

**РЕЛЕ КОНТРОЛЯ ИЗОЛЯЦИИ ЦЕПИ  
ПОСТОЯННОГО ТОКА  
РКИ-1**

**РУКОВОДСТВО  
ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

## Оглавление

1. Назначение.....	3
2. Принцип измерения сопротивления изоляции.....	4
3. Конструктивное исполнение.....	5
4. Технические характеристики.....	5
5. Структурная схема и описание работы РКИ.....	6
6. Подключение РКИ.....	9
7. Работа с программой РКИv1.1.....	10
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	15
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	16

Настоящее руководство по эксплуатации (далее по тексту – РЭ) предназначено для ознакомления пользователя с устройством, принципом действия, способами управления, отображения режимов работы реле контроля изоляции цепи постоянного тока РКИ (далее по тексту – РКИ).

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

## **1. Назначение.**

РКИ предназначено:

- для измерения сопротивления изоляции между двумя полюсами и корпусом;
- контролирования сопротивления изоляции с помощью двух задаваемых порогов и индикации сигналов аварии на реле, светодиодами на лицевой панели и по шине RS485;
- измерения напряжения между полюсами и корпусом;
- контролирования напряжения между полюсами и выдачи сигнала аварии на реле и по шине RS485 при понижении напряжения ниже устанавливаемого порога;
- контролирования асимметрии напряжения между «полюс +» - корпус и «полюс -» - корпус и выдачи сигнала аварии на реле и по шине RS485 при увеличении асимметрии выше устанавливаемого порога;
- контроля состояния различных датчиков с помощью 24 «сухих» контактов, информация о которых передается на реле, светодиод на лицевой панели и по шине RS485;
- считывания информации с датчиков дифференциального тока SLD13D-10mA фирмы «ЗЕ» по линии RS485 количеством до 24;
- контроля токов от датчиков дифференциального тока с помощью двух задаваемых порогов и выдачи сигналов аварии на реле, светодиодами на лицевой панели и по шине RS485;
- питания внешних датчиков и «сухих» контактов постоянным стабилизированным напряжением 12 вольт.

Объекты контроля РКИ: оперативные цепи питания устройств релейной защиты, автоматики и сигнализации, а так же любые распределительные сети постоянного тока напряжением 110-300В изолированные от потенциала земли.

РКИ может работать в составе ИПС (источник питания стабилизированный) совместно с УКУ-207.11 или самостоятельно. Настройка РКИ осуществляется по шине RS485 по протоколу MODBUS RTU.

Питание РКИ осуществляется от сети переменного или постоянного тока 220 вольт.

## 2. Принцип измерения сопротивления изоляции.

Для измерения сопротивления изоляция используется схема см. Рис.1.

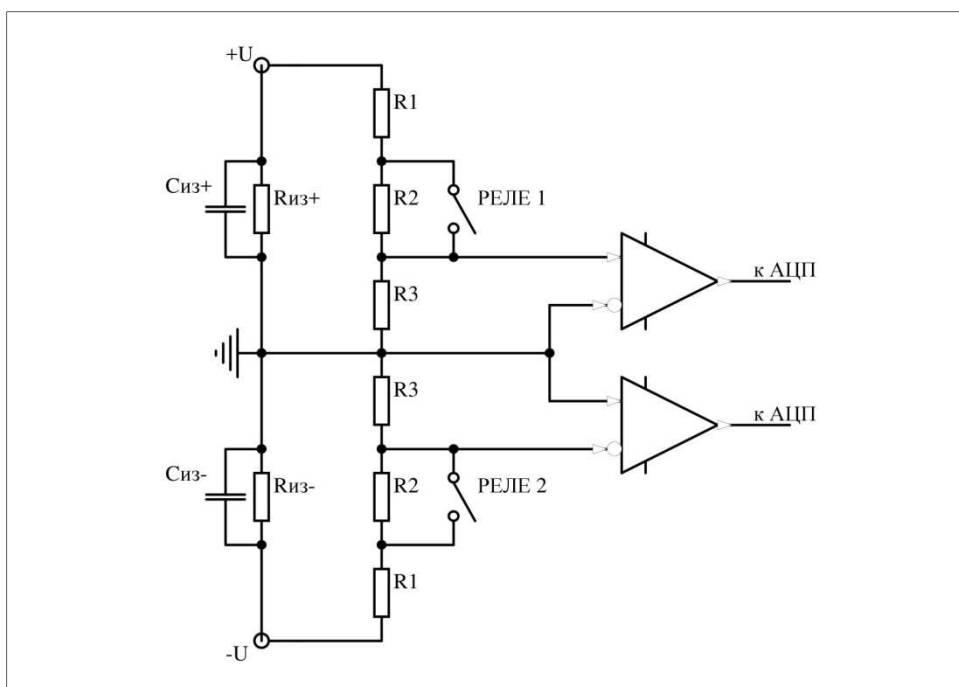


Рис.1.

Параллельно измеряемым сопротивлениям изоляции  $R_{из+}$  и  $R_{из-}$  подключены резисторы с известными сопротивлениями  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$ . Напряжение на резисторе  $R_3$  измеряется с помощью АЦП. Реле 1 и 2 поочередно замыкаются, и изменяется напряжение на резисторах  $R_3$ . Зная величину сопротивлений резисторов  $R_1$ ,  $R_2$ ,  $R_3$  и изменение напряжения на резисторах  $R_3$  происходит вычисление сопротивлений  $R_{из+}$  и  $R_{из-}$ . Из-за наличия емкости между полюсами и корпусом  $C_{из+}$  и  $C_{из-}$  при замыкании резистора  $R_2$  напряжение на резисторе  $R_3$  устанавливается с задержкой, поэтому измерение сопротивления изоляции происходит с задержкой длительностью в зависимости от величины емкостей. Измерение неустановившегося напряжения приводит к неправильным результатам вычисления сопротивлений изоляции. В РКИ используется адаптивная система для измерения сопротивления изоляции. Принцип адаптивной системы заключается в следующем: измерение сопротивления изоляции проводится через интервал  $T_1$  после замыкания резистора  $R_2$ , затем измерение проводится через больший интервал  $T_2$ . Если разница в результате измерений составляет не больше 5%, то следующее измерение происходит через интервал  $T_1$ . Если разница в результате измерений составляет более 5%, то следующее измерение происходит через больший интервал  $T_3$ , и т.д. пока разница между текущим и предыдущими измерениями не станет меньше 5%. В РКИ программно заложен 21 интервал: 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 15, 20, 30, 60, 120, 180, 240, 300, 360 и 420 секунд. При увеличении интервала из-за емкостной составляющей устанавливается шестой бит в регистре чтения №10 «статус измерения» (см. приложение 2). Если величина емкости такая большая, что для установления напряжения на резисторе  $R_3$  не хватит самого большого интервала в 420 секунд, то устанавливается седьмой бит в регистре чтения №10 «статус измерения» (см. приложение 2). Это означает, что измеренное сопротивление изоляции некорректно. Уменьшение интервала происходит после пяти измерений, разница между которыми составляет менее 5%. При любых интервалах измерения происходит отображение вычисленного сопротивления изоляции, асимметрии напряжения, срабатывания сигналов аварии при

превышении их значений над пороговыми значениями и, анализируя биты 6 и 7 регистре чтения №10 «статус измерения» (см. приложение 2) можно анализировать результаты измерений.

