



**АО «РАДИУС Автоматика»**

Утвержден  
БПВА.648225.003 РЭ-ЛУ

**Реле контроля переменного  
трехфазного тока**

**«Орион-КТ»**

**Руководство по эксплуатации**

**БПВА.648225.003 РЭ**

**Москва**

Редакция 1.91 от 29.08.18

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Назначение .....	5
1.2 Технические характеристики .....	8
1.3 Состав изделия .....	10
1.4 Устройство и работа .....	10
1.5 Маркировка и пломбирование .....	15
1.6 Упаковка .....	15
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	16
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	16
2.2 Подготовка к использованию .....	16
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	21
3.1 Общие указания .....	21
3.2 Меры безопасности.....	21
3.3 Проверка работоспособности устройства.....	22
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	23

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на реле контроля трехфазного тока «Орион-КТ» (далее – устройство) и содержит необходимые сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках (свойствах) устройства и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации (использования по назначению, технического обслуживания, хранения и транспортирования).

До включения устройства в работу необходимо ознакомиться с настоящим РЭ.

К эксплуатации устройства допускаются лица со средне-специальным или высшим образованием и прошедшие специальную подготовку.

К ремонту устройства допускаются лица, прошедшие специальную подготовку, или представители завода-изготовителя.

Полное наименование микропроцессорного устройства защиты имеет вид: «Орион-КТ-пп» где:

«Орион-КТ» – фирменное название устройства;

«пп» – тип исполнения устройства по напряжению оперативного тока:

220В – для напряжения питания 220 В постоянного, переменного или выпрямленного тока;

110В – для напряжения питания 110 В постоянного или выпрямленного тока.

#### **Перечень принятых сокращений:**

УРОВ – устройство резервирования при отказе выключателей;

ТТ – трансформатор тока.

# 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

## 1.1 Назначение

1.1.1 Микропроцессорное реле контроля переменного трехфазного тока «Орион-КТ» (далее – устройство) предназначено для контроля превышения заданного уровня действующего значения переменного тока трёх фаз, и может применяться в схемах УРОВ для контроля наличия тока, а также в специальных схемах токовой защиты.

В устройстве предусмотрена возможность подключения по цепям тока к ТТ с номинальным вторичным током 1 и 5 А.

Питание устройства осуществляется от источника переменного (от 45 до 55 Гц), постоянного или выпрямленного тока напряжением 220 или постоянного или выпрямленного тока напряжением 110 В в зависимости от исполнения. Рабочий диапазон отклонения напряжения питания: +10/–20%.

1.1.2 Устройство предназначено для установки в электротехнических шкафах и по устойчивости к внешним и внутренним помехам соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.1 (критерий А качества функционирования аппаратуры - функционирование без сбоя).

1.1.3. Устройство устойчиво к следующим видам воздействия:

- к затухающим колебаниям частотой 0,1-1,0 МГц с амплитудой первого импульса испытательного напряжения 2,5 кВ (при продольной схеме подключения испытательного устройства) и 1,0 кВ (при поперечной схеме подключения) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.12 (МЭК 61000-4-12-95), степень жесткости испытаний 3;

- к наносекундным импульсным помехам с амплитудой испытательных импульсов 4 кВ для входных цепей питания 220 В и 2 кВ для всех остальных независимых цепей в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.4 (МЭК 61000-4-4-95), степень жесткости испытаний – 4;

- к электростатическим помехам с испытательным напряжением импульсного разрядного тока 8 кВ при воздушном разряде и 6 кВ при контактном разряде в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.2 (МЭК 61000-4-2-95), степень жесткости испытаний – 3;

- к магнитному полю промышленной частоты напряженностью 100 А/м для непрерывного магнитного поля в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93), степень жесткости испытаний – 5;

- к радиочастотному электромагнитному полю с напряженностью 10 В/м в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.3 (МЭК 61000-4-3-95), степень жесткости испытаний – 3;

