

**Реле контроля переменного  
трехфазного тока**

**«Орион-РТ»**

**Руководство по эксплуатации**

**БПВА.648225.005 РЭ**

Редакция 1.6 от 29.08.18

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	5
1.1 Назначение .....	5
1.2 Технические характеристики.....	7
1.3 Состав изделия .....	10
1.4 Устройство и работа .....	10
1.5 Маркировка и пломбирование .....	14
1.6 Упаковка .....	14
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	15
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	15
2.2 Подготовка к использованию .....	15
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	20
3.1 Общие указания .....	20
3.2 Меры безопасности.....	21
3.3 Проверка работоспособности устройства.....	21
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ .....	22

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на реле контроля трехфазного тока «Орион-РТ» (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 средним 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-РТ-пп» где:

«Орион-РТ» – 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-РТ» (далее – устройство) предназначено для контроля превышения заданного уровня действующего значения переменного тока в трёх фазах, и может применяться в схемах резервной 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 110 или 220 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

де 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 40 до +55°C;

- относительная влажность при 25°C – 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 – IP50;

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.

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  $I_{ном}$ , А: 1 или 5

1.2.1.3 Рабочий диапазон, А 0,4–40

1.2.1.4 Основная относительная погрешность измерения входных токов при частоте переменного тока  $50 \pm 1,0$  Гц, %  $\pm 5$

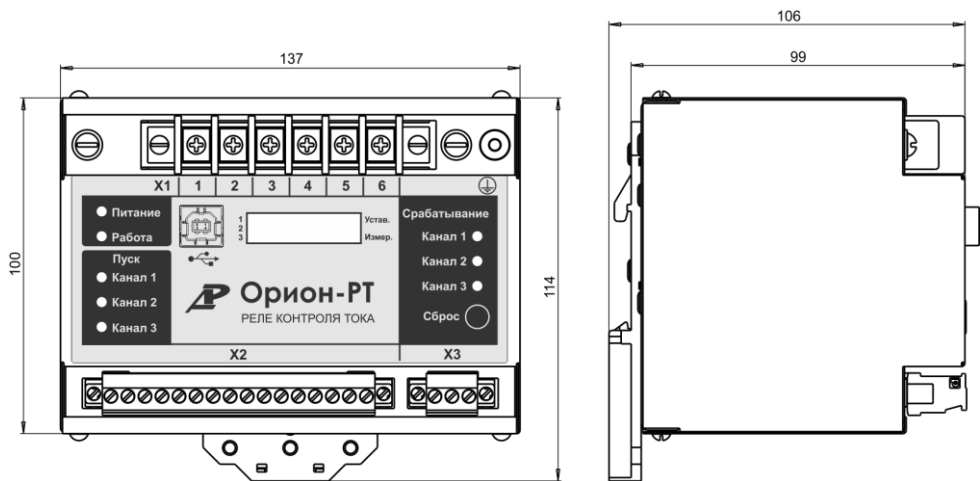


Рисунок 1 – Внешний вид и габаритные размеры устройства «Орион-РТ»

1.2.1.5 Дополнительная погрешность измерения тока при изменении температуры окружающей среды на каждые 10°C, % не более ±0,5

1.2.1.6 Термическая стойкость токовых цепей, А, не менее:

- длительно 15
- кратковременно (2 с) 200

1.2.1.7 Потребляемая мощность по цепям тока, ВА

- при  $I_{ном} = 1 \text{ А}$  не более 0,1
- при  $I_{ном} = 5 \text{ А}$  не более 0,5

1.2.2 Общие параметры устройства

1.2.2.1 Порог срабатывания по току,  $I_{ср}$ , А 0,4 – 40,0

1.2.2.2 Коэффициент возврата, Кв 0,8-0,95

1.2.2.3 Выдержка времени на срабатывание, с 0-99,0

1.2.2.4 Основная погрешность срабатывания по времени:

- при выдержке более 1 с, % от уставки ±5
- при выдержке менее 1 с, мс ±30

1.2.2.5 Время срабатывания реле при «скачкообразной» подаче тока, превышающего уставку в два раза (при  $T_{сраб} = 0 \text{ с}$ ), мс, 30



не более

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  $L/R < 0,05$  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 Средний срок службы 25 лет.

1.2.9 Гарантийный срок 3 года.

### 1.3 Состав изделия

В комплект поставки устройства входят:

- |   |         |
|---|---------|
| - реле контроля переменного трехфазного тока «Орион-РТ» | 1 шт.;  |
| - паспорт БПВА.648225.005 ПС                            | 1 экз.; |
| - руководство по эксплуатации БПВА.648225.005 РЭ        | 1 экз.  |

### 1.4 Устройство и работа

1.4.1 Реле контроля переменного трехфазного тока «Орион-РТ» 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 применяется в схемах резервной трехфазной максимальной токовой защиты.

1.4.3 Устройство предусматривает подключение к вторичным обмоткам ТТ с номинальными токами 1 А или 5 А.

