УТВЕРЖДЁН

Общество с ограниченной ответственностью

«Производственно-коммерческая фирма

«Электросбыт»

РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ЦЕПИ ПОСТОЯННОГО ТОКА С ДВУМЯ УСТАВКАМИ РК-30.1

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

ШОПТ.426201.030 РЭ

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕЛЕ 3
1.1 Назначение реле 3
1.2 Характеристики и параметры 4
1.3 Конструкция и состав 8
1.4 Устройство и работа 9
1.5 Проверка реле 12
1.6 Упаковка 13
2 ПРАВИЛА И УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИИ 13
3 ПРАВИЛА И УСЛЛОВИЯ МОНТАЖА 13
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 14
5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ 14
6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 15
7 ПРАВИЛА И УСЛОВИЯ УТИЛИЗАЦИИ 15
8 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА 16

ВНИМАНИЕ!

ДО ИЗУЧЕНИЯ РУКОВОДСТВА РЕЛЕ НЕ ВКЛЮЧАТЬ. НАДЕЖНОСТЬ И ДОЛГОВЕЧНОСТЬ РЕЛЕ ОБЕСПЕЧИВАЮТСЯ НЕ ТОЛЬКО КАЧЕСТВОМ РЕЛЕ, НО И ПРАВИЛЬНЫМ СОБЛЮДЕНИЕМ РЕЖИМОВ И УСЛОВИЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ, ПОЭТОМУ СОБЛЮДЕНИЕ ВСЕХ ТРЕБОВАНИЙ, ИЗЛОЖЕННЫХ В НАСТОЯЩЕМ РУКОВОДСТВЕ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ, ЯВЛЯЕТСЯ ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ.

Настоящее «Руководство по эксплуатации» (далее - РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с реле контроля изоляции цепи постоянного тока с двумя уставками РК-30.1 (далее – реле), применяемого в сетях оперативного постоянного тока электрических подстанций. РЭ содержит технические характеристики, описание работы реле, а также сведения по эксплуатации, транспортированию, хранению и утилизации.

Реле соответствует:

-требованиям ТР ТС 004/2011 в части выполнения требований ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.6-93, ГОСТ 30011.1-2012, ГОСТ 30011.5.1-2012; требованиям ТР ТС 020/2011 в части выполнения требований ГОСТ 30804.4.2-2013; ГОСТ 30804.4.4-2013; СТБ МЭК 61000-4-5-2006; ГОСТ 30804.4.11-2013; ГОСТ 30804.3.2-2013; ГОСТ 30804.3.3-2013.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕЛЕ

1.1 Назначение реле

Реле контроля изоляции цепи постоянного тока с двумя уставками РК-30.1 предназначено для коммутации электрических цепей в устройствах защиты и автоматики энергетических систем при снижении сопротивлении изоляции в цепях оперативного постоянного тока ниже определенного, предварительно установленного уровня - уставки.

Реле изготавливаются в климатическом исполнении У и УХЛ категориями размещениями соответственно 3 и 4 по ГОСТ 15150-69 для поставок в районы с умеренным климатом.

Реле могут эксплуатироваться в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от 0 до плюс 55 ˚С до 1000 м и от 0 до плюс 50 ˚С при высоте над уровнем моря до 2000 м;

- относительная влажность окружающего воздуха 80 % при температуре 25 ˚С для исполнения У3, УХЛ4;

- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих металлы и изоляцию и нарушающих работу реле;

- вибрация мест крепления реле в диапазоне частот:

от 5 до 15 Гц с ускорением 30 м/с^2 (3g);

от 15 до 60 Гц с ускорением 20 м/с (2g);

от 60 до 100 Гц с ускорением 10 м/с (1g);