- к микросекундным импульсным помехам большой энергии с амплитудой напряжения испытательного импульса 4 кВ в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.5 (МЭК 61000-4-5-95), степень жесткости испытаний – 4;

- к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями, с испытательным напряжением  $U_0=10$  В(140 дБ) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.6 (МЭК 61000-4-6-96), степень жесткости испытаний – 3;

- к импульсному магнитному полю с напряженностью 1000 А/м в соответствии с требованиями ГОСТ 30366 (МЭК 1000-4-9-93)/ГОСТ Р 50649 (МЭК 1000-4-9-93), степень жесткости испытаний – 5;

- к затухающему колебательному магнитному полю с частотой колебаний 100 кГц и напряженностью 100 А/м в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50652 (МЭК 1000-4-10-93), степень жесткости испытаний – 5;

- к прерываниям и выбросам напряжения электропитания (степень жесткости испытаний – 4) и провалам напряжения (степень жесткости испытаний – 2) в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51317.4.11 (МЭК 61000-11-94).

1.1.4 Климатическое исполнение УХЛЗ.1 по ГОСТ 15150 с расширенным диапазоном температуры окружающего воздуха при эксплуатации:

- предельная рабочая температура окружающего воздуха – от минус 20 до +55°С;

- относительная влажность при 25°С – до 80% (без выпадения росы и внутреннего обледенения);

- высота над уровнем моря не более 2000 м;

- окружающая среда – невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных паров и газов, разрушающих изоляцию и металлы;

- место установки должно быть защищено от попадания брызг, воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации.

1.1.5 Группа механического исполнения М7 по ГОСТ 17516.1-90.

1.1.6 Степень загрязнения 1 по ГОСТ 51321.1-2000.

1.1.7 Степень защиты по ГОСТ 14254:

корпуса устройства – IP40;

клеммных зажимов – IP20.

1.1.8 Габаритные размеры устройства:

- ширина, не более 137 мм;

- высота, не более 114 мм;

- глубина, не более 97 мм;

- монтажная глубина (с учетом DIN-рейки), не более 107 мм;

Внешний вид и габаритные размеры устройства приведены на рисунке 1.

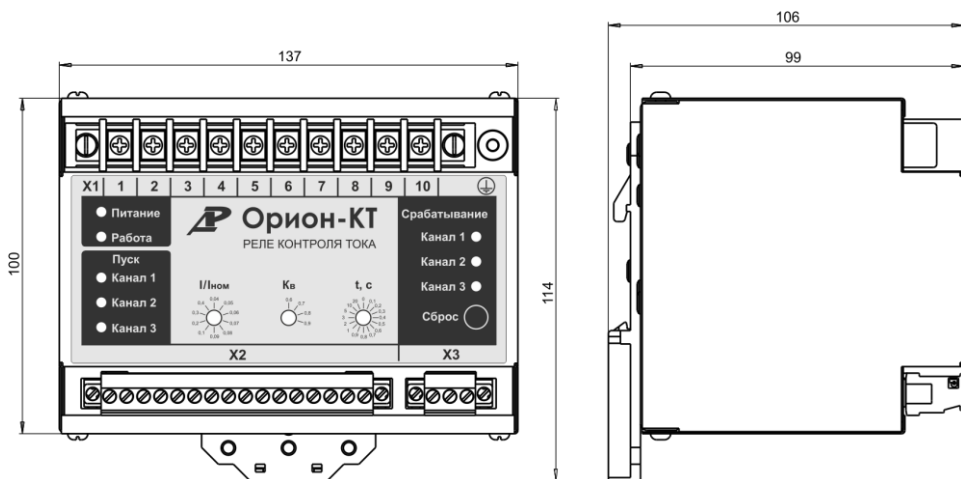


Рисунок 1 – Внешний вид и габаритные размеры устройства «Орион-КТ»