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

1.4.5 Для реализации функции контроля тока в устройстве предусмотрены три измерительных органа максимального тока с порогом срабатывания « $I_{cp}$ », задаваемым в амперах.

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 « $T_{cp}$ , 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.

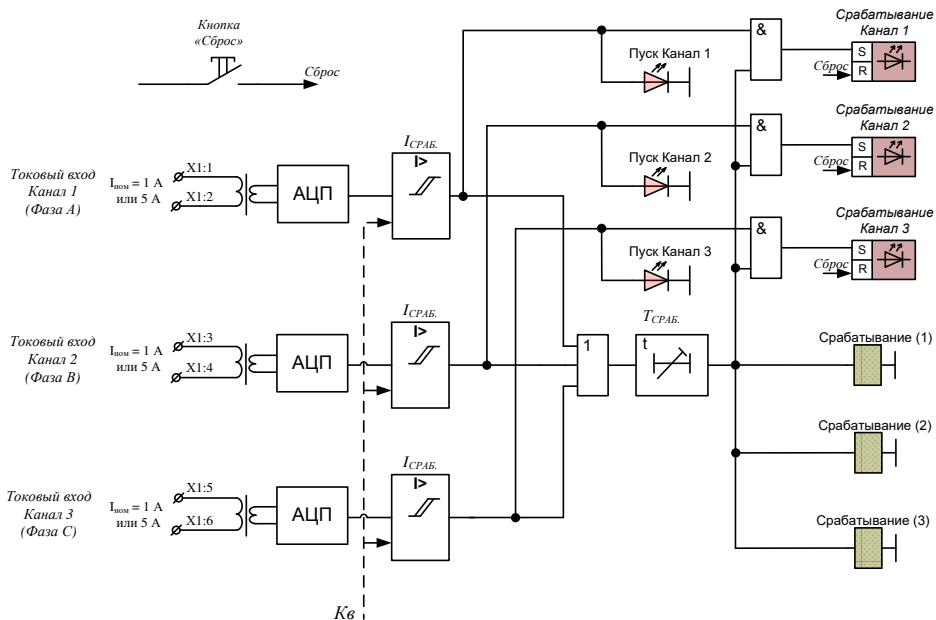


Рисунок 2 – Упрощенная функциональная схема устройства «Орион-РТ»

1.4.8 Токовые органы имеют регулируемый коэффициент возврата, который задается одинаковым для всех каналов при программировании 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.

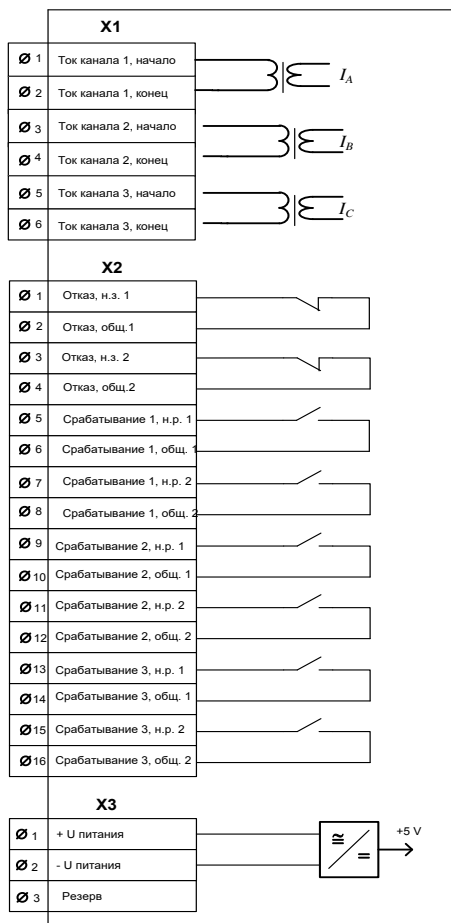


Рисунок 3 – Схема подключения входных цепей, дискретных выходов и оперативного питания устройства «Орион-РТ»

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

1.4.11 На лицевой стороне корпуса устройства расположены (см. рисунок 1):

- светодиод «Питание» зеленого цвета для сигнализации наличия пита-

ния 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 работанном состоянии до нажатия кнопки «Сброс»);

- светодиодный четырехразрядный индикатор для просмотра значений уставок устройства и отображения текущих значений фазных токов;

- пять совмещенных с индикатором светодиодов сигнализации режима работы индикатора:

- светодиод «Устав.», сигнализирующий о том, что на индикатор в циклическом режиме выводятся значения уставок устройства;

- светодиод «Измер.», сигнализирующий о том, что на индикатор устройства в циклическом режиме выводятся текущие значения токов каналов 1, 2 и 3;

- светодиоды «1», «2» и «3» индицирующие номер канала, текущее значение тока в котором отображается в данный момент на индикаторе;

- кнопка «Сброс» для сброса светодиодной сигнализации о срабатывании каналов и (при удержании в нажатом состоянии более 1 с) двукратного просмотра в циклическом режиме заданных уставок устройства;

- разъем USB для программирования (ввода уставок) устройства. Перечень уставок устройства приведен в таблице 1.