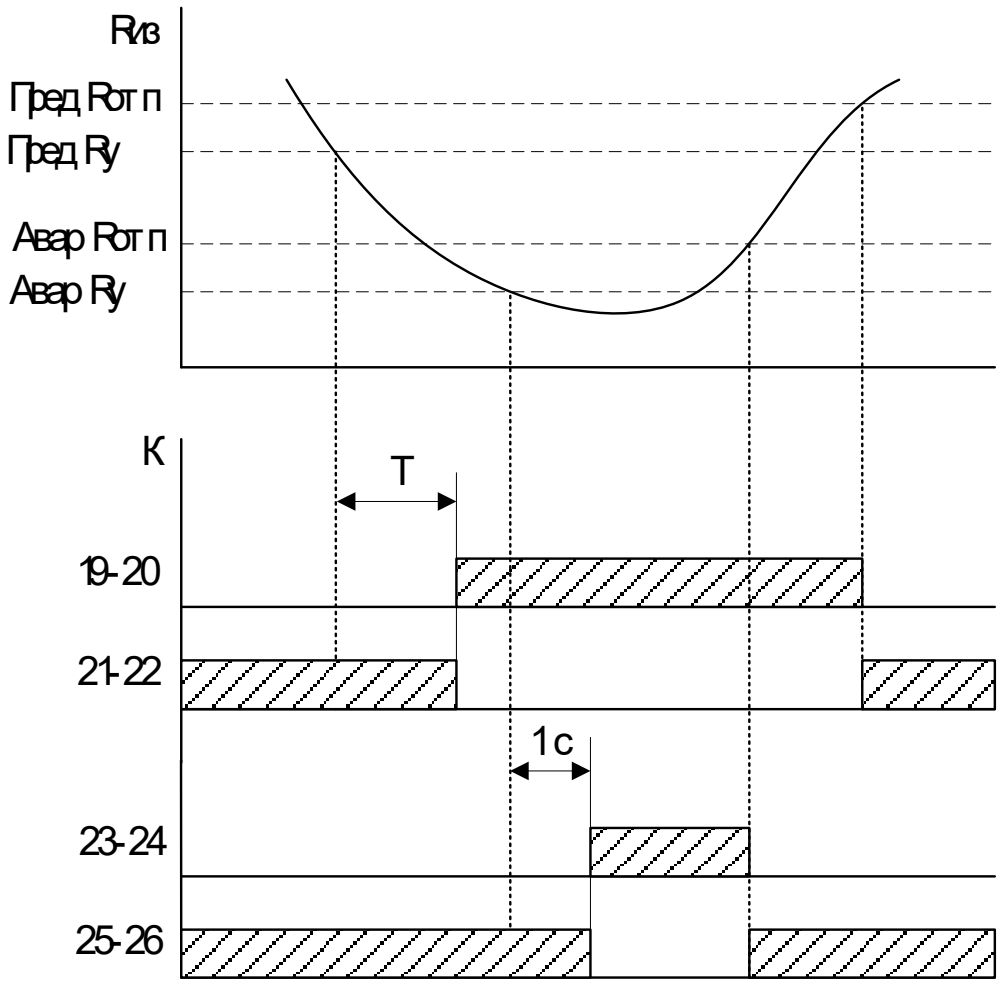
- многократные удары длительностью (2 - 20) мс с ускорением 30 м/с^2 (3g).

1.2 Характеристики и параметры

Реле относится к статическим реле постоянного тока с дискретной установкой уставки сопротивления изоляции цепи постоянного тока, от которого оно срабатывает и шкалой с числовыми отметками. Реле имеет возможность установки двух независимых уставок – предупредительная и аварийная.

Функциональная диаграмма работы реле приведена на рисунке 1.

Основные технические данные реле приведены в таблице 1.



Rиз – контролируемое сопротивление изоляции;

Пред Ry, Авар Ry – предупредительная и аварийная уставки срабатывания реле;

Пред Rотп, Авар Rотп – значения сопротивления изоляции отпускания реле;

T – задержка срабатывания;

К – состояния замыкающего (19-20, 23-24) и размыкающего (21-22, 25-26) контактов.

Рисунок 1 Функциональная диаграмма работы реле

Таблица 1 Основные технические данные

Тип реле	**Номинальное напряжение на измерительных клеммах,**	**Диапазон уставок, кОм**	**Дискретность установки, кОм**	**Коэффициент возврата**	**Задержка срабатывания**
РК-30.1	24	5 - 50	5	1,3	от 1 до 10 с (для предупредительной уставки)
	48	5 - 50	5		
	60	5 - 50	5		
	110	5 - 50	5		
	220	5 - 50	5		
	440	10 - 100	10		1 с

Питание реле в зависимости от исполнения осуществляется:

– нестабилизированным напряжением постоянного тока 24 В, допустимый диапазон изменения напряжения от 18 до 36 В;

– напряжением переменного тока 220 В частотой 50 или 60 Гц или постоянного 220В, допустимый диапазон изменения напряжения от 85 до 265 В.