Цикл одного измерения сопротивления изоляции составляет три интервала задержки плюс ~1 секунда (считывание, усреднение и обработка результатов измерения АЦП). Измерение напряжения на резисторах R3 происходит при разомкнутых контактах реле, реле 1 замкнуто и реле 2 замкнуто.

### 3. Конструктивное исполнение.

РКИ выполнено в корпусе фирмы OKW с габаритными размерами (длина x ширина x высота) 210 x 90 x 58мм с монтажом на DIN-рейку по стандарту DIN EN 50 022 с креплением на рейку с помощью защелки. Вход, выход сигналов осуществляется через разъемы типа 2EDG и разъем SCM-10R для связи с ИПС. Габариты РКИ с учетом разъемов (длина x ширина x высота) 210 x 118 x 58мм. Внешний вид РКИ и назначение разъемов приведено в приложении 1.

### 4. Технические характеристики.

Количество контролируемых шин	1
Диапазон измерения сопротивления изоляции шины	1КОм÷5МОм
Контроль сопротивления изоляции	Два задаваемых порога
Контроль асимметрии напряжений шина-корпус	Один задаваемый порог
Контроль пониженного напряжения на шине	Один задаваемый порог
Количество «сухих» контактов для контроля состояния внешних датчиков (дыма, удара и др.)	24
Контроль состояния «сухих» контактов	Назначение на каждый «сухой» контакт индикации аварии и выбор аварии: при включении или отключении «сухого» контакта.
Количество контролируемых внешних датчиков дифференциального тока	до 24
Тип датчиков дифференциального тока	SLD13D-10мА фирмы «3E»
Потребляемый ток датчика дифференциального тока, не более	20 мА
Контроль токов датчиков дифференциального тока	Два задаваемых порога
Количество исполняемых устройств (реле)	6
Назначение реле	Задается пользователем
Номинальное напряжение питания РКИ	АС,DC 220В
Выходное напряжение для питания внешних датчиков	12В
Интерфейс RS485	2
Интерфейс CAN	1
Охлаждение	Воздушное, естественное.
Крепление	DIN-рейка
Габариты (длина x ширина x высота)	210 x 118 x 58мм
Масса, кг, не более	0,5

## 5. Структурная схема и описание работы РКИ.

Структурная схема РКИ приведена на рисунке 2.

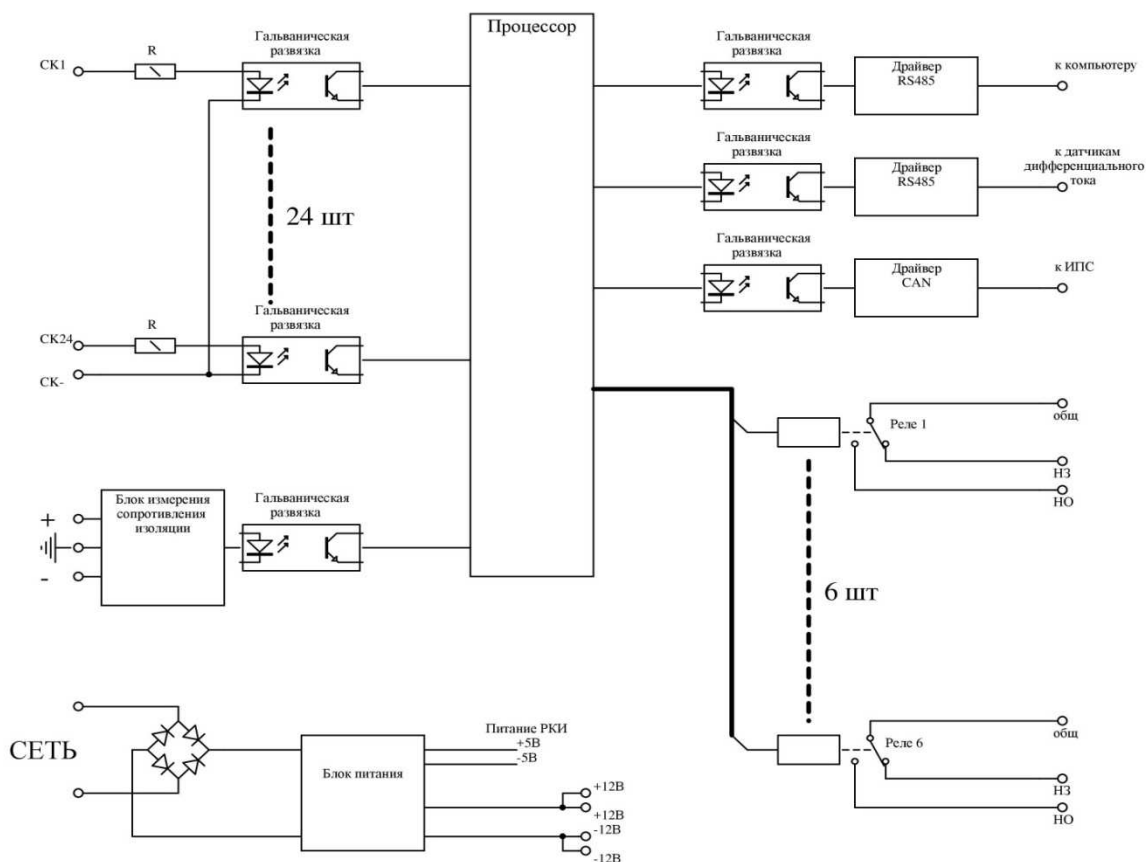


Рис.2

В РКИ используется процессор (ЦПУ) STM8S208RB. Он считывает данные и управляет периферийными устройствами.

«Сухие» контакты (СК) имеют гальваническую развязку с портами ЦПУ. Минусовые сигналы СК объединены. Для включения СК можно использовать напряжение РКИ 12 вольт или сторонние источники напряжения. Период опроса СК ЦПУ составляет 1,2 секунды. СК можно использовать для контроля состояния автоматических выключателей (АВ) используя дополнительные контакты у АВ, а также контролировать датчики дыма, удара, открытия дверей и другие.