1.1.9 Масса устройства не более	1,8 кг.
1.2 Технические характеристики	
1.2.1 Характеристики токовых входов	
1.2.1.1 Число входов по току ( $I_A, I_B, I_C$ )	3
1.2.1.2 Номинальный ток измерительных каналов $I_{НОМ}, A$ :	5 (1)*
1.2.1.3 Рабочий диапазон, A	(0,02–0,5) $I_{НОМ}$
1.2.1.4 Основная относительная погрешность измерения входных токов при частоте переменного тока $50 \pm 1,0$ Гц, %	
при $I = (0,03-0,1) I_{НОМ}, \%$	$\pm 10$
при $I$ свыше $0,1 I_{НОМ}, \%$	$\pm 5$
1.2.1.5 Дополнительная погрешность измерения тока при изменении температуры окружающей среды на каждые $10^\circ C$ , %	не более $\pm 0,5$
1.2.1.6 Термическая стойкость токовых цепей, A, не менее:	
– длительно	15 (5)*
– кратковременно (2 с)	200 (40)*

\* В скобках указаны параметры токовых входов с номиналом 1 A



1.2.1.7 Потребляемая мощность, ВА		
	при $I_{ном} = 1 \text{ А}$	не более 0,3
	при $I_{ном} = 5 \text{ А}$	не более 0,5
1.2.2 Общие параметры устройства		
1.2.2.1 Порог срабатывания по току $I / I_{ном}$ , о.е.:		
	0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4	
1.2.2.2 Коэффициент возврата $K_v$ (задаваемый уставкой):		
	- диапазон	(0,6-0,9)
	- дискретность	0,1
1.2.2.3 Выдержка времени на срабатывание, с:		
	0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 10,0; 20,0	
1.2.2.4 Основная погрешность срабатывания по времени:		
	- выдержка более 1 с, от уставки, %	$\pm 5$
	- выдержка менее 1 с, мс	$\pm 30$
1.2.2.5 Время срабатывания реле при «скачкообразной» подаче тока, превышающего уставку в два раза (при $T_{сраб} = 0 \text{ с}$ ), мс, не более		30
1.2.2.6 Время возврата реле при «скачкообразном» снижении тока, превышающего уставку в 20 раз, до нулевого значения, мс, не более		35
1.2.3 Коммутационная способность выходных контактов реле		
1.2.3.1 Номинальное напряжение постоянного или переменного тока, В		220
1.2.3.2 Длительно допустимый ток, А		5
1.2.3.3 Ток замыкания, А:		
	- с длительностью протекания 0,2 с	до 30
	- с длительностью протекания 3,0 с	до 15
1.2.3.4 Ток размыкания при постоянном напряжении 48/110/220 В и постоянной времени $L/R < 0,05 \text{ с}$ , А		1,0 / 0,25 / 0,125
1.2.4 Потребляемая мощность по цепям питания не более 6,0 ВА (Вт).		

1.2.5 Электрическое сопротивление изоляции между электрически не соединенными цепями, а также между электрическими цепями и корпусом не менее:

- 100 МОм при нормальных климатических условиях испытаний;
- 5 МОм при повышенной температуре;
- 1 МОм при повышенной влажности.

1.2.6 Электрическая изоляция между электрически не соединенными цепями, а также между электрическими цепями и корпусом выдерживает при нормальных климатических условиях испытаний без пробоев и перекрытия:

- испытательное напряжение с действующим значением 2,0 кВ переменного тока частотой 50 Гц в течение 1 мин;

- импульсное испытательное напряжение (по три положительных и отрицательных импульса) с амплитудой до 5 кВ, длительностью переднего фронта 1,2 мкс, длительностью заднего фронта 50 мкс и периодом следования импульсов 5 с.

1.2.7 Средняя наработка на отказ не менее 125 тыс. часов.

1.2.8 Средняя вероятность отказа срабатывания в год  $10^{-5}$ .

1.2.9 Параметр потока ложных срабатываний за год  $10^{-6}$ .