При соответствии напряжения питания напряжению контролируемой цепи постоянного тока, допускается питание реле от контролируемой цепи.

Ток, потребляемый реле:

– не более 250 мА при питании от сети постоянного тока 24 В;

– не более 50 мА от сети переменного и постоянного тока 220 В;

Реле обеспечивает заявленные точностные характеристики при снижении напряжения на измерительных клеммах до 0,3 номинального значения.

Реле выдерживает в продолжительном режиме напряжение на измерительных клеммах равное 1,2 номинального значения.

Средняя основная погрешность в любой точке шкалы с числовыми отметками не превышает 10 % от уставки.

Разброс - не более 0,5 % от уставки.

Средняя основная погрешность к концу срока службы не превышает двойного значения погрешности, указанной выше.

Дополнительная погрешность от изменения температуры окружающей среды не превышает 1 % на 10 ˚С, дополнительная погрешность от воздействия повышенной влажности воздуха – не более 5 % .

Время отпускания реле при изменении контролируемого параметра от 0,9 до 1,5 значения уставки - не более 0,05 с.

Реле обеспечивает заявленные характеристики при наличии в контролируемой цепи постоянного тока переменной составляющей или пульсаций амплитудой не более 10 % от номинального значения, а также при работе в цепях выпрямленного не отфильтрованного напряжения.

Реле имеет два выхода по срабатыванию уставок снижения сопротивления изоляции. Каждый выход имеет один замыкающий и один размыкающий контакты, коммутирующие токи от 0,02 до 5 А при напряжениях от 24 до 250 В и мощности:

- в цепях постоянного тока – не более 100 Вт при $\tau \leq 0{,}005$;
- в цепях переменного тока – не более 400 ВА при $\cos \varphi \geq 0{,}5$.

Максимально допустимый ток контактов – не более 8 А.

Механическая износостойкость реле – не менее 1 000 000 циклов, коммутационная – не менее 100 000 циклов.

Реле имеет один переключающий контакт для сигнализации состояния (исправно - не исправно) и наличия напряжения на измерительных клеммах, коммутирующий токи от 0,01 до 6 А при напряжениях от 12 до 250 В и мощности:

- в цепях постоянного тока – не более 100 Вт при $\tau \leq 0{,}005$;
- в цепях переменного тока – не более 400 ВА при $\cos \varphi \geq 0{,}5$.

Максимально допустимый ток контактов – не более 8 А.

Механическая износостойкость реле – не менее 1 000 000 циклов, коммутационная – не менее 100 000 циклов.

Средний срок службы (или) хранения реле – 25 лет.

Сопротивление изоляции реле не менее:

20 МОм - в холодном состоянии при приемке;

10 МОм - в холодном состоянии к концу срока службы;

6 МОм - в нагретом состоянии при температуре окружающего воздуха 55 ^{o}C;

1 МОм - при температуре 25 ^{o}C и относительной влажности окружающей среды не более 98 % (для исполнения У3);

Электрическая изоляция при приемке в нормальных климатических условиях между независимыми токоведущими цепями, а также между токоведущими цепями и панелью, на которую устанавливается реле, испытывается напряжением 3000 В. Испытательное напряжение между разомкнутыми контактами – 1000 В частоты 50 Гц.

Изоляция между входными и выходными цепями реле при температуре окружающего воздуха (20±5) ˚С выдерживает импульсное напряжение до 5000 В в соответствии с публикацией МЭК 255-4.

1.3 Конструкция и состав

Реле выполнено в конструктивном исполнении для монтажа на DIN-рельсу с передним присоединением подключаемых проводов под винт.

Все элементы схемы смонтированы на печатной плате, закреплённой на основание и закрытой кожухом. На основании установлены кронштейны, служащие для крепления реле на DIN-рейку шириной 35 мм.

На лицевой панели установлены:

- переключатели задания предупредительной и аварийной уставок снижения сопротивления изоляции;

- переключатель задания задержки срабатывания реле по предупредительной уставке.;

- светодиодные индикаторы срабатывания реле

- светодиодный индикатор состояния реле и наличия напряжения на измерительных клеммах.

Габаритные размеры реле приведены на рисунке 2.

Степень защиты реле – IP20 по ГОСТ 14254-96

Масса реле – не более 0,5 кг.

1.4 Устройство и работа

Схемы подключения и расположения клемм реле приведены на рисунке 3.