Блок измерения сопротивления изоляции описан выше см.п.2. Связь с блоком измерения сопротивления изоляции осуществляется через гальваническую развязку по интерфейсу SPI. В РКИ можно установить два порога для отслеживания сопротивления изоляции. Для порога предупреждения можно установить следующие величины сопротивлений 500КОм, 300КОм, 250КОм, 200КОм, 150КОм, 100КОм, 75КОм, 50КОм, 30КОм, 20КОм. Для аварийного порога: 300КОм, 250КОм, 200КОм, 150КОм, 100КОм, 75КОм, 50КОм, 30КОм, 20КОм, 10КОм. При понижении сопротивления изоляции любого из полюсов ниже заданных порогов используется светодиодная сигнализация на лицевой панели (два светодиода для каждого порога). Имеется возможность настроить реле на реагирование понижения сопротивления изоляции (см. ниже), а также контролировать превышение порогов по MODBUS. Для повышения помехоустойчивости

задается количество измерений подряд (в интервале 1-5) ниже заданных порогов, после которых выдается сообщение об аварии.

С помощью блока измерения сопротивления изоляции измеряются напряжения между полюсами и корпусом при разомкнутых контактах реле 1 и 2 см. Рис.1. Таким образом, измеряется напряжение между полюсами и вычисляется асимметрия напряжений между положительным полюсом – корпусом и отрицательным полюсом – корпусом. По MODBUS можно задать пороги минимального напряжения между полюсами и порог для асимметрии напряжения, а превышение порогов контролировать по MODBUS или настроить реле (см. ниже).

РКИ имеет два интерфейса RS485. Интерфейсы имеют гальваническую развязку. Первый интерфейс RS485 используется для настройки, задания порогов, считывания данных и управления РКИ. Используется протокол MODBUS RTU. С помощью внешнего преобразователя интерфейса RS485<->RS232 или RS485 <->USB, РКИ можно подключить к компьютеру. К примеру, можно использовать преобразователи интерфейса фирмы «Овен» (<http://www.owen.ru>). Для настройки РКИ рекомендуется использовать программу РКИv1.1, которую можно скачать с сайта производителя РКИ, описание которой приведено ниже. Также для настройки и считывания данных с РКИ можно использовать сторонние программы, которые могут работать с MODBUS RTU. Описания регистров MODBUS и их значения приведены в приложении 2.

Второй интерфейс RS485 предназначен для подключения датчиков дифференциального тока (ДДТ) фирмы «ЗЕ» марки SLD13D-10мА или подобных датчиков с аналогичным протоколом обмена. Максимальное количество датчиков дифференциального тока – 24. Адреса датчиков должны находиться в диапазоне 1÷24. В РКИ, с помощью компьютера, устанавливается количество подключенных датчиков. РКИ поочередно опрашивает каждый датчик, начиная с 1 до установленного количества, считывая данные о текущем токе. Опрос датчиков тока происходит с интервалом 50мс. Ожидание ответа от датчиков равно одной секунде. Если от датчика тока нет ответа два раза, то принимается решение о неисправности датчика. Данные о неисправности датчика можно считать по MODBUS, а также информация отображается светодиодом Иддт<Предупреждения. Если у ДДТ токи меньше порога предупреждения, то светодиод загорается на короткое время каждые две секунды. Если превышен порог предупреждения, то светодиод гаснет на короткое время каждые две секунды. Через РКИ с помощью компьютера можно устанавливать адреса у датчиков тока. Для этого датчики подключаются по одному к РКИ и с помощью программы РКИv1.1 или сторонней по MODBUS устанавливается адрес датчика. Также можно откалибровать нулевое значение тока датчика. Для этого нужно установить нулевой ток через датчик и подать соответствующую команду (см. Приложение 2.), при этом остальные датчики могут находиться в рабочем состоянии. По MODBUS можно задать два порога-предупреждения и аварии, а превышение порогов (любого из датчиков тока) контролировать по MODBUS или настроить реле (см. ниже). На лицевой панели РКИ имеются два светодиода для отображения превышения токов датчиков заданных порогов. Датчик дифференциального тока измеряет как положительное, так и отрицательное значения токов утечки, поэтому с заданным порогом сравнивается модуль значения тока датчика.

Интерфейс CAN имеет гальваническую развязку и служит для подключения к ИПС, у которого используется УКУ207.11. Совместная работа РКИ с ИПС описана в руководстве по эксплуатации ИПС.

Для отображения сигналов аварии, сигнализации, управления внешними устройствами в РКИ предусмотрены шесть реле. У каждого реле одна группа контактов на переключение и использовать можно нормально открытые (НО) и нормально замкнутые (НЗ) контакты. В РКИ используются реле фирмы Finder тип 36.11.9.012.4011. Допустимый коммутируемый реле переменный (50-60Гц) ток 10 ампер, напряжение 250 вольт. Зависимость коммутируемого

постоянного тока от напряжения можно определить по графику на рис.3.

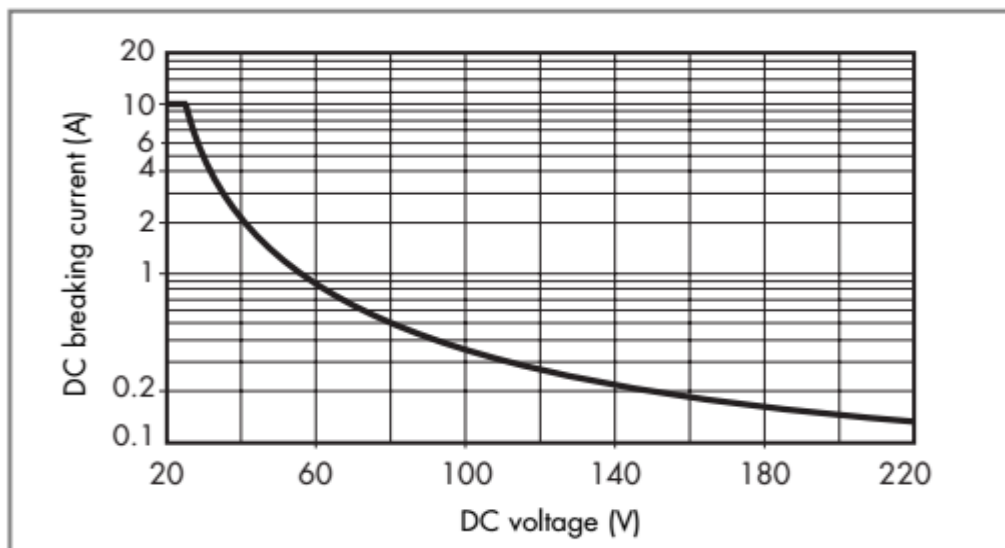


Рис.3.

Подробные характеристики реле можно узнать на сайте производителя реле.

