотка (*Wур1*);
- 3 – уравнивающая II обмотка (*Wур2*);
- 4 – короткозамкнутая обмотка (*W'кз+W''кз*);
- 5 – вторичная обмотка (*Wвт*)

Для реле РНТ-566, РНТ-566/2, РНТ-567, РНТ-567/2:

- 1 – рабочая I обмотка (*Wp1*);
- 2 – рабочая II обмотка (*Wp2*);
- 3 – рабочая III обмотка (только для реле РНТ-566) (*Wp3*);
- 4 – короткозамкнутая обмотка (*W'кз+W''кз*);
- 5 – вторичная обмотка (*Wвт*)

Рисунок 13 – Схема расположения обмоток на магнитопроводе промежуточного насыщающегося трансформатора тока ТА

Таблица 3

Тип реле	Обозначение	Наименование	Технические данные	Примечание
PHT-565 PHT-566 PHT-566/2 PHT-567 PHT-567/2	KL	Исполнительный орган	W=750 витк, ПЭТВ-2-0,2	Катушки соединены параллельно
	Rкз	Резистор	C5-36B-25-10 Ом±10%	
	Rш	Резистор	C5-36B-25-39 Ом±10%	
PHT-565	TA	Промежуточный насыщающийся трансформатор тока	Wp=35 витк, ПЭТ-155-1,5 W _{ур1} =W _{ур2} =34 витк, ПЭТ-155-1,5 W _{вт} =130 витк, ПЭТ-155-0,8 W'кз (на среднем стержне) = 90 витк, ПЭТВ-2-0,8 W "кз (на крайнем стержне) = 180 витк, ПЭТ-155-0,8	Число витков в промежуточных отводах приведено на схеме рисунка 8
PHT-566	TA	Промежуточный насыщающийся трансформатор тока	<u>Wp1= W 'p1+ W "p1+W "p1 =295 витк</u> W 'p1=35 витк, ПЭТВ-2-0,8 W "p1=210 витк, ПЭТВ-2-0,56 W "p1=50 витк, ПЭТВ-2-0,8 <u>Wp2= W 'p2+ W "p2+W "p2 =161 витк</u> W 'p2=24 витк, ПЭТВ-2-0,9 W "p2=84 витк, ПЭТВ-2-0,56 W "p2=53 витк, ПЭТВ-2-0,9 <u>Wp3= W 'p3+ W "p3 =39 витк</u> W 'p3=6 витк, ПЭТ-155-1,06 W "p3=33 витк, ПЭТ-155-1,06 W _{вт} =130 витк, ПЭТ-155-0,8 W 'кз (на среднем стержне) = 90 витк, ПЭТВ-2-0,8 W "кз (на крайнем стержне) = 180 витк, ПЭТ-155-0,8	Число витков в промежуточных отводах приведено на схеме рисунка 9
PHT-566/2	TA	Промежуточный насыщающийся трансформатор тока	<u>Wp1= W 'p1+ W "p1 =295 витк</u> W 'p1=35 витк, ПЭТВ-2-0,85 W "p1=260 витк, ПЭТВ-2-0,85 <u>Wp2= W 'p2+ W "p2=23 витк</u> W 'p2=2 витк, ПЭТ-155-1,7 W "p2=21 витк, ПЭТ-155-1,7 W _{вт} =130 витк, ПЭТ-155-0,8 W 'кз (на среднем стержне) = 90 витк, ПЭТВ-2-0,8 W "кз (на крайнем стержне) = 180 витк, ПЭТ-155-0,8	Число витков в промежуточных отводах приведено на схеме рисунка 10
PHT-567	TA	Промежуточный насыщающийся трансформатор тока	<u>Wp1= Wp2= W 'p1+W "p1=W 'p2+W "p2=19 витк</u> W 'p1= W 'p2=4 витк, ПСД-2,24 W "p1= W "p2=15 витк, ПСД-2,24 W 'вт=130 витк, ПЭТ-155-0,8 W 'кз (на среднем стержне) = 90 витк, ПЭТВ-2-0,8 W "кз (на крайнем стержне) = 180 витк, ПЭТ-155-0,8	Число витков в промежуточных отводах приведено на схеме рисунка 11
PHT-567/2	TA	Промежуточный насыщающийся трансформатор тока	<u>Wp1= Wp2= W 'p1+W "p1=W 'p2+W "p2=95 витк</u> W 'p1= W 'p2=20 витк, ПЭТ-155-1 W "p1= W "p2=75 витк, ПЭТ-155-1 W _{вт} =130 витк, ПЭТ-155-0,8 W 'кз (на среднем стержне) = 90 витк, ПЭТВ-2-0,8 W "кз (на крайнем стержне) = 180 витк, ПЭТ-155-0,8	Число витков в промежуточных отводах приведено на схеме рисунка 12

