



**Авторы:**  
 к.т.н. И.А. Галкин,  
 К.В. Турханов,  
 А.Б. Иванов,  
 ООО НПП «ЭКРА»,  
 г. Чебоксары.

# РЕЛЕ КОНТРОЛЯ СИММЕТРИИ АККУМУЛЯТОРНОЙ БАТАРЕИ ООО НПП «ЭКРА» ТИПА РСАБ-01М

**Аннотация:** содержится анализ требований к реле контроля симметрии аккумуляторных батарей. Приведена структурная схема реле РСАБ-01М, позволяющего вести непрерывный контроль напряжения двух половин аккумуляторной батареи относительно ее средней точки и основные технические данные реле.

**Ключевые слова:**  
 сеть оперативного постоянного тока, аккумуляторная батарея,  
 реле контроля симметрии.



**Галкин Игорь Александрович,**  
 родился 23 июня 1952 года; в 1974 году окончил Чувашский государственный университет им. И.Н.Ульянова, кафедра «Техника высоких напряжений». В 1988 году защитил кандидатскую диссертацию на тему «Индукторные системы для магнитно-импульсной обработки металлов» в Омском политехническом институте, кандидат технических наук; ведущий инженер ООО НПП «ЭКРА».

Для объектов ОАО «ФСК ЕЭС» приказом №191 от 29.02.2010 введены требования к системам оперативного постоянного тока, в которых для выявления отстающих (дефектных) элементов в аккумуляторных батареях сети оперативного постоянного тока напряжением 220 В должен использоваться контроль симметрии напряжений групп аккумуляторов аккумуляторных батарей (двух или четырех). Допустимая асимметрия напряжений групп аккумуляторов должна соответствовать допустимому разбросу напряжений на элементах батарей, указанному в инструкциях по эксплуатации аккумуляторов /1/. Для элементов стационарных свинцово-кислотных аккумуляторных батарей на 2 В допускается отклонение  $-0,05...+0,1$  В /2/.

Проведенный анализ показал, что для батареи, состоящей из 104 элементов с номинальным напряжением 2,23 В, допустимое отклонение напряжения между двух половин аккумуляторной батареи составит  $-5,2...+10,4$  В. При выходе из строя только одного элемента отклонение напряжения составит  $-2,23...+2,23$  В. Таким образом, при напряжении оперативного тока 220...232 В необходимо контролировать асимметрию напряжений двух половин аккумуляторной батареи от -10 В до +10 В с дискретностью 1...2 В. Отметим, что при обрыве провода, идущего от средней точки аккумуляторной батареи к реле контроля симметрии, величина напряжения асимметрии составит половину номинального значения напряжения оперативного постоянного тока 220...232 В, что не должно привести к выходу из строя реле симметрии.

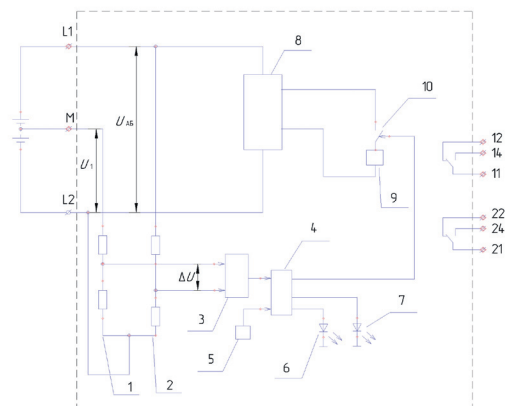
В ООО НПП «ЭКРА» разработано реле контроля симметрии РСАБ-01М, предназначенное для установки в комплектных распределительных устройствах в шкафах или на панелях для непрерывного контроля напряжения двух по-

ловин аккумуляторной батареи относительно ее средней точки с уставкой величины асимметрии  $-10...+10$  В с дискретностью 1 В.

Структурная схема реле контроля симметрии аккумуляторной батареи типа РСАБ представлена на рисунке 1: 1, 2 – делители напряжений; 3 – усилитель; 4 – микроконтроллер; 5 – задатчик уставки нарушения симметрии напряжений между двумя половинами аккумуляторной батареи; 6, 7 – светодиоды сигнализации  $U_1 < U_{AB}/2$  и  $U_1 > U_{AB}/2$ ;  $U_1$  – напряжения на половине аккумуляторной батареи;  $U_{AB}$  – напряжение на аккумуляторной батарее; 8 – источник питания; 9 – электромагнитное реле.