Реле содержит следующие основные узлы:

- источник питания, преобразующий напряжение питания реле в двухполярное напряжение ±12 В и однополярное 5 В для питания элементов схемы. Вход источника питания выведен на клеммы «36» и «34» (соответственно фаза и нейтраль при питании реле напряжением переменного тока, плюс и минус при питании реле напряжением постоянного тока) и гальванически изолирован от остальной части схемы;

- электромагнитное реле, срабатывающее при подаче напряжения питания, исправности реле и наличии напряжения на измерительных клеммах;

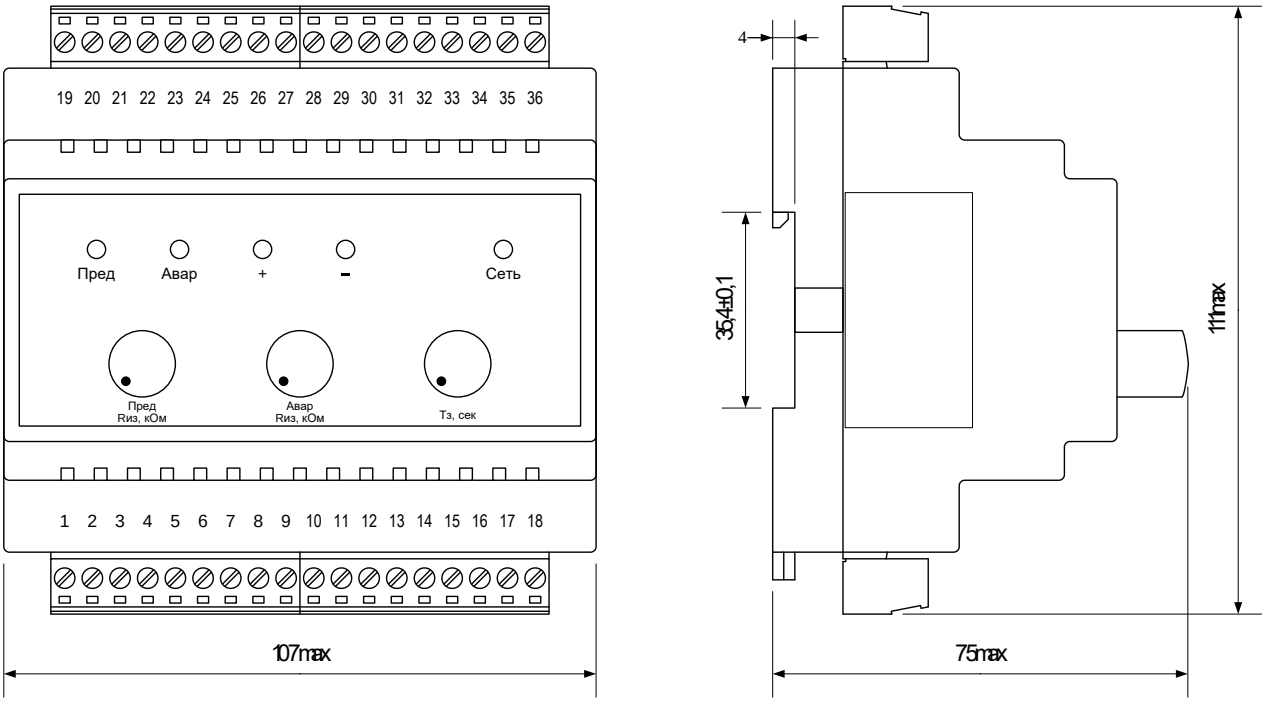


Рисунок 2 Реле РК-30.1

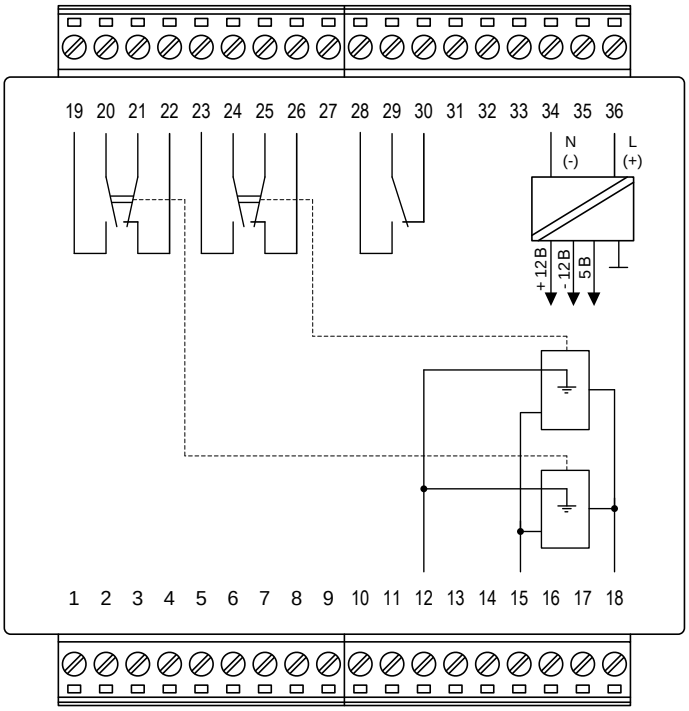


Рисунок 3 Схемы подключения и расположения клемм реле

- делитель напряжения (в качестве которого используются элементы схемы), подключенный своими выводами к измерительным клеммам реле «15» (плюс шины оперативного тока) и «18» (минус), средняя точка через набор точных резисторов подключена к клемме «12» (земля);

- два измерительных канала, состоящих из:

а) двух пороговых усилителей;

б) элемента задержки;

в) выходного релейного усилителя с электромагнитным реле.

Измерительные каналы идентичны, работают независимо друг от друга. Пороги усилителей и элемента задержки для каждого канала устанавливается отдельно, чем обеспечивается контроль снижения сопротивления изоляции по двум независимым уставкам.

Если сопротивление обоих шин оперативного тока одинаково или больше уставки, то уровень напряжения на входах обоих пороговых усилителей ниже уровня срабатывания. Если сопротивление на одной из шин снижается менее уровня уставки, срабатывает соответствующий пороговый усилитель, о чем сигнализирует светодиодный индикатор соответствующей шины, начинает отсчет времени элемент задержки. Также светодиодными индикаторами сигнализируется измерительный канал, пороговый усилитель которого сработал.

По достижении времени задержки, срабатывает выходной релейный усилитель, включается электромагнитное реле. Если сопротивление между соответствующим полюсом шины оперативного тока и «землей» увеличилось выше установленного значения, схема возвращается в исходное состояние.

Если реле неисправно или отсутствует напряжение на измерительных клеммах, работа выходных релейных усилителей измерительных каналов блокируются, обеспечивая защиту от их ложного срабатывания.