Для ступенчатого изменения тока срабатывания реле, а также для получения минимального тока небаланса (для выравнивания плеч м.д.с. защиты) отводы рабочей и уравнительной обмоток выведены на переключающие колодки реле. Количество включенных витков рабочих и уравнительных обмоток равно сумме чисел, выбитых у гнезд, в которые установлены винты.

Под рабочими обмотками понимаются основные обмотки реле, которые включаются в дифференциальную цепь защиты и создают рабочий поток.

Под уравнительными обмотками реле понимаются вспомогательные обмотки реле, предназначенные для компенсации неравенства токов в плечах защиты.

Уравнительные обмотки Wup1, Wup2 могут использоваться в качестве рабочих, если не требуется выравнивания магнитодвижущей силы плеч защиты.

1.5. Маркировка и пломбирование

1.5.1 Реле имеет маркировку в соответствии со статьей 5 ТР ТС 004/2011, ГОСТ 18620-86, ГОСТ ИЕС 60947-1-2014 и согласно конструкторской документации.

1.5.2 Конструкцией реле пломбирование их не предусмотрено.

1.6 Упаковка

1.6.1 Консервации реле не подлежат.

1.6.2 Упаковка изделия по ГОСТ 23216-78 для условий хранения, транспортирования и допустимых сроков сохраняемости, указанных в разделе 5.

1.6.3 Сочетание видов и вариантов транспортной тары с типами внутренней упаковки по ГОСТ 23216-78 для категории упаковки КУ-2, для экспортных поставок в макроклиматические районы с тропическим климатом, районы Крайнего Севера и приравненные к ним местности по ГОСТ 15846-2002 – КУ-3А.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

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

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

2.2 Подготовка к использованию

2.2.1 Убедиться в соответствии содержимого тарного ящика упаковочному листу.

Упакованные изделия положите на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками «Верх».

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

2.2.3 Реле предназначено для переднего или заднего (винтом или шпилькой) присоединения внешних проводников.

Детали для крепления и присоединения внешних проводников поставляются комплектно с изделием.

Комплекты деталей для крепления реле и присоединения внешних проводников приведены в таблице 4.

Выводы реле допускают присоединение к каждому из них двух медных проводников сечением не менее 1,5 мм², сформованных в кольцо, и выполненные по 2 классу ГОСТ 10434-82.

Способы крепления монтажных проводников к выводам указаны на рисунке 14.

Для переднего присоединения закрепить пластинки поз.1 (таблица 4) к клеммным зажимам реле с помощью винтов поз.2 и поз.3 и шайб поз.11

Пластинку поз.13 закрепить к основанию реле с помощью винтов поз.14 и установить реле на панели.

Крепление монтажных проводов к пластинкам поз.1 произвести согласно рисунку 14а.

Для заднего присоединения шпильками в клеммные зажимы реле вернуть шпильки поз.4 и законтрить гайками поз.6, установив шайбы поз.11.

Для заднего присоединения винтами в клеммные зажимы реле вернуть винты поз.2 и 3 и шайбы поз.11.

Для крепления реле заднего присоединения в основание реле вернуть болты поз.5, закрепить на панели с помощью шайб поз.8, 9, 12.

Крепление монтажных проводов к шпилькам произвести согласно рисункам 14б и 14в.

Монтажные провода должны на концах иметь кольца с внутренним диаметром 4,1 мм.

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание реле допускается осуществлять эксплуатационному персоналу, прошедшему специальную подготовку, имеющему аттестацию на право выполнения работ (с учетом соблюдения необходимых мер защиты изделия от воздействия статического электричества), хорошо знающему особенности электрической схемы и конструкции изделия.

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

3.2 Порядок технического обслуживания изделия

3.2.1 Перед включением реле убедитесь в отсутствии в нем дефектов, которые могли появиться при нарушении правил транспортирования и хранения.