Каждое реле по MODBUS можно настроить на реагирование следующих событий:

- Отключено, реле не используется;
- Сопротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;
- Сопротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;
- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;
- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;
- Асимметрия превышает порог;
- Напряжение между полюсами меньше заданного порога;
- Все «сухие» контакты включены;
- Любой из «сухих» контактов выключен;
- «Сухой» контакт №x включен, где x – любой из 24 «сухих» контактов;
- Управление реле извне по MODBUS.

Также задается реагирование реле на событие – включением или отключением питания реле.

Все задаваемые пороги имеют гистерезис 5%, то есть срабатывание и индикация превышения порога происходит по заданному порогу, а возврат в нормальное состояние индикации по величине равной порог+5% (для сопротивления изоляции) или порог-5% (для остальных величин).

Блок питания (БП) РКИ импульсный, питается от сети переменного или постоянного тока номинальным напряжением 220 вольт. На выходе БП формируются два стабилизированных напряжения: 5 вольт для питания РКИ и 12 вольт для питания внешних устройств, датчиков дифференциального тока, «сухих» контактов, и др.

На лицевой панели РКИ имеются восемь светодиодов и две утопленные, защищенные от случайного нажатия кнопки (см. Приложение 1):

- желтый светодиод «СЕТЬ» сигнализирует о наличии питания 5 вольт в РКИ;
- зеленый светодиод «АКТИВНОСТЬ RS485» загорается на короткое время при приеме данных с RS485 по протоколу MODBUS от компьютера;



- зеленый светодиод «АКТИВНОСТЬ CAN» кратковременно загорается при приеме данных от ИПС с УКУ207.11;
- зеленый светодиод «ЛЮБОЙ СК ВКЛЮЧЕН» загорается, если на любой «сухой» контакт подано напряжение;
- два красных светодиода «Риз<Rпредупреждения» и «Риз<Раварии» загораются, если измеренное сопротивление изоляции меньше порогов предупреждения или аварии соответственно;
- два красных светодиода «Иддт<Iпредупреждения» и «Иддт<Iаварии» загораются, если модуль значения тока любого датчика дифференциального тока больше порога предупреждения или аварии соответственно. Помимо этого светодиод «Иддт<Iпредупреждения» сигнализирует об отсутствии связи с датчиком дифференциального тока морганием один раз в две секунды;
- кнопка «ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ» используется для сброса установок MODBUS на заводские, при этом адрес РКИ становится равным 1, а скорость передачи 9600 бод. Для сброса необходимо удерживая кнопку «ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ» нажать кнопку «СБРОС» или подать сеть на РКИ. Все светодиоды моргнут два раза, что означает смену установок;
- при нажатии кнопки «СБРОС» сигнал поступает на процессор, и программа запускается заново с инициализацией всех данных. Используется при «зависания» работы РКИ и сброса установок параметров MODBUS на заводские установки.

## 6. Подключение РКИ.

Назначение контактов РКИ приведено в Приложении 1. Все соединения надо производить в обесточенном состоянии. В РКИ имеется два порта RS485. К одному из них подключается через адаптер компьютер, к другому датчики дифференциального тока (ДДТ). У ДДТ есть разъем для подключения интерфейса RS485 и питания 12 вольт, см.рис.4.



Рис.4

Питание подключается согласно полярности, линия RS485- А к А, В к В. Питание ДДТ можно использовать от РКИ или от стороннего источника питания. Для правильности измерений тока утечки провода, проходящие через датчик, необходимо правильно расположить. На датчике расположенный сверху значок (см. Рис.4) указывает направление передачи мощности, то есть на данном рисунке нагрузка должна находится за датчиком. Положительные показания тока утечки означают, что ток положительного полюса больше тока отрицательного полюса, а отрицательные показания - ток отрицательного полюса больше тока положительного полюса.

Разъем с защелками для десяти жильного ленточного кабеля служит для подключения РКИ к ИПС. По кабелю передаются данные по шине CAN.

Для питания РКИ может использоваться напряжение от полюсов для измерения сопротивления изоляции. Питание РКИ может осуществляться от стороннего источника постоянного или переменного тока с номинальным напряжением 220 вольт.

Контакт «корпус» предназначен для соединения с заземляющим контактом аппаратуры. Относительно него происходит измерение сопротивления изоляции и напряжения шины.

«Сухие» контакты могут включаться от внутреннего РКИ или стороннего источника напряжения 12 вольт. Минусовые входы «сухих» контактов объединены и выводятся на контакт «-СК». Для использования внутреннего источника РКИ соединяются контакты «-СК» и «-12в».

В РКИ имеется 6 реле, на разъемы выводится одна группа контактов на переключение: НЗ – нормально замкнутый контакт при выключенном реле, НО – нормально открытый контакт при выключенном реле и общий вывод «общ».

Сечение проводов для подключения РКИ:

- для подключения к реле 0,2÷1,0 кв. мм, в зависимости от коммутируемого тока (максимальный 10 ампер);
- питание датчиков дифференциального тока, не менее 0,5 кв. мм.;
- остальные контакты не менее 0,2 кв.мм.

## 7. Работа с программой РКИv1.1.

Программу РКИv1.1 можно скачать с сайта производителя РКИ. Программа не нуждается в инсталляции, при запуске создает в запускаемой директории файл настройки data.inf. В файле сохраняются номер СОМ порта, его скорость обмена и адрес РКИ. При первом запуске программы эти данные необходимо ввести вручную в меню «Установки». Внешний вид программы представлен на рис.5.

