

ПКФ «ЭЛЕКТРОСБЫТ»

РЕЛЕ КОНТРОЛЯ  
СИММЕТРИИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ  
РК-40

РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

**ШОПТ.426200.040 РЭ**



**ВНИМАНИЕ!**

**ДО ИЗУЧЕНИЯ РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ 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.**

**В СВЯЗИ С СИСТЕМАТИЧЕСКИ ПРОВОДИМЫМИ РАБОТАМИ ПО СОВЕРШЕНСТВОВАНИЮ КОНСТРУКЦИИ И ТЕХНОЛОГИИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ВОЗМОЖНЫ НЕБОЛЬШИЕ РАСХОЖДЕНИЯ МЕЖДУ РУКОВОДСТВОМ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ПОСТАВЛЯЕМЫМ ИЗДЕЛИЕМ, НЕ ВЛИЯЮЩИЕ НА ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗДЕЛИЯ, НА УСЛОВИЯ ЕГО МОНТАЖА И ЭКСПЛУАТАЦИИ.**

---

**СОДЕРЖАНИЕ**

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕЛЕ.....	4
1.1	Назначение реле .....	4
1.2	Технические характеристики.....	5
1.3	Конструктивное выполнение .....	7
1.4	Устройство и работа реле.....	7
1.5	Проверка реле.....	8
1.6	Упаковка .....	9
2	МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ.....	9
3	РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ.....	9
4	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	10
5	ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	10
6	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	10
7	УТИЛИЗАЦИЯ .....	11
8	ФОРМУЛИРОВАНИЕ ЗАКАЗА .....	11

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту - РЭ) предназначено для ознакомления потребителя с реле контроля симметрии аккумуляторной батареи РК-40 ШОПТ.426200.040 (далее по тексту – реле), применяемого для выявления отстающих (дефектных) элементов в аккумуляторных батареях (далее по тексту – АКБ) в сети оперативного постоянного тока.

РЭ содержит технические характеристики, описание работы реле, а также сведения по эксплуатации, транспортированию, хранению и утилизации.

К работе с реле допускаются лица, изучившие настоящее руководство и имеющие допуск к эксплуатации электроустановок напряжением до 1000В.

При нарушении правил эксплуатации и требований настоящего руководства реле может представлять опасность для жизни и здоровья человека наличием повышенного значения напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через человека.

## **1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА РЕЛЕ**

### **1.1 Назначение реле**

Реле контроля симметрии аккумуляторной батареи РК-40 предназначено для коммутации электрических цепей в устройствах защиты и автоматики энергетических систем при нарушении симметрии напряжений групп аккумуляторов АКБ вследствие появления в АКБ дефектных элементов (аккумуляторов).

Реле изготавливаются в климатическом исполнении У категории 3 по ГОСТ 15150-69 для поставок в районы с умеренным климатом и в исполнении Т категории 3 ГОСТ 15150-69 для поставок на экспорт в районы с тропическим климатом.

Реле могут эксплуатироваться в следующих условиях:

- температура окружающего воздуха от минус 40 до плюс 55 °С при высоте местности до 1000 м и от минус 40 до плюс 50 °С при высоте над уровнем моря до 2000 м;

- относительная влажность окружающего воздуха 98 % при температуре 25 °С для исполнения УЗ и 98 % при температуре 35 °С для исполнения ТЗ;

- 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<sup>2</sup> (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<sup>2</sup> (3g).

## 1.2 Технические характеристики

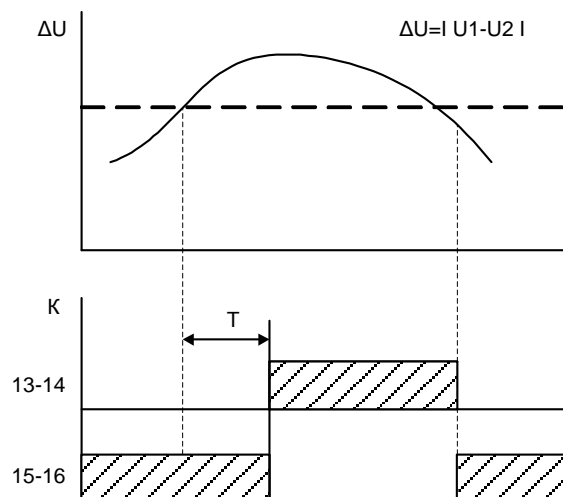
Реле относится к статическим реле постоянного тока с дискретной установкой уставки разности напряжений двух одинаковых групп аккумуляторов АКБ – напряжение асимметрии АКБ, от которого оно срабатывает.