3.3 Проверка работоспособности изделия

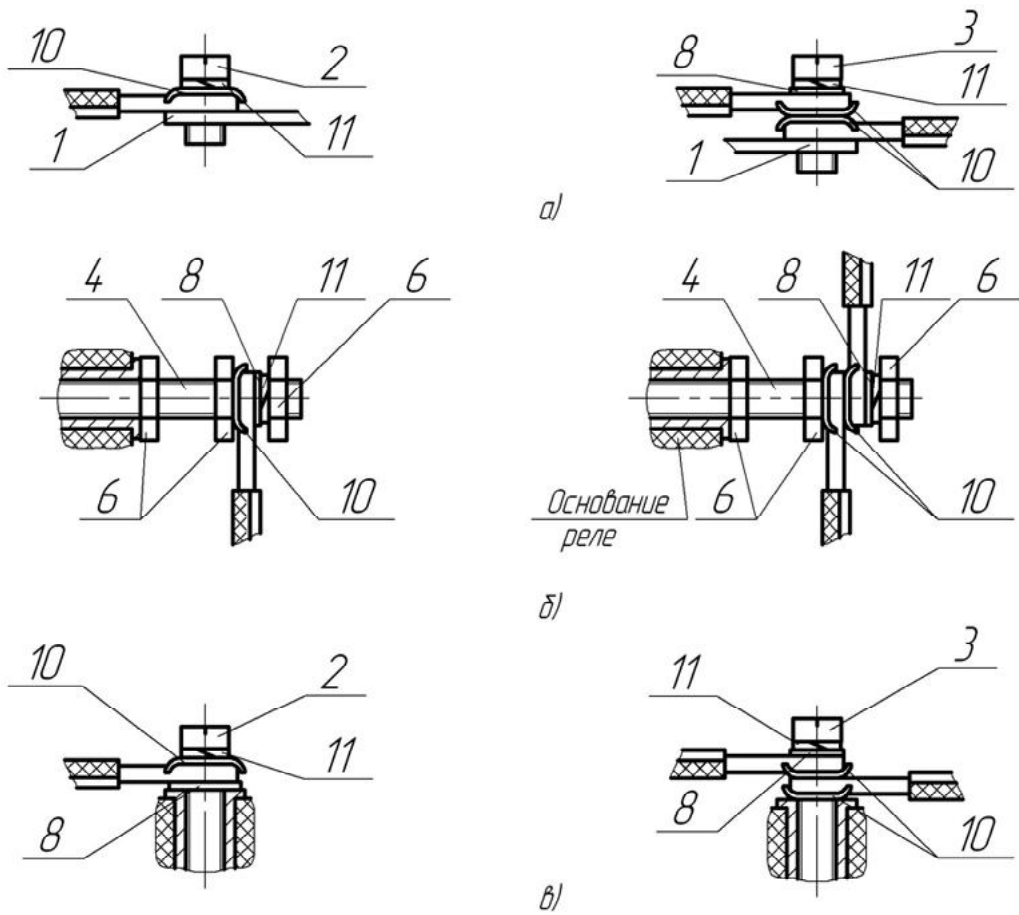
3.3.1 Проверка работоспособности исполнительного органа

Для проверки исполнительного органа (KL) при положении указателя на черте шкалы от руки повернуть якорь подвижной системы по часовой стрелке до упора и отпустить его. Подвижная система реле должна четко и надежно возвращаться в начальное положение.