1.2.10 Полный срок службы 25 лет.

1.2.11 Гарантийный срок 3 года.

### 1.3 Состав изделия

В комплект поставки устройства входят:

- реле контроля переменного трехфазного тока «Орион-КТ» 1 шт.;
- паспорт БПВА.648225.003 ПС 1 экз.;
- руководство по эксплуатации БПВА.648225.003 РЭ 1 экз.

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Реле контроля переменного трехфазного тока «Орион-КТ» представляет собой микропроцессорное устройство измерения тока, предназначенное

для контроля в следящем (непрерывном) режиме превышения заданного уровня действующего значения первой гармоники переменного тока в трех фазах.

1.4.2 Устройство в большинстве случаев применяется в цепях УРОВ для контроля факта отключения выключателя (по исчезновению тока во всех фазах). При этом уставку выдержки времени на срабатывание необходимо выставить равной нулю. В этом случае устройство по назначению аналогично реле РТ-40/Р.

1.4.3 Для подключения к ТТ с номинальными токами 1 А или 5 А в устройстве предусмотрены отдельные входы на номинальные токи  $I_{ном} = 1 А$  и  $I_{ном} = 5 А$ .

1.4.4 Схема подключения внешних цепей «Орион-КТ» приведена на рисунке 3.

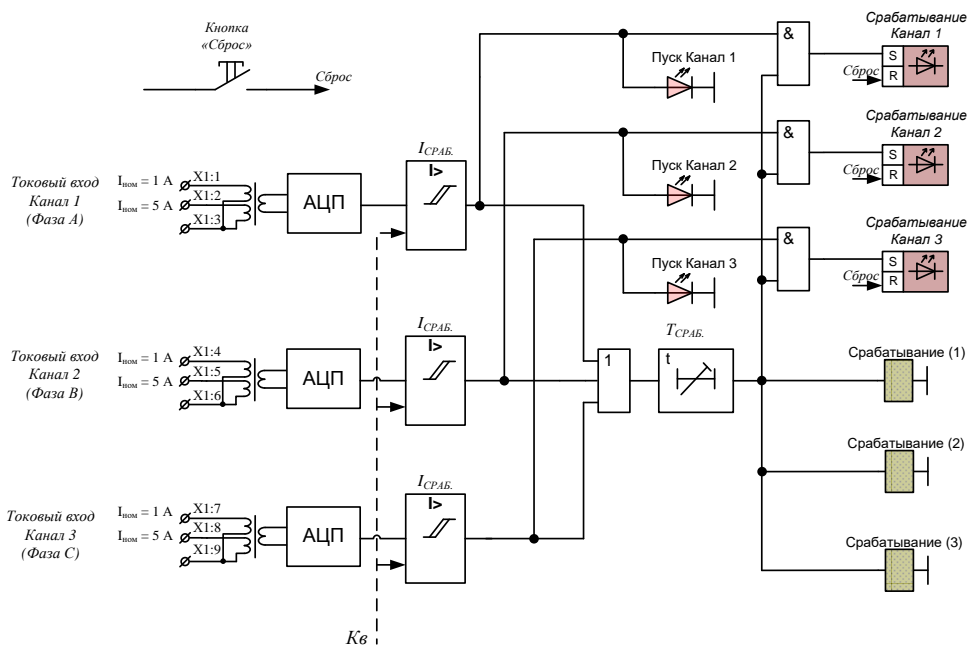


Рисунок 2 – Упрощенная функциональная схема устройства «Орион-КТ»

1.4.5 Для реализации функции контроля тока в устройстве предусмотрены три измерительных органа максимального тока с порогом срабатывания « $I_{\text{ном}}$ », задаваемым в относительных единицах.

1.4.6 При превышении заданного порога срабатывания по току хотя бы в одной из фаз, происходит пуск устройства, загорается светодиод «Пуск» соответствующего канала и начинается набор выдержки времени в соответствии с заданной уставкой « $t$ , с». По истечении выдержки времени, загорается светодиод «Срабатывание» соответствующего канала и замыкаются контакты выходных реле «Срабатывание 1 (2, 3)».