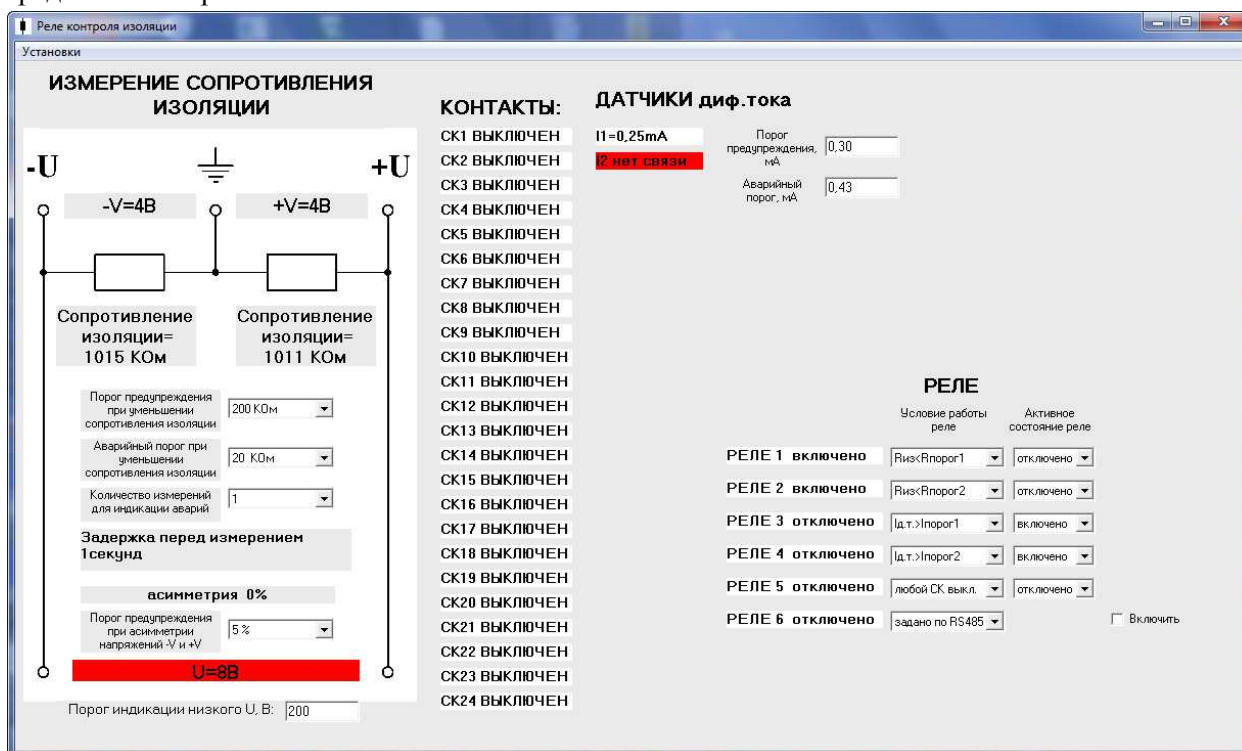


Рис.5.

В левой части окна отображается информация с блока измерения сопротивления изоляции. Вверху отображаются величины напряжений между полюсами и корпусом  $-V$  и  $+V$ . Далее отображаются величины измеренных сопротивлений. Если сопротивление изоляции меньше порога предупреждения, то фон надписи становится желтым, если меньше порога аварии, то фон красный. Если в результатах измерения сопротивления присутствует емкостная составляющая (см.п.2), то над изображением сопротивления появляется значок емкости. При максимальной задержке перед измерением совместно со значком емкости появляется надпись «макс».

Далее в выпадающем меню выбираются пороги предупреждения, аварии, количество измерений, после которых выводится сообщение об аварии, порог индикации асимметрии напряжений  $-V$  и  $+V$ . Внизу в окне вводится минимальное напряжение между полюсами (на рисунке введено 200). Нужно ввести число и нажать «ENTER». Если напряжение между полюсами ниже порога, то фон индикации напряжения становится красным. Аналогично происходит с полем индикации асимметрии. Также отображается задержка перед измерением. Следует отметить, что период измерения сопротивления изоляции, а также напряжений будет равен  $3 \cdot \text{задержка} + 1$  секунда (см.п.2).

Далее в столбце отображено состояние «сухих» контактов. Красная надпись «включен» означает, что на «сухой» контакт подано напряжение.

Далее столбец с отображением токов от датчиков дифференциального тока. Количество токов соответствует заданному количеству датчиков дифференциального тока (ДДТ). На Рис.5 установлено количество 2. Если ток превышает порог предупреждения, надпись становится оранжевого цвета, если превышает аварийный порог, то красного. Если ДДТ не отвечает на запросы РКИ, то на красном фоне появится сообщение «нет связи» (см. Рис.5 ДДТ№2). Справа от токов имеются окна ввода порогов предупреждения (0,30) и аварии (0,43). Можно ввести нужный порог (разделитель запятой) и нажать «ENTER».

Справа внизу отображается информация о реле РКИ. Информация располагается в строку для каждого реле. Надпись «включено» означает подачу напряжения на реле и наоборот. Далее в строке в выпадающем меню выбирается условие работы реле. Подробно условия описаны в п.4. Далее в выпадающем меню выбирается активное состояние реле, то есть включить или выключить реле, если выполняется условие работы реле. Если условием работы реле выбрано «задано по RS485», то меню активное состояние становится не актуальным и исчезает, появляется возможность, установив «галку», включить реле или убрав ее отключить реле (см. Рис 5. Реле 6).

Программа запрашивает данные с РКИ с периодом в 1 секунду. В верхнем углу программы на короткое время появляется надпись «ПРИЕМ ДАННЫХ» при приеме информации от РКИ. Если на пять запросов РКИ не отвечает, то выводится надпись «НЕТ СВЯЗИ С РКИ».

В меню «Установки» присутствуют пункты:

- СОМ порт
- Структура
- Калибровка
- Адрес РКИ
- Адрес ДДТ.

Меню «СОМ порт» приведено на рис.6.

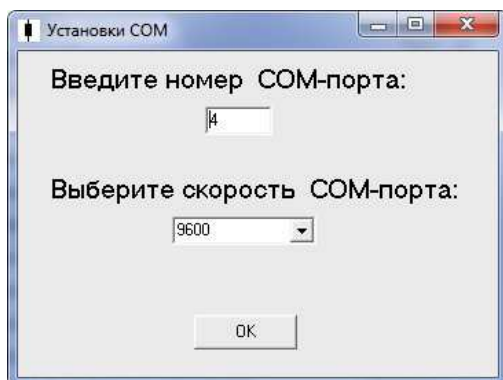


Рис.6.

В верхнем окне вводится номер СОМ порта или виртуального СОМ порта компьютера, к которому подключен преобразователь RS485 и РКИ. В выпадающем меню выбирается скорость обмена данными. Доступные значения 2400, 9600, 19200, 57600, 115200 бод. Для смены установок надо нажать кнопку «ОК», или нажать на крест в верхнем углу для отказа смены установок.

Меню «Структура» приведено на рис.7.

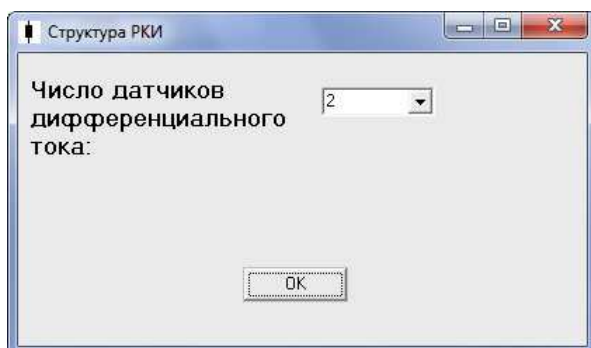


Рис.7.

В данном меню в выпадающем окне выбирается количество датчиков дифференциального тока (от 0 до 24). Для смены установок надо нажать кнопку «ОК», или нажать на крест в верхнем углу для отказа смены установок.