Таблица 4

Комплект деталей для крепления реле и присоединения внешних проводников

Поз.	Обозначение	Наименование	Количество, шт.																	
			для переднего присоединения						для заднего присоединения шпилькой						для заднего присоединения винтом					
			РНТ-565		РНТ-566		РНТ-566/2		РНТ-565		РНТ-566		РНТ-566/2		РНТ-565		РНТ-566		РНТ-566/2	
			УХЛ4	О4	УХЛ4	О4	УХЛ4	О4	УХЛ4	О4	УХЛ4	О4	УХЛ4	О4	УХЛ4	О4	УХЛ4	О4	УХЛ4	О4
1	8БК.151.365 8БК.151.365-01	Пластина Пластина	7	8	6															
2	БЖЖИ.758151.004-08 БЖЖИ.758151.504-08	Винты ГОСТ Р 50405-92 М4-6qx8.58.C.016 М4-6qx8.32.Л63.136	12	13	10									5	5	5	5	4	4	
3	БЖЖИ.758151.004-10 БЖЖИ.758151.504-10	Винты ГОСТ Р 50405-92 М4-6qx10.58.C.016 М4-6qx10.32.Л63.136	2	3	2									2	2	3	3	2	2	
4	БЖЖИ.758272.004-50 БЖЖИ.758272.504-50	Шпильки ГОСТ 22042-76 М4-6qx50.58.C.016 М4-6qx50.32.Л63.136					7	7			8	8	6							
5	БЖЖИ.758121.006-35 БЖЖИ.758121.106-35	Болты ГОСТ 7795-70 4.М6x35.58.C.016 4.М6x35.58.C.026					2	2			2	2	2	2	2	2	2	2	2	
6	БЖЖИ.758412.004 БЖЖИ.758412.504	Гайки ГОСТ 5927-70 М4.5 С.016 М4.32.Л63.136					21	21			24	24	18							
7	БЖЖИ.758491.004 БЖЖИ.758491.504	Шайбы ГОСТ 10450-78 С.4.01.016 С.4.32.Л63.136	2	3	2		7	7			8	8	6	7	7	8	8	6	6	
8	БЖЖИ.758491.006 БЖЖИ.758491.006-06	Шайбы ГОСТ 10450-78 С.6x0.8.01.10.016 С.6x0.8.01.10.0115					1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	
9	БЖЖИ.758486.002-04 БЖЖИ.758486.002-05	Шайба Шайба					1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	
10	БЖЖИ.758481.002 БЖЖИ.758481.002-01	Шайба-звездочка Шайба-звездочка	9	11	8		9	9			11	11	8	9	9	11	11	8	8	
11	БЖЖИ.758486.004 БЖЖИ.758486.004-04	Шайбы ГОСТ 6402-70 4.65Г.016 4.65Г.0115	14	16	12		7	7			8	8	6	7	7	8	8	6	6	
12	БЖЖИ.758486.006 БЖЖИ.758486.006-03	Шайбы ГОСТ 6402-70 6.65Г.016 6.65Г.0115					1	1			1	1	1	1	1	1	1	1	1	
13	8БК.150.044 8БК.150.044-01	Пластина Пластина	2	2	2															
14	БЖЖИ.758181.046-09 БЖЖИ.758181.046-10	Винты ГОСТ 50403-92 2.М4-8qx22.58.C.016 2.М4-8qx22.58.C.026	2	2	2															



- а) для переднего присоединения
 б) для заднего присоединения шпилькой
 в) для заднего присоединения винтом

Рисунок 14 – Крепление монтажных проводов к клеммным зажимам реле

Осевой люфт подвижной системы должен быть ощутим и составлять примерно 0,3 мм. Зазоры между полюсами магнитопровода и якорем подвижной системы в притянутом положении (до упора) должны быть, примерно одинаковыми и равными от 0,3 до 0,4 мм. Зазор регулируйте перемещением магнитопровода при отпущенных винтах.

Подвижный контактный мостик должен свободно поворачиваться вокруг своей оси.

Суммарный воздушный зазор между неподвижными контактами и мостиком должен составлять от 2 до 2,5 мм.

При подведении непосредственно к обмоткам исполнительного органа синусоидального напряжения от 3,5 до 3,7 В при 50 Гц или от 4,3 до 4,4 В при 60 Гц реле должно сработать.

Необходимо обратить внимание на то, чтобы указатель был на риске таблички.

3.3.2 Для проверки магнитодвижущей силы срабатывания реле пропустите ток через одну из рабочих или уравнильных обмоток промежуточного насыщающего трансформатора тока ТА при замкнутой короткозамкнутой обмотке.

Размыкание короткозамкнутой обмотки приводит к уменьшению магнитодвижущей силы срабатывания и ухудшению отстройке от бросков тока с аperiodической составляющей.

Магнитодвижущая сила может быть изменена в некоторых пределах изменением величины резистора Rш.

3.3.3 Характеристику $\Sigma=f(k)$ снимите при пропускании по одинаковому числу витков первичных обмоток одного промежуточного насыщающегося трансформатора тока ТА постоянного и синусоидального тока. Задавая ряд значений постоянного тока (I_n), для каждого из этих значений определите синусоидальный ток срабатывания реле (I^{cp}).

3.3.4 Для определения коэффициента надежности измерьте первичный ток срабатывания (I^{cp}) реле и синусоидальный ток срабатывания исполнительного органа ($I^{(1)cp}$) при номинальной затяжке пружины.

Не изменяя числа включенных витков, подавайте в первичную обмотку промежуточного насыщающегося трансформатора тока ТА пятикратный (двухкратный) ток $5I^{cp}$ ($2I^{cp}$). Определите положение указателя на границе срабатывания исполнительного органа при $5I^{cp}$ ($2I^{cp}$) и измерьте синусоидальный ток срабатывания исполнительного органа при полученной затяжке пружины ($I^{(5)cp}$, $I^{(2)cp}$).