Работа реле основывается на непрерывном контроле дифференциального сигнала  $\Delta U$ , снимаемого с двух делителей напряжений, измеряющих напряжение на всей аккумуляторной батарее ( $U_{AB}$ ) и напряжения со средней точки аккумуляторной батареи ( $U_1$ ). Делители напряже-

*Рис. 1. Структурная схема подключения реле симметрии аккумуляторных батарей РСАБ*





**Турханов Константин Викторович**, родился 26.07.1977 г., окончил в 2000 году Чувашский государственный университет, кафедра САУЭП, заведующий сектором ООО НПП «ЭКРА».

ний рассчитаны так, что при  $U_1 = 0,5 \cdot U_{AB}$  дифференциальный сигнал  $\Delta U = 0$ . Микроконтроллер сравнивает измеренное значение  $\Delta U$  с уставкой  $U_{уст}$  допустимого нарушения симметрии напряжений между двумя половинами аккумуляторной батареи. При превышении  $\Delta U > U_{уст}$  с выдержкой времени, равной 5 секундам, микроконтроллер подает сигнал на электромагнитное реле 9, которое замыкает своими контактами клеммы 11-14 и 21-24. Одновременно зажигается светодиод 6 или 7 красного цвета, в зависимости от случаев  $U_1 > U_{AB}/2$  или  $U_1 < U_{AB}/2$ . Возвращение в исходное состояние происходит при уменьшении превышения  $\Delta U < U_{уст}$ . Если превышение напряжения  $\Delta U > U_{уст}$  происходит за время меньше 5 секунд, то срабатывание электромагнитного реле не происходит. Сигнализация работы реле осуществляется непрерывным миганием светодиода зеленого цвета, установленного на передней панели реле. Диаграмма работы реле представлена на рисунке 2.



**Иванов Алексей Борисович**, родился 14.06.1985 г., окончил в 2007 году Чувашский государственный университет им. И.Н. Ульянова, кафедра «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети», инженер-программист ООО НПП «ЭКРА».

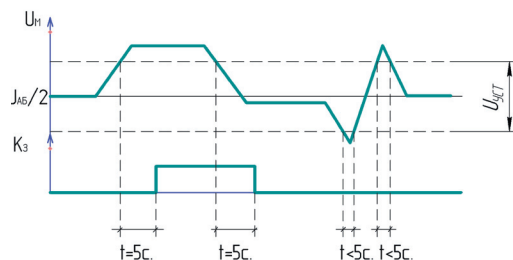


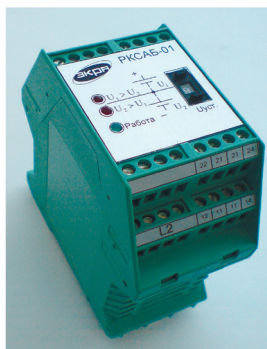
Рис. 2. Диаграмма работы реле РСАБ-01М

**Основные технические данные реле РСАБ-01М УХЛ4**

Напряжение аккумуляторной батареи	170...240 В
Диапазон уставок напряжения нарушения симметрии	1...10 В
Дискретность уставки напряжения нарушения симметрии	1 В
Определение знака напряжения нарушения симметрии	есть
Максимальный коммутируемый ток при активной нагрузке:	5 А

Максимальное напряжение между цепями питания и контактами реле	2000 В, 50 Гц (1 мин.)
Количество и тип контактов	2 переключающих
Степень защиты реле: по корпусу по клеммам	IP20, IP40
Диапазон рабочих температур	0°...+55 °С
Температура хранения	-10°...+60 °С
Относительная влажность воздуха	до 80% при 25 °С
Режим работы	круглосуточный
Габаритные размеры	100x115x45 мм
Масса	0,3 кг

Питание реле осуществляется непосредственно от контролируемой цепи.



Реле выпускается в унифицированном пластмассовом корпусе с передним присоединением проводников. Крепление осуществляется на монтажную рейку DIN EN 50022. Конструкция клемм обеспечивает надежный зажим проводов сечением до 2,5 мм².

На лицевой панели реле расположены декоративный переключатель для задания уставки напряжения нарушения симметрии, индикаторы работы реле и полярности нарушения симметрии аккумуляторной батареи.

Литература:  
 1. Стандарт ОАО «ФСК ЕЭС» 56947007-29.120.40.041-2010 «Системы оперативного постоянного тока подстанций. Технические требования». Дата введения: 29.03.2010.  
 2. Эксплуатационная документация. Стационарные свинцово-кислотные аккумуляторные батареи Classic: OPzS, GroE, OGi, OCSM, www.exide-technologies.ru