1.4.7 Функциональная схема устройства приведена на рисунке 2.

1.4.8 Токковые органы имеют регулируемый коэффициент возврата. Он задается одинаковым для всех каналов с помощью переключателя «Кв» на лицевой панели устройства.

1.4.9 Контроль работоспособности устройства обеспечивается с помощью встроенной программы самотестирования. При обнаружении неисправности система встроенного контроля блокирует работу устройства, гасит светодиод «Работа» и снимает питание с выходного реле «Отказ», которое своими нормально замкнутыми контактами формирует сигнал на предупредительную сигнализацию и телесигнализацию.

Аналогичным образом формируется сигнал неисправности при пропадании оперативного питания.

1.4.10 Устройство выполнено в металлическом корпусе шириной 137 мм, предусматривающем крепление его на DIN-рейку 35 мм.

«Орион-КТ»

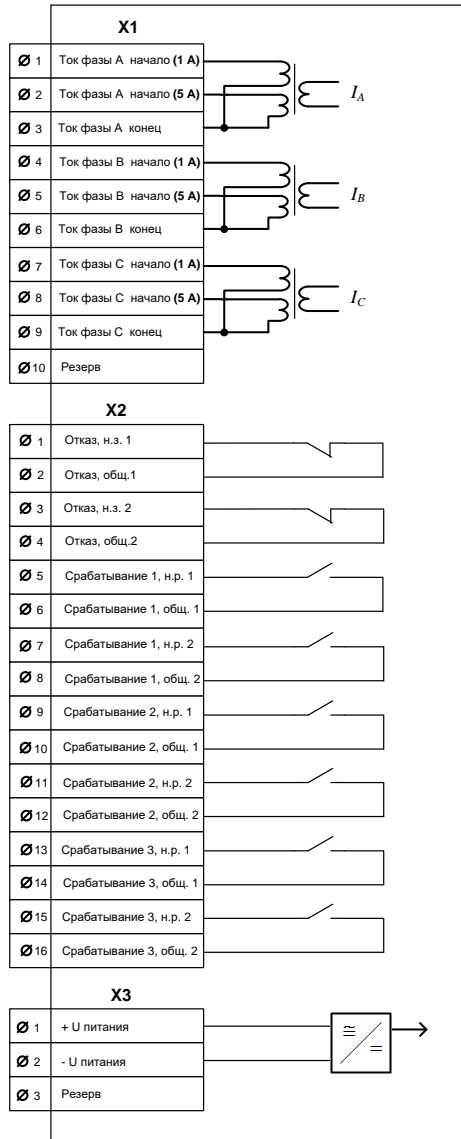


Рисунок 3 – Схема подключения входных цепей, дискретных выходов и оперативного питания устройства «Орион-КТ»

1.4.11 На лицевой стороне корпуса устройства расположены (см. рису-

нок 1):

- светодиод «Питание» зеленого цвета для сигнализации наличия питания устройства;

- светодиод «Работа» зеленого цвета для сигнализации исправной работы устройства (гаснет одновременно со срабатыванием выходного реле «Отказ»);

- три светодиода желтого цвета «Пуск» для сигнализации пуска соответствующего канала «Канал 1», «Канал 2», «Канал 3» (работают в следящем режиме);

- три светодиода «Срабатывание» красного цвета для сигнализации срабатывания соответствующего канала «Канал 1», «Канал 2», «Канал 3» (удерживаются в сработанном состоянии до нажатия кнопки «Сброс»);

- три DIP-переключателя для ввода уставок, указанных в таблице 1;

- кнопка «Сброс» для сброса светодиодной сигнализации о срабатывании каналов.