Кратковременные изменения сопротивления изоляции, меньшие времени задержки срабатывания, не регистрируются и не приводят к срабатыванию.

Переключателями **«Пред Rиз, кОм»** и **«Авар Rиз, кОм»** устанавливаются соответственно предупредительная и аварийная уставки по сопротивлению

изоляции от 5 (10) до 50 (100) кОм, переключателем **«Тз, сек»** - задержка срабатывания предупредительной уставки от 1 до 10 с. Задержка срабатывания аварийной уставки установлена на предприятии-изготовителе равной 1 с и не может быть изменена потребителем.

1.5 Проверка реле

Реле выпускаются полностью отрегулированными и не требуют проведения дополнительных настроек при эксплуатации. Перед установкой реле на объект, а также после длительного хранения в составе оборудования рекомендуется проверить его функционирование на уставках, на которых предполагается применять реле. Повторные проверки проводят один раз в три года.

Для проверки к клеммам «36» и «34» в соответствии с исполнением реле подать напряжение питания. Светодиодный индикатор **«Сеть»** должен светиться красным цветом. Омметром проконтролировать реле состояния, клеммы «28» - «29» должны быть разомкнуты, «29» - «30» - замкнуты. К измерительным клеммам «15» и «18» подключить источник постоянного тока с соответствующим исполнению реле напряжением. Светодиодный индикатор **«Сеть»** должен начать светиться зеленым цветом, клеммы «28» - «29» должны замкнуться, «29» - «30» - разомкнуться.

Омметром проконтролировать выходные контакты реле, клеммы «19» - «20», «23» - «24» должны быть разомкнуты, «21» - «22», «25» - «26» - замкнуты.

Между клеммой «12» и измерительной клеммой «15» или «18» включить переменный резистор сопротивлением 50 – 250 кОм. Переменным резистором выставить сопротивление меньше установленной уставки сопротивления изоляции, после этого омметром проконтролировать состояние выходных контактов реле, клеммы «19» - «20», «23» - «24» должны замкнуться, «21» - «22», «25» - «26» - разомкнуться. Должны начать светиться светодиодные

индикаторы **«Пред»** или **«Авар»** соответствующие установленной уставке и **«+»** или **«-»** соответствующие полюсу источника постоянного тока, к которому подключен переменный резистор.