Примечание: В случае превышения текущего значения тока в каком-либо из каналов верхней границы диапазона уставок порога срабатывания (40 А), на индикаторе для данного канала в режиме измерения будет отображаться символ:



Таблица 1 - Перечень уставок устройства «Орион-РТ»

Наименование уставки	Единица измерения	Диапазон уставок	Дискретность
Уставка порога срабатывания по току, $I_{ср}$	А	0,4 -40,0	0,1
Уставка времени срабатывания, $T_{ср}$	с	0-99,0	0,1
Уставка коэффициента возврата, $K_{в}$	о. е.	0,85-0,95	0,01

### 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 БПВА.648225.005 ТУ 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.

### 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.

Таблица 2 – Эксплуатационные ограничения

Наименование параметра	Предельное значение
Длительно допустимый входной ток, А	15 А
Максимальный ток коммутации контактов выходных реле:	
- при замыкании цепей переменного и постоянного тока	8 А при 250 В
- то же с длительностью протекания 3,0 с	15 А при 250 В
- то же с длительностью протекания 0,2 с	30 А при 250 В
- при размыкании цепей переменного тока	8 А при 250 В
- при размыкании цепей постоянного тока с $L/R < 0,05$ с	0,15 А при 250 В
Минимальная температура окружающей среды	Минус 40°C
Максимальная температура окружающей среды	+55°C

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 $I_1$	X1:1, X1:2
Цепи измерения тока $I_2$	X1:3, X1:4
Цепи измерения тока $I_3$	X1:5, X1:6
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 500 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 проводят путем подачи от устройства «Меркурий 3» испытательного напряжения 2000 В частотой 50 Гц в течение 1 мин между всеми цепями, объединенными вместе, и корпусом, а также между каждой выделенной группой и остальными цепями, соединенными между собой.

Примечание: При проведении повторных испытаний электрической прочности изоляции значение испытательного напряжения должно составлять 1700В.

Проверку необходимо проводить в следующей последовательности:

- а) подключить к пробойной установке испытуемые цепи;
- б) подать напряжение, увеличивая его плавно или равномерно ступенями, не превышающими 10 % величины испытательного напряжения, с нуля до номинального значения со скоростью не более 10 % от величины испытательного напряжения в секунду;

- в) выдержать испытательную цепь под полным испытательным напряжением в течение одной минуты, контролируя при этом отсутствие пробоя, характеризующегося уменьшением напряжения на приборе пробойной установки;
- г) плавно уменьшить испытательное напряжение до нуля.

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, X1:2 и X1:3, X1:4 и X1:5, X1:6 устройства к источнику переменного тока (например, проверочному устройству «Нептун» или «Уран», с регулируемым выходным током);
- подключить цепи питания устройства к источнику питания;
- подключить нормально разомкнутые контакты реле «Срабатывание (1)» (X2:5, X2:6) ко входу секундомера проверочной установки.

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

Подключить устройство к персональному компьютеру (ПК) через разъем X4 (USB).

Примечание: Подключение и отключение разъема X4 (USB) необходимо осуществлять при поданном на устройство питании.

Проконтролировать и при необходимости изменить при помощи ПО «Старт-2» или «Орион-РТ» уставки устройства, заводские значения которых приведены в таблице 4.

Нажать и удерживать кнопку «Сброс», проконтролировать по индикатору значения уставок, введенных в устройство.

Таблица 4 - Значение уставок устройства «Орион-РТ» при поставке

Обозначение	Наименование уставки	Значения
$I_{cp}$	Уставка порога срабатывания по току, А	10,0
$T_{cp}$ , с	Уставка времени срабатывания, с	0,5
$K_v$	Уставка коэффициента возврата	0,9

2.2.2.4.2 Проверка измерительного органа тока и органа выдержки времени

Подать в канал 1 проверочный ток, превышающий уставку « $I_{cp}$ ». Должен произойти пуск устройства и через время, заданное уставкой « $T_{cp}$ » срабатывание выходных реле «Срабатывание 1 (2, 3)». 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 канал 1 проверочный 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 каналов 2 и 3.

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 защелкнув его на DIN рейке.

2.2.2.5.2 Соединить винт заземления устройства с контуром заземления медным проводом сечением  $2,5 \text{ мм}^2$ .

2.2.2.5.3 Измерительные входы (X1:1-X1:6) устройства подключить к вторичным обмоткам измерительных ТТ.

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

2.2.2.6.2 Задать в конфигураторе программного обеспечения «Старт-2» или «Орион-РТ» значения уставок в соответствии с бланком уставок.

2.2.2.6.3 Нажать и удерживать кнопку «Сброс». Проконтролировать по индикатору значения уставок, введенных в устройство.

### 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 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 сохраняемости до ввода устройства в эксплуатацию должны соответствовать указанным в таблице 5.

Таблица 5 – Условия транспортирования и хранения

Вид поставок	Обозначение условий транспортирования в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Срок сохраняемости 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 бульжным (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.