Таблица 1 - Перечень уставок устройства «Орион-КТ»

Обозначение	Наименование	Единица измерения	Значения уставок
$I_{\text{ном}}$	Уставка порога срабатывания по току	о. е.	0,04; 0,05; 0,06; 0,07; 0,08; 0,09; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4
$K_{\text{в}}$	Уставка коэффициента возврата	о. е.	0,6; 0,7; 0,8; 0,9
$t, \text{с}$	Уставка времени срабатывания	с	0; 0,1; 0,2; 0,3; 0,4; 0,5; 0,6; 0,7; 0,8; 0,9; 1,0; 2,0; 3,0; 5,0; 10,0; 20,0

## 1.5 Маркировка и пломбирование

1.5.1 Маркировка устройства выполнена в соответствии с ГОСТ 18620-86 способом, обеспечивающим ее четкость, механическую прочность и устойчивость в течение всего срока службы.

1.5.2 На корпусе устройства нанесена маркировка, содержащая следующую информацию:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- обозначение изделия;
- заводской номер;
- дата изготовления;
- схема подключения.

## 1.6 Упаковка

1.6.1 Упаковка устройства произведена в соответствии с требованиями ТУ 4222-032-17326295-2006 для условий транспортирования, указанных в разделе 4 настоящего РЭ.

1.6.2 Транспортная тара имеет маркировку, выполненную по ГОСТ 14192-96, и содержит манипуляционные знаки.

1.6.3 Поставка на малые расстояния или поставка небольших партий устройств по согласованию с потребителем допускается без транспортной тары.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения

Технические характеристики, несоблюдение которых может привести к выходу устройства из строя, приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Эксплуатационные ограничения

Наименование параметра	Предельное значение
Длительно допустимый ток, А	15 А
Максимальный ток коммутации контактов выходных реле: - при замыкании цепей переменного и постоянного тока - то же с длительностью протекания 3,0 с - то же с длительностью протекания 0,2 с - при размыкании цепей переменного тока - при размыкании цепей постоянного тока с $L/R < 0,05$ с	8 А при 250 В 15 А при 250 В 30 А при 250 В 8 А при 250 В 0,15 А при 250 В
Минимальная температура окружающей среды	Минус 20°C
Максимальная температура окружающей среды	+55°C

### 2.2 Подготовка к использованию

#### 2.2.1 Меры безопасности

2.2.1.1 К монтажу и эксплуатации устройства допускаются лица, прошедшие специальную подготовку, имеющие аттестацию на право выполнения работ, изучившим настоящее руководство по эксплуатации.

2.2.1.2 Все работы по монтажу и подключению устройства должны проводиться только на отключенном (обесточенном) оборудовании.

При необходимости проведения проверок должны приниматься дополнительные меры, предотвращающие поражение обслуживающего персонала электрическим током.

2.2.1.3 По требованиям защиты человека от поражения электрическим током устройство соответствует классу 0I по ГОСТ 12.2.007.0.

#### 2.2.2 Подготовка к работе

2.2.2.1 Перед вводом устройства в эксплуатацию необходимо произвести



внешний осмотр, измерение электрического сопротивления, проверку работоспособности.

2.2.2.2 При проведении внешнего осмотра убедиться в отсутствии механических повреждений устройства (трещин, сколов на корпусе и клеммниках устройства).

#### 2.2.2.3 Проверка сопротивления и прочности изоляции

Проверку изоляции проводить в соответствии с требованиями ГОСТ Р 51321.1 на не нагретом изделии.