Синусоидальный ток срабатывания исполнительного органа измерьте при отключении его от вторичной обмотки ТА.

Коэффициент надежности равен

$$K_H^{(5)} = \frac{I^{(5)cp}}{I^{(1)cp}}, \quad K_H^{(2)} = \frac{I^{(2)cp}}{I^{(1)cp}}$$

3.3.5 Проверку потребляемой мощности производите при полностью введенном резисторе Rкз.

3.4 Возможные неисправности и методы их устранения

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

Наиболее характерными являются нарушения надежности крепления винтовых соединений, пайки и регулировки исполнительного органа.

В том случае, если регулировка исполнительного органа нарушена, отрегулируйте реле вновь в соответствии с 3.3.1.

Затем отведите указатель вправо до отказа и, при синусоидальном токе от 0,15 до 0,17 А, подведенном от сети переменного тока к обмоткам реле, найдите такое начальное положение якоря, чтобы напряжение, измеренное на зажимах обмотки прибором с малым потреблением, было от 3,5 до 3,7 В для 50 Гц или от 4,3 до 4,4 В для 60 Гц.

Найденное положение якоря относительно полюсов сердечника фиксируйте левым упорным винтом.

Изменением натяжения пружины добейтесь, чтобы реле срабатывало при токе от 0,15 до 0,17 А. Натяжение пружины регулируйте с помощью разрезной гайки. Установив указатель при этом натяжении пружины на риску таблички реле, повторно проверьте ток и напряжение срабатывания, которые не должны выходить за пределы, указанные выше.

3.5 Правила безопасности

3.5.1 Требования безопасности соответствуют ТР ТС 004/2011.

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

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

3.5.4 Требования к степени защиты соответствуют приведенным в первом разделе настоящего РЭ.

3.5.5 Требования по изоляции реле соответствуют приведенным в первом разделе настоящего РЭ.

3.5.6 Требования по коммутационной и механической износостойкости соответствуют приведенным в первом разделе настоящего РЭ.

3.5.7 Требования к внешним механическим и климатическим воздействующим факторам соответствуют приведенным в первом разделе настоящего РЭ.

3.5.8 Монтаж и обслуживание реле производите при обесточенном состоянии. Запрещается снимать оболочку с реле, находящегося в работе.

3.5.9 Конструкция реле пожаробезопасна в соответствии с требованиями ГОСТ 12.1.004-91. Вероятность возникновения пожара не превышает значения 10^{-6} в год.

3.5.10 При соблюдении требований эксплуатации и хранения реле не создает опасности для окружающей среды и потребителя.

3.5.11 Эксплуатация и обслуживание реле разрешается лицам, прошедшим специальную подготовку и ознакомившимся с данным РЭ.

3.6 Организация эксплуатационных проверок

3.6.1 При эксплуатации реле следует периодически проводить осмотр и проверку работоспособности реле в соответствии с требованиями раздела 3.3 настоящего РЭ не реже одного раза в год.

3.6.2 Чистку контактов исполнительного органа производите острым лезвием ножа, либо чистым надфилем, а затем протрите их чистой мягкой тряпочкой. Применение абразивов не допуска-

ется. Не следует касаться контактов пальцами.

3.6.3 Не смазывайте цапфы оси и подшипники реле.

3.6.4 При частых срабатываниях произведите осмотр и, при необходимости, проверку реле после ряда срабатываний, но не реже, чем указано выше.

3.6.5 Вместе с реле по требованию заказчика поставляются запасные части для пуско-наладочных работ, содержание которых приведено в таблице 5.

Таблица 5

Климатическое исполнение реле	Запасные части		
	Обозначение	Наименование	Количество, шт.
УХЛ4 (для экспорта в страны с умеренным климатом)	0БК.434.406	Комплект запасных частей для исполнительного органа	1
	8БК.151.361.1	Пластинка	1
О4 (для экспорта в страны с тропическим климатом)	0БК.434.406-01	Комплект запасных частей для исполнительного органа	1
	8БК.151.361.1	Пластинка	1

При замене подвижной системы исполнительного органа обеспечьте отсутствие заметного трения. Это достигается наличием осевого люфта (от 0,2 до 0,3 мм) и правильной установкой спиральной пружины.