Меню «Калибровка» приведено на рис.8.

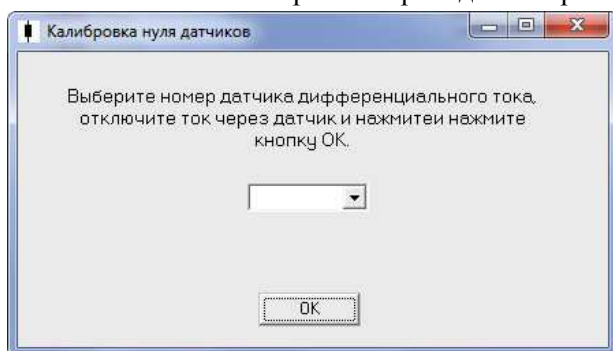


Рис.8.

В меню «Калибровка» калибруются нулевые значения датчиков дифференциального тока. В выпадающем списке выбирается номер ДДТ, при отсутствии тока через датчик нажатием на кнопку «ОК» калибруется нуль ДДТ. При этом остальные датчики могут находиться в рабочем режиме.

Меню «Адрес РКИ» приведено на рис.9.

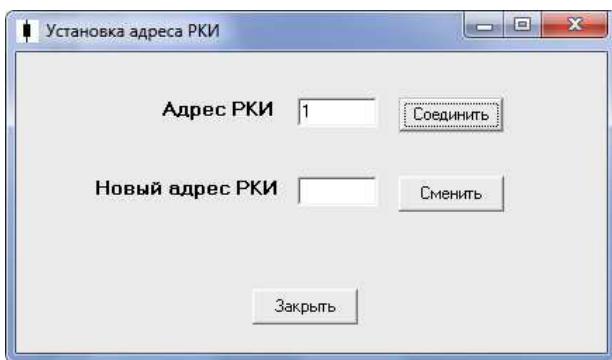


Рис.9.

В меню «Адрес РКИ» в верхней строке вводится текущий в MODBUS адрес РКИ. При нажатии кнопки «Соединить» должно произойти чтение данных с РКИ. Эту операцию следует сделать при первом запуске программы. Если адрес РКИ не известен, то с помощью кнопки «ЗАВОДСКИЕ УСТАНОВКИ» (см. п. 4) произвести установку адреса равным 1. Во второй строке можно сменить текущий адрес на другой адрес. Для этого в окно вводим адрес и нажимаем кнопку «Сменить». При смене адреса в верхней строке изменится адрес, и соединение с РКИ произойдет автоматически. Смену адреса можно производить, если соединение с РКИ установлено.

Меню «Адрес ДДТ» приведено на рис.10.

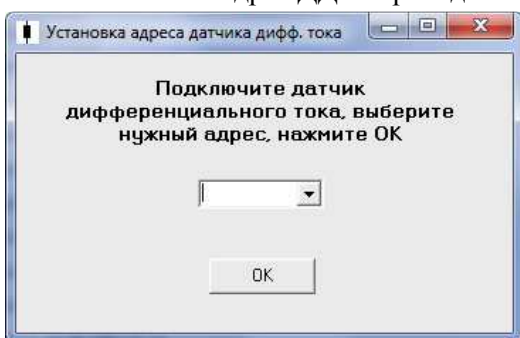


Рис.10.

В меню «Адрес ДДТ» задается адрес датчиков дифференциального тока для MODBUS. Для задания адреса нужно подключить к РКИ один датчик тока, задать адрес, отключить и подключить следующий для задания адреса. Какой адрес был у датчика до смены адреса не важно.

Меню «Аварии СК» приведено на рис.11.

В данном меню для каждого «сухого» контакта можно выбрать одно из трех назначений:

- «Аварии нет» - независимо от состояния «сухого» контакта авария в MODBUS регистрах 60, 61 (см. приложение 2) в соответствующих битах не отображается (биты всегда равны 0), в программе РКИv1.1 (см. рис.5) текст состояния «сухих» контактов всегда отображается черным цветом.

- «СК отключено» - при отключенном «сухом» контакте устанавливаются в 1 соответствующие биты в MODBUS регистрах 60, 61 (см. приложение 2), в программе РКИv1.1 (см. рис.5) текст отключенных «сухих» контактов отображается красным цветом, неотключенных - зеленым.

- «СК включено» - при включенном «сухом» контакте устанавливаются в 1 соответствующие биты в MODBUS регистрах 60, 61 (см. приложение 2), в программе РКИv1.1 (см. рис.5) текст включенных «сухих» контактов отображается красным цветом, отключенных - зеленым.

Аварии СК

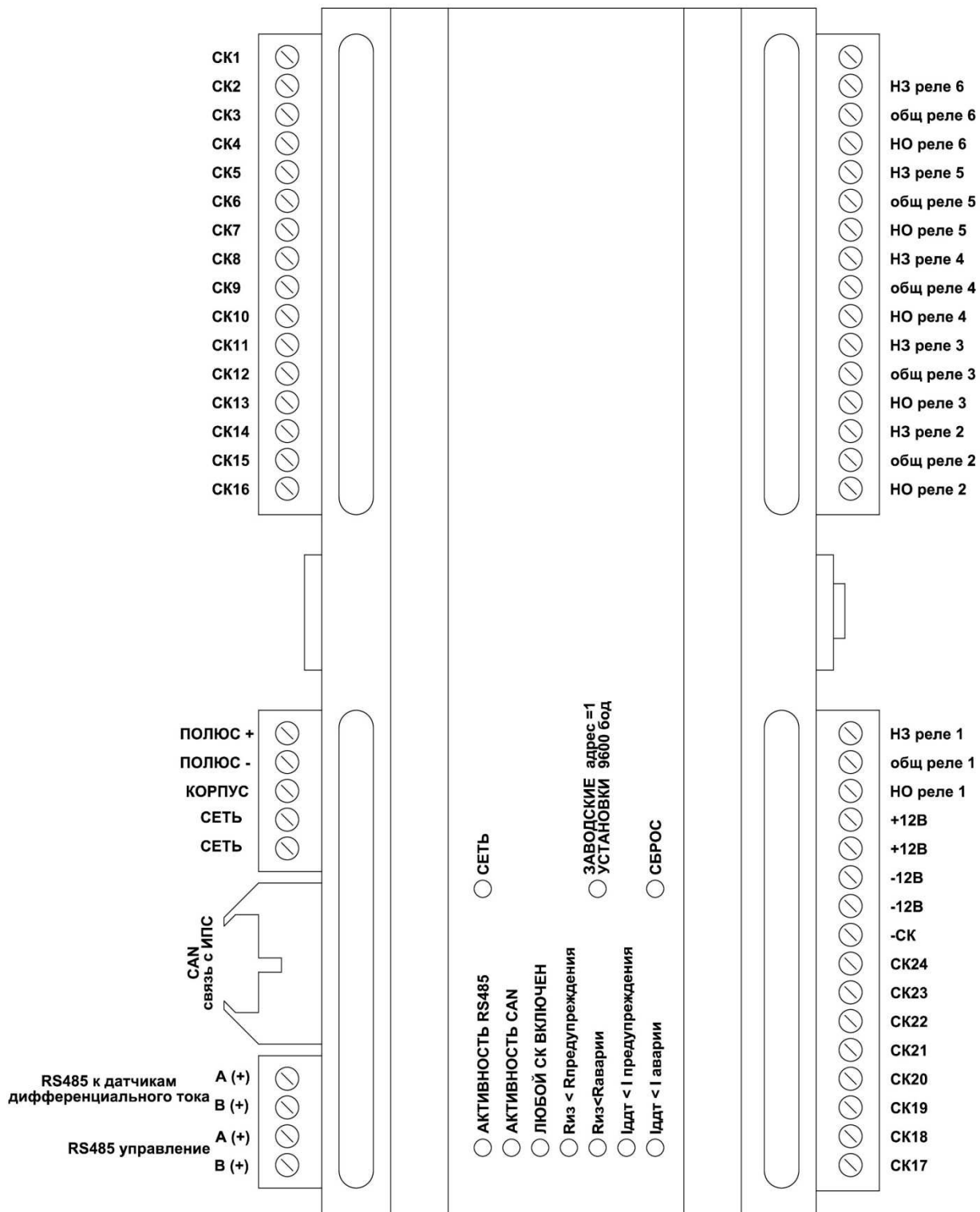
Отображение аварии при состоянии СК:

СК1	Аварии нет
СК2	Аварии нет
СК3	Аварии нет
СК4	Аварии нет
СК5	Аварии нет
СК6	Аварии нет
СК7	Аварии нет
СК8	Аварии нет
СК9	Аварии нет
СК10	Аварии нет
СК11	СК отключено
СК12	СК отключено
СК13	СК отключено
СК14	СК отключено
СК15	Аварии нет
СК16	Аварии нет
СК17	Аварии нет
СК18	СК включено
СК19	СК включено
СК20	СК включено
СК21	Аварии нет
СК22	Аварии нет
СК23	Аварии нет
СК24	Аварии нет

OK

Рис.11.

# ПРИЛОЖЕНИЕ 1.



## ПРИЛОЖЕНИЕ 2.

### Список параметров для MODBUS РКИ.

Настройки RS485 для MODBUS RTU следующие:

Данные – 8

Стоп бит – 1

Паритет – нет

Управление потоком – нет

Скорость обмена – 2400, 9600, 19200, 57600, 115200.

Далее приведено описание регистров, единицы измерения и точность данных находящихся в регистре, доступные операции с регистром.

Параметры работы (измеряемые, вычисляемые), чтение - команда 0x04:

Номер регистра	Параметр	Единицы измерения, точность, диапазон значений.
0	Сопротивление изоляции положительного полюса.	x1КОм, 1÷5001КОм
1	Сопротивление изоляции отрицательного полюса.	x1КОм, 1÷5001КОм
2	Число, определяющее порог предупреждения при понижении сопротивления изоляции: 0-500КОм 1-300КОм 2-250КОм 3-200КОм 4-150КОм 5-100КОм 6-75КОм 7-50КОм 8-30КОм 9-20КОм	0÷9
3	Число, определяющее порог предупреждения при понижении сопротивления изоляции: 0-300КОм 1-250КОм 2-200КОм 3-150КОм 4-100КОм 5-75КОм 6-50КОм 7-30КОм 8-20КОм 9-10КОм	0÷9
4	Напряжение положительного полюса относительно корпуса.	x1В
5	Напряжение отрицательного полюса относительно корпуса.	x1В



6	Асимметрия напряжений положительного и отрицательного полюса.	x1%
7	Число, определяющее порог предупреждения превышения асимметрии напряжений: 0-5% 1-10% 2-20% 3-30% 4-40% 5-50% 6-75%	1÷6
8	Количество измерений сопротивления изоляции после превышения порогов для включения сигнализаций предупреждения и аварий.	1÷5
9	Задержка перед измерением напряжения одного канала полюс-корпус.	x1 сек.
10	Статус измерителя сопротивления изоляции: бит №0 =1 – сопротивление изоляции положительного полюса ниже порога предупреждения; бит №1 =1 – сопротивление изоляции положительного полюса ниже порога аварии; бит №2 =1 – сопротивление изоляции отрицательного полюса ниже порога предупреждения; бит №3 =1 – сопротивление изоляции отрицательного полюса ниже порога аварии; бит №4 =1 –асимметрия напряжений превысила заданный порог; бит №5 =1 –напряжение между положительным и отрицательным полюсами ниже заданного порога. бит №6 =1 –показания сопротивления изоляции некорректны из-за наличия емкостной составляющей между полюсом и корпусом. При этом следующее измерение проводится с большей задержкой (см.п. «принцип измерения сопротивления изоляции»); бит №7 =1 – показания сопротивления изоляции некорректны из-за наличия емкостной составляющей между полюсом и корпусом и задержка перед измерением максимальна (см.п. «принцип измерения сопротивления изоляции»).	Анализируются биты в регистре.
11	Напряжение между положительным и отрицательным полюсами.	x1В
12	Порог предупреждения понижения напряжения между положительным и отрицательным полюсами.	x1В
13	Биты в регистре отображают состояние «сухих» контактов (СК). При подаче напряжения на СК устанавливается соответствующий бит. Состояние СК1 соответствует биту №0, состояние СК16 соответствует биту №15.	Анализируются биты в регистре (16 бит).
14	Биты в регистре отображают состояние «сухих» контактов (СК). При подаче напряжения на СК устанавливается соответствующий бит. Состояние СК17 соответствует биту №0,	Анализируются биты в

	состояние СК24 соответствует биту №7. Биты №8-№15 не используются.	регистре (8 бит).
15	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 1.*	x10 мкА.
16	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 2.*	x10 мкА.
17	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 3.*	x10 мкА.
18	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 4.*	x10 мкА.
19	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 5.*	x10 мкА.
20	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 6.*	x10 мкА.
21	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 7.*	x10 мкА.
22	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 8.*	x10 мкА.
23	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 9.*	x10 мкА.
24	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 10.*	x10 мкА.
25	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 11.*	x10 мкА.
26	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 12.*	x10 мкА.
27	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 13.*	x10 мкА.
28	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 14.*	x10 мкА.
29	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 15.*	x10 мкА.
30	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 16.*	x10 мкА.
31	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 17.*	x10 мкА.
32	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 18.*	x10 мкА.
33	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 19.*	x10 мкА.
34	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 20.*	x10 мкА.
35	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 21.*	x10 мкА.
36	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 22.*	x10 мкА.
37	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 23.*	x10 мкА.
38	Значение тока датчика дифференциального тока с адресом 24.*	x10 мкА.
39	Порог предупреждения о превышении модуля значения тока любого датчика дифференциального тока.	x10 мкА.
40	Аварийный порог при превышении модуля значения тока любого датчика дифференциального тока.	x10 мкА.
41	Количество датчиков дифференциального тока подключенных к РКИ. Датчики опрашиваются от 1 до заданного выше количества.	0÷24