Перед проведением проверки:

- снять напряжение со всех источников, связанных устройством, а подключенные к нему цепи отсоединить;

- соединить клеммные зажимы устройства в группы цепей в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Цепи для проверки сопротивления и прочности изоляции

Наименование цепей	Объединяемые клеммы
Цепи измерения тока $I_A$	X1:1-X1:3
Цепи измерения тока $I_B$	X1:4-X1:6
Цепи измерения тока $I_C$	X1:7-X1:9
Цепи первой группы контактов реле «Срабатывание (1)»	X2:5-X2:6
Цепи второй группы контактов реле «Срабатывание (1)»	X2:7-X2:8
Цепи первой группы контактов реле «Срабатывание (2)»	X2:9-X2:10
Цепи второй группы контактов реле «Срабатывание (2)»	X2:11-X2:12
Цепи первой группы контактов реле «Срабатывание (3)»	X2:13-X2:14

Наименование цепей	Объединяемые клеммы
Цепи второй группы контактов реле «Срабатывание (3)»	X2:15-X2:16
Цепи первой группы контактов реле «Отказ»	X2:1-X2:2
Цепи второй группы контактов реле «Отказ»	X2:3-X2:4
Цепи питания	X3:1-X3:2

Измерение сопротивления изоляции проводить мегомметром с измерительным напряжением 1000 В.

Сопротивление изоляции между всеми цепями, объединенными вместе, и корпусом (винт заземления устройства), а также между каждой выделенной группой и остальными цепями, соединенными между собой, должно быть не менее значения, указанного в пункте 1.2.6 настоящего РЭ.

Проверку электрической прочности изоляции проводить путем подачи испытательного напряжения 1700 В частотой 50 Гц в течение 1 мин между всеми цепями, объединенными вместе, и корпусом (винт заземления устройства), а также между каждой выделенной группой и остальными цепями, соединенными между собой.

Изоляцию считают выдержавшей испытания, если в процессе испытаний не наблюдалось пробоев и перекрытий изоляции.

После окончания электрических испытаний изоляции все временные перемычки снять.

#### 2.2.2.4 Проверка работоспособности

##### 2.2.2.4.1 Перед проверкой работоспособности устройства необходимо:

- подключить к винту заземления устройства заземляющий провод сечением 2,5 мм<sup>2</sup>;

- подключить измерительные входы X1:1, X1:3 и X1:4, X1:6 и X1:7, X1:9

устройства к источнику переменного тока (например, проверочные устройства «Нептун» или «Уран», с регулируемым выходным током);

- подключить цепи питания устройства к источнику питания;

- ввести при помощи DIP-переключателей, расположенных на лицевой стороне корпуса устройства, уставки по току, времени и коэффициенту возврата;

- подключить нормально разомкнутые контакты реле «Срабатывание (1)» (X2:5, X2:6) ко входу секундомера проверочной установки.

Подать на устройство напряжение питания – на устройстве должен загореться светодиод «Питание» и «Работа».

#### 2.2.2.4.2 Проверка измерительного органа тока и органа выдержки времени

Подать в фазу А ток, превышающий уставку. Должен произойти пуск устройства и срабатывание выходных реле «Срабатывание 1 (2, 3)» через время, заданное уставкой «t, с». Зафиксировать ток срабатывания, время и сравнить с уставками. Снять ток. Нажать кнопку «Сброс» на устройстве. Проконтролировать, что светодиоды «Пуск – Канал 1» и «Срабатывание – Канал 1» погасли.

Подать в фазу А ток и добиться срабатывания устройства. Плавно уменьшая подаваемый ток, зафиксировать ток возврата измерительного органа. Вычислить коэффициент возврата и сравнить его с заданным. Провести проверку при различных значениях коэффициента возврата.

Выполнить аналогичную проверку для фаз В и С, а так же для номинального тока 5 А.

Устройство считается выдержавшим испытания, если погрешности по току срабатывания, времени срабатывания не превышают допустимые значения (см. п. 1.2).

#### 2.2.2.5 Порядок установки и подключения

2.2.2.5.1 Установить устройство на штатное место зацепив его на DIN рейке.

2.2.2.5.2 Соединить винт заземления устройства с контуром заземления медным проводом сечением 2,5 мм<sup>2</sup>.

2.2.2.5.3 Измерительные входы (X1:1-X1:9) устройства подключить к вторичным обмоткам измерительных ТТ с учетом их номинальных токов.