1.6 Упаковка

Упаковка и консервация реле производится в соответствии с требованиями конструкторской документации предприятия-изготовителя.

Перед упаковкой реле подвергается консервации по варианту защиты ВЗ-10 и варианту внутренней упаковки ВУ-5 по ГОСТ 9.014-78.

Срок защиты без переконсервации в условиях хранения 2 по ГОСТ 9.014-78 – 2 года.

Масса брутто ящиков должна быть не более 80 кг.

2 ПРАВИЛА И УСЛОВИЯ БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Конструкция реле обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 12.2.007.0-75.

Монтаж и обслуживание реле должно производиться в обесточенном состоянии.

Запрещается снимать кожух с реле, находящегося в работе. К клеммам реле могут быть подключены провода с высоким напряжением, поэтому на плате реле может оказаться напряжение, опасное для жизни.

3 ПРАВИЛА И УСЛОВИЯ МОНТАЖА

Реле поставляются предприятием-изготовителем в исполнении для монтажа DIN-рейку шириной 35 мм с передним присоединением проводов.

Измерительные провода подводятся снизу, сигнальные провода и питание подводится сверху, вставляются в соответствующую клемму зажимаются винтом.

Клеммы реле обеспечивают присоединение медных или алюминиевых

проводов сечением от 0,33 до 2,5 мм2.

При установке реле должно быть защищено от попадания воды, масла, эмульсий и солнечной радиации, а также должна быть исключена возможность подогрева корпуса реле до температуры более 55 ˚С.

Рабочее положение реле в пространстве произвольное.

4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Монтаж, техническое обслуживание и эксплуатацию реле разрешается осуществлять лицам, прошедшим специальную подготовку, имеющим аттестацию на право выполнения работ в электроустановках и ознакомившимся с данным РЭ.

Техническое обслуживание реле включает периодический внешний осмотр и при необходимости проверку параметров срабатывания с использованием внешних приборов.

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

При эксплуатации реле в соответствии с техническими условиями и настоящим РЭ в течение срока службы, в том числе при непрерывной работе, проведение регламентных работ не требуется.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

При правильной эксплуатации реле обеспечивают нормальную работу в течение всего срока службы. В случае выхода реле из строя в период гарантийного срока оно должно быть снято с объекта и отправлено для ремонта на предприятие - изготовитель.

По истечении гарантийного срока текущий ремонт проводится предприятием-изготовителем.

6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Реле в упаковке изготовителя должны храниться в закрытых помещениях при температуре от 5 до 40 °С и относительной влажности не более 80 % при отсутствии в воздухе паров, вредно действующих на материалы и упаковку реле.

Реле в транспортной таре изготовителя можно транспортировать крытым железнодорожным или воздушным транспортом без ограничения расстояния или автомобильным транспортом по дорогам с асфальтовым или бетонным покрытием на расстояние до 200 км, по булыжным и грунтовым дорогам - на расстояние до 50 км со скоростью 40 км/ч с общим числом перегрузок не более двух.

При транспортировании реле, вмонтированных в оборудование или после переупаковки, потребитель обязан обеспечить защиту реле от воздействия внешних механических и климатических факторов, если они превышают нормы для режима эксплуатации реле.

Допускается нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировании и хранении – минус 50 °С.

7 ПРАВИЛА И УСЛОВИЯ УТИЛИЗАЦИИ

Реле не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и подлежит утилизации после окончании срока службы.

Демонтаж производить в обесточенном состоянии. Иных специальных мер безопасности, а также специальных приспособлений и инструментов при демонтаже и утилизации не требуется.

Утилизацию проводить по технологии, принятой на предприятии, эксплуатирующем реле.

8 ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА

При формулировании заказа необходимо указывать:

- наименование и тип реле;
- напряжение контролируемой цепи постоянного тока;
- номинальное напряжение питания;
- климатическое исполнение и категорию размещения;
- номер технических условий;
- необходимость поставки и количество экземпляров РЭ.

Пример записи обозначения реле при его заказе и в документации другого изделия:

«Реле контроля изоляции РК-30.1-220/220 У3 ТУ3425-101-54075098-2010».