Реле в зависимости от номинального напряжения контролируемой АКБ имеет исполнения на 48, 60, 110 и 220 В.

Питание реле осуществляется от контролируемой цепи, то есть от АКБ или сети оперативного постоянного тока, в которую подключена АКБ.

Ток потребления реле, не более 25 мА

Функциональная диаграмма работы реле приведена на рисунке 1.



$\Delta U$  – напряжение асимметрии АКБ;

$U_1, U_2$  – напряжения групп аккумуляторов АКБ;

$T$  – задержка срабатывания;

$K$  – состояние замыкающего (13-14) и размыкающего (15-16) контактов.

Рисунок 1 Функциональная диаграмма работы реле

Реле срабатывает при увеличении напряжения асимметрии АКБ больше установленной уставки. Уставка срабатывания может задаваться в пределах от 0,5 до 5 В, шаг задания – 0,5 В.

Коэффициент возврата реле – 0,9.

Задержка срабатывания реле может задаваться в пределах от 1 до 10 с. Шаг задания времени задержки – 1 с.

Основная погрешность срабатывания реле не превышает 5 % от уставки.

Погрешность от изменения температуры окружающей среды не превышает 0,5 % на 10 °С, дополнительная погрешность от воздействия повышенной влажности воздуха – не более 0,5 %.

Реле обеспечивает заявленные точностные характеристики при снижении напряжения на измерительных клеммах до 0,8 номинального значения.

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

Время отпускания реле при изменении контролируемого параметра от 1,1 до 0,8 значения уставки – не более 0,05 с.

Реле обеспечивает заявленные характеристики при наличии в контролируемой цепи переменной составляющей или пульсаций амплитудой не более 10 % от номинального значения напряжения АКБ, на которое рассчитано реле.

Реле 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;
- 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 реле – 12 лет.

Сопrotивление 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 °С;
- 1 МОм - при температуре 25 °С и относительной влажности окружающей среды не более 98 % (для исполнения УЗ);
- 0,5 МОм - при температуре 35 °С и относительной влажности окружающей среды не более 98 % (для исполнения ТЗ).

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 ( $20\pm 5$ ) °С выдерживает импульсное напряжение до 5000 В в соответствии с публикацией МЭК 255-4.

### 1.3 Конструктивное выполнение

Реле выполнено в конструктивном исполнении для монтажа на DIN-рейку 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 уставки напряжения асимметрии АКБ и задержки срабатывания.

Габаритные размеры реле приведены на рисунке 2.

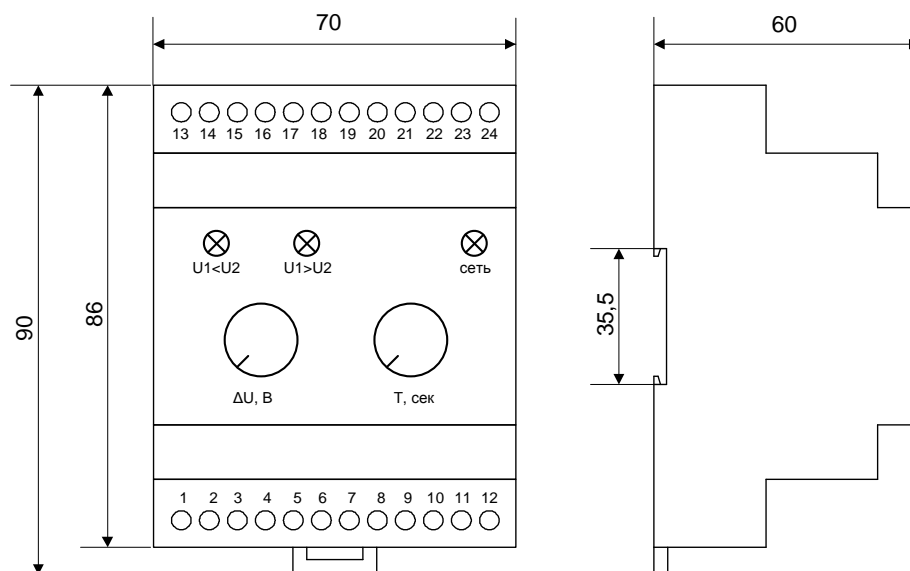


Рисунок 2 Реле РК-40

Степень защиты реле – IP20 по ГОСТ 14254-96

Масса реле – не более 0,3 кг.