**ВНИМАНИЕ! Винты неиспользуемых (в том числе неподключенных) клемм всегда должны быть затянуты.**

2.2.2.6 Указания по включению и опробованию устройства

2.2.2.6.1 Ввести при помощи DIP-переключателей, расположенных на лицевой стороне корпуса устройства, значения уставок в соответствии с бланком уставок.

2.2.2.6.2 Подать на устройство напряжение питания – на устройстве должны загореться светодиоды «Питание» и «Работа».

Если устройство применяется для контроля наличия тока в защищаемом объекте, то при протекании тока нагрузки измерительные органы должны находиться в сработавшем состоянии, что можно проконтролировать по зажиганию светодиодов «Пуск Канал 1 (2, 3)».

## 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

### 3.1 Общие указания

3.1.1 В процессе эксплуатации устройства в соответствии с требованиями РД 153.34.0-35.617 необходимо проводить профилактический контроль и профилактическое восстановление в объеме и сроки, установленные у потребителя.

### 3.1.2 Профилактический контроль

Устройство имеет встроенную систему диагностики и не требует периодического тестирования.

Особое внимание при проведении профилактического контроля следует уделить протяжке винтов на клеммах устройства.

### 3.1.3 Профилактическое восстановление

При профилактическом восстановлении рекомендуется произвести следующие проверки:

- проверку сопротивления изоляции устройства;
- контроль уставок (положения DIP-переключателей, расположенных на лицевой стороне корпуса) устройства;
- проверку действия устройства в центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия устройства с внешними устройствами.

Ремонт устройства в послегарантийный период может производиться только специалистами предприятия-изготовителя или организацией, получившей на это право.

### 3.2 Меры безопасности

3.2.1 Конструкция устройства соответствует требованиям ГОСТ 12.1.004 по пожаробезопасности, а также обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р 51321.1 и ГОСТ 12.2.007.0.

3.2.2 При эксплуатации и техническом обслуживании устройства необходимо руководствоваться «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

3.2.3 Требования к персоналу и правилам работы с устройством приведены в п. 2.2.1 настоящего РЭ.

3.2.4 При соблюдении правил эксплуатации и хранения устройство не создает опасности для окружающей среды.

### 3.3 Проверка работоспособности устройства

3.3.1 Для проверки после профилактического восстановления рекомендуется пользоваться методиками, изложенными в пунктах 2.2.2.2 – 2.2.2.4 настоящего РЭ.

В процессе эксплуатации объем проверок может быть сокращен, а порядок их проведения изменен.

## 4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

4.1 Условия транспортирования и хранения и допустимый срок сохранности до ввода устройства в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 4.

Таблица 4 – Условия транспортирования и хранения

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Срок сохранности в упаковке изготовителя, годы
	Механических факторов по ГОСТ 23216	Климатических факторов, таких как условия хранения по ГОСТ 15150		
Внутри страны (кроме районов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846)	Л	5 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом)	1 (отапливаемое хранилище)	3
	Л	5 (навесы в макроклиматических районах с умеренным и холодным климатом)	2 (не отапливаемое хранилище)	1
Внутри страны в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846	С	То же	1 (отапливаемое хранилище)	3

4.2 Допускается транспортирование любым (кроме морского) видом закрытого транспорта, отнесенным к условиям транспортирования «Л» с общим числом перегрузок не более четырех, или автомобильным транспортом:

- по дорогам с асфальтовым и бетонным покрытием (дороги 1-й категории) на расстояние до 1000 км;

- по булыжным (дороги 2-й и 3-й категории) и грунтовым дорогам на расстояние до 250 км со скоростью до 40 км/ч.

4.3 Транспортировка должна производиться только в закрытом транспорте (железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах, трюмах и т.д.).

4.4 Погрузка и транспортировка должна осуществляться с учетом манипуляционных знаков, нанесенных на тару, и в соответствии с действующими правилами перевозок грузов.