При установке подвижной системы обеспечьте примерное равенство зазоров между якорем и полюсами магнитной системы.

После смены спиральной пружины или подвижной системы произведите подрегулировку исполнительного органа.

При замене неподвижных контактов выставьте их так, чтобы они лежали в одной плоскости и были параллельны.

Колодку с неподвижными контактами крепите в крайнем правом положении. При работе реле мостик подвижного контакта не должен задевать торцы, заскакивать за неподвижные контакты, а также на оборотную сторону пластинок неподвижных контактов. Это достигается смещением каждого неподвижного контакта в пазу колодки и подгибанием его в месте соединения пластинок.

Расстояние от краев серебряной пластинки неподвижного контакта до точки соприкосновения неподвижного контакта с мостиком подвижного контакта при их замыкании должно быть не менее 1 мм.

При замыкании контактов расположение неподвижных контактов относительно мостика подвижного контакта должно быть симметричным (оценивается визуально).

После периодических осмотров, а также замены частей защиты, необходимо проверить затяжку всех винтов и гаек.

4 Комплектность

4.1 В комплект поставки входят:

- 1) реле – 1 шт.;
- 2) этикетка – 1 шт.;
- 3) комплект деталей для крепления реле и присоединения внешних проводников (род присоединения указывается в заказе) – 1 шт.;
- 4) руководство по эксплуатации (при наличии указания в заказе) – 1 экземпляр.

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

5 Транспортирование и хранение

5.1 Условия транспортирования и хранения и допустимые сроки сохраняемости реле в упаковке до ввода в эксплуатацию приведены в таблице 6.

Таблица 6

Вид поставки	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150-69	Допустимые сроки сохранности 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)	2(С)	2

*При указании в заказ-наряде

5.2 Транспортирование и хранение допускается при нижнем значении температуры окружающей среды не ниже минус 50 °С.

Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «Л» допускается большее число перегрузок не более четырех.

Для условий транспортирования в части воздействия механических факторов «С» для экспортных поставок в районы с умеренным климатом, при наличии указания в заказ-наряде, и в районы с тропическим климатом допускается транспортирование морским путем.

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

6 Утилизация

6.1 После окончания установленного срока службы реле подлежит демонтажу и утилизации. Демонтаж производить в обесточенном состоянии. Иных специальных мер безопасности, а также специальных приспособлений и инструментов при демонтаже и утилизации не требуется.

6.2 Основным методом утилизации является разборка изделий.

При разборке целесообразно разделить материалы по группам.

Из состава изделия подлежат утилизации черные

и цветные металлы, термопластичные пластмассы. Черные металлы при утилизации разделить на сталь конструкционную и электротехническую, а цветные металлы – на медь и сплавы на медной основе, а также на алюминий и алюминиевые сплавы.

6.3 Утилизация должна производиться в соответствии с требованиями региональных законодательств.

7 Формулирование заказа

7.1 При формулировании заказа необходимо указывать:

- наименование реле;
- тип реле;
- номинальную частоту (50 Гц);
- род присоединения внешних проводников (переднее, заднее шпилькой, заднее винтом);
- номер технических условий.

Пример записи обозначения реле типа РНТ-565:

- для потребностей экономики страны: «Реле дифференциальное типа РНТ-565 УХЛ4, 50 Гц, присоединение переднее. ТУ 16-523.464-74»;
- для поставок на экспорт в страны с умеренным климатом:

«Реле дифференциальное типа РНТ-565 УХЛ4, 50 Гц, присоединение переднее, экспорт. ТУ 16-523.464-74»;

- для поставок на экспорт в страны с тропическим климатом:

«Реле дифференциальное типа РНТ-565 О4, 50 Гц, присоединение переднее, экспорт. ТУ 16-523.464-74».

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(обязательное)

Сведения о содержании цветных металлов
в реле типов РНТ-565, РНТ-566, РНТ-566/2, РНТ-567, РНТ-567/2

Таблица А.1

Наименование	Суммарная масса цветных металлов, содержащихся в изделии, кг
Медь и сплавы на медной основе:	
– РНТ-565	0,589
– РНТ-566	0,599
– РНТ-566/2	0,62
– РНТ-567	0,477
– РНТ-567/2	0,528
Алюминий и алюминиевые сплавы	0,642
Олово и оловянно-свинцовые сплавы	
– РНТ-565, РНТ-567, РНТ-567/2	0,009
– РНТ-566	0,013
– РНТ-566/2	0,01