### 1.4 Устройство и работа реле

Схемы подключения и расположения выводов реле приведены на рисунке 3.

Реле содержит следующие основные узлы:

- источник питания, преобразующий напряжение на измерительных клеммах реле в двухполярное напряжение  $\pm 12$  В и однополярное 5 В для питания элементов схемы.

- вычитающий усилитель, на один вход, которого подается напряжение U1 одной группы аккумуляторов АКБ, подключенных к клеммам «1» и «6» реле, на второй вход – напряжение U2 второй группы аккумуляторов, подключенных к клеммам «7» и «12»;

- два пороговых усилителя;
- элемент задержки;
- выходной релейный усилитель с электромагнитным реле.

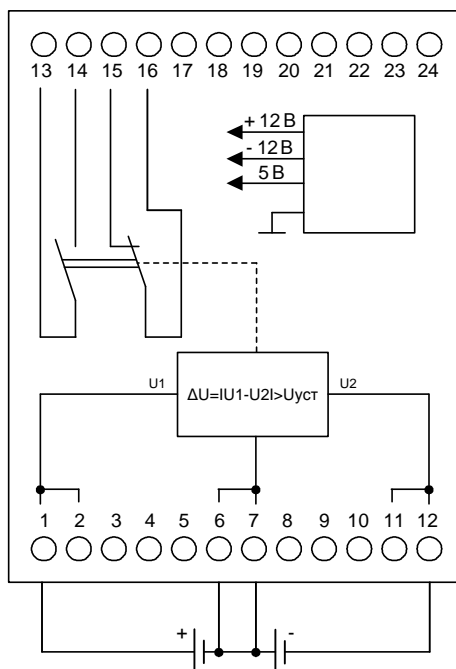


Рисунок 3 Схемы подключения и расположения выводов реле

Если напряжение обеих групп аккумуляторов одинаково, либо близко друг к другу – напряжение асимметрии АКБ близко к нулю, то уровень напряжения на входах обоих пороговых усилителей ниже уровня срабатывания. Если напряжение одной из групп аккумуляторов снижается на величину большую уставки, срабатывает один из пороговых усилителей, загорается соответствующий светодиодный индикатор и начинается отсчет времени элемента задержки.

По достижении времени задержки, срабатывает выходной релейный усилитель, включается электромагнитное реле. Если же напряжение асимметрии АКБ становится меньше установленной уставки, схема возвращается в исходное состояние.

Кратковременные изменения напряжение асимметрии АКБ, меньшие времени срабатывания, не регистрируются и не приводят к срабатыванию реле.

Переключателем « $\Delta U$ , В» устанавливается уставка напряжения асимметрии АКБ от 0,5 до 5 В, переключателем «Т, сек» – время задержки срабатывания от 1 до 10 с.

### 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 аппаратуры рекомендуется проверить его функционирование на

---

уставках, на которых предполагается применять реле. Повторные проверки проводят один раз в три года.

Для проверки к измерительным клеммам «1», «6» и «7», «12» подключить, соблюдая полярность, два регулируемых источника постоянного тока с номинальным напряжением равном половине напряжения АКБ, на которое рассчитано реле, например, для исполнения реле на 220 В подключить источники на 110 В. Уменьшить напряжение одного из источников на величину большую, чем установленная уставка напряжения асимметрии АКБ. В зависимости от того, напряжение которого источника меньше, по светодиодным индикаторам «U1<U2» или «U1>U2» контролировать срабатывание реле, после этого омметром проконтролировать замыкание (размыкание) контактов реле.

### **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 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ**

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 РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ**

Реле поставляются предприятием-изготовителем в исполнении для монтажа на DIN-рейку шириной 35 мм.

Измерительные провода подводятся снизу, сигнальные провода подводится сверху, вставляются в соответствующую клемму прижимаются винтом.

Клеммы реле обеспечивают присоединение медных или алюминиевых проводов сечением от 0,2 до 2,5 мм<sup>2</sup>.

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 грунтовыми дорогам - на расстояние до 50 км со скоростью 40 км/ч с общим числом перегрузок не более двух.

Реле исполнения ТЗ допускают транспортировку морским транспортом.

При транспортировании реле, смонтированных в аппаратуру 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 УТИЛИЗАЦИЯ

Реле не представляет опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды и подлежит утилизации после окончания 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 аккумуляторной батареи;
- 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 симметрии аккумуляторной батареи РК-40-220 УЗ ТУ3425-101-54075098-2010.**