42	Статус измерения дифференциальных токов: При превышении порога предупреждения модуля значения тока датчика дифференциального тока с адресом №1 устанавливается бит №0, при превышении порога предупреждения модуля значения тока датчика дифференциального тока с адресом №16 устанавливается бит №15.	Анализируются биты в регистре (16 бит).
43	Статус измерения дифференциальных токов: При превышении порога предупреждения модуля значения тока датчика дифференциального тока с адресом №17 устанавливается бит №0, при превышении порога предупреждения модуля значения тока датчика дифференциального тока с адресом №24 устанавливается бит №7. Биты №8-№15 не используются.	Анализируются биты в регистре (8 бит).
44	Статус измерения дифференциальных токов: При превышении аварийного порога модуля значения тока датчика дифференциального тока с адресом №1 устанавливается бит №0, при превышении порога предупреждения модуля значения тока датчика дифференциального тока с адресом №16 устанавливается бит №15.	Анализируются биты в регистре (16 бит).
45	Статус измерения дифференциальных токов: При превышении аварийного порога модуля значения тока датчика дифференциального тока с адресом №17 устанавливается бит №0, при превышении порога предупреждения модуля значения тока датчика дифференциального тока с адресом №24 устанавливается бит №7. Биты №8-№15 не используются.	Анализируются биты в регистре (8 бит).
46	Статус работы датчиков дифференциального тока. При отсутствии связи с датчиком устанавливается соответствующий бит. При потере связи с датчиком дифференциального тока имеющего адрес №1 устанавливается бит №0, при потере связи с датчиком дифференциального тока имеющего адрес №16 устанавливается бит №15. Статус работы датчиков определяется до количества датчиков, заданного в регистре 41.	Анализируются биты в регистре (16 бит).
47	Статус работы датчиков дифференциального тока. При отсутствии связи с датчиком устанавливается соответствующий бит. При потере связи с датчиком дифференциального тока имеющего адрес №17 устанавливается бит №0, при потере связи с датчиком дифференциального тока имеющего адрес №24 устанавливается бит №7. Биты №8-№15 не используются. Статус работы датчиков определяется до количества датчиков, заданного в регистре 41.	Анализируются биты в регистре (8 бит).
48	Статус состояния реле. При включении реле (подано напряжение на обмотку реле) устанавливается соответствующий бит. Бит №0 соответствует реле №1, бит №5 соответствует реле №6. Биты №7-№15 не используются.	Анализируются биты в регистре (6 бит).
49	Число, задающее условие активности для реле №1: 0-отключено, реле не используется; 1-Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения; 2- Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога; 3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;	Анализируется число в регистре.

	<p>4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;  5-Асимметрия превышает порог;  6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;  7-Все «сухие» контакты включены;  8-Любой из «сухих» контактов выключен;  9-«Сухой» контакт №1 включен;  10-«Сухой» контакт №2 включен;  11-«Сухой» контакт №3 включен;  12-«Сухой» контакт №4 включен;  13-«Сухой» контакт №5 включен;  14-«Сухой» контакт №6 включен;  15-«Сухой» контакт №7 включен;  16-«Сухой» контакт №8 включен;  17-«Сухой» контакт №9 включен;  18-«Сухой» контакт №10 включен;  19-«Сухой» контакт №11 включен;  20-«Сухой» контакт №12 включен;  21-«Сухой» контакт №13 включен;  22-«Сухой» контакт №14 включен;  23-«Сухой» контакт №15 включен;  24-«Сухой» контакт №16 включен;  25-«Сухой» контакт №17 включен;  26-«Сухой» контакт №18 включен;  27-«Сухой» контакт №19 включен;  28-«Сухой» контакт №20 включен;  29-«Сухой» контакт №21 включен;  30-«Сухой» контакт №22 включен;  31-«Сухой» контакт №23 включен;  32-«Сухой» контакт №24 включен;  33-задано по RS485.</p>	
50	<p>Число, задающее условие активности для реле №2:  0-отключено, реле не используется;  1-Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;  2- Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;  3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;  4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;  5-Асимметрия превышает порог;  6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;  7-Все «сухие» контакты включены;  8-Любой из «сухих» контактов выключен;  9-«Сухой» контакт №1 включен;  10-«Сухой» контакт №2 включен;  11-«Сухой» контакт №3 включен;  12-«Сухой» контакт №4 включен;  13-«Сухой» контакт №5 включен;  14-«Сухой» контакт №6 включен;  15-«Сухой» контакт №7 включен;  16-«Сухой» контакт №8 включен;  17-«Сухой» контакт №9 включен;  18-«Сухой» контакт №10 включен;</p>	Анализируется число в регистре.

	<p>19-«Сухой» контакт №11 включен;  20-«Сухой» контакт №12 включен;  21-«Сухой» контакт №13 включен;  22-«Сухой» контакт №14 включен;  23-«Сухой» контакт №15 включен;  24-«Сухой» контакт №16 включен;  25-«Сухой» контакт №17 включен;  26-«Сухой» контакт №18 включен;  27-«Сухой» контакт №19 включен;  28-«Сухой» контакт №20 включен;  29-«Сухой» контакт №21 включен;  30-«Сухой» контакт №22 включен;  31-«Сухой» контакт №23 включен;  32-«Сухой» контакт №24 включен;  33-задано по RS485.</p>	
51	<p>Число, задающее условие активности для реле №3:  0-отключено, реле не используется;  1-Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;  2- Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;  3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;  4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;  5-Асимметрия превышает порог;  6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;  7-Все «сухие» контакты включены;  8-Любой из «сухих» контактов выключен;  9-«Сухой» контакт №1 включен;  10-«Сухой» контакт №2 включен;  11-«Сухой» контакт №3 включен;  12-«Сухой» контакт №4 включен;  13-«Сухой» контакт №5 включен;  14-«Сухой» контакт №6 включен;  15-«Сухой» контакт №7 включен;  16-«Сухой» контакт №8 включен;  17-«Сухой» контакт №9 включен;  18-«Сухой» контакт №10 включен;  19-«Сухой» контакт №11 включен;  20-«Сухой» контакт №12 включен;  21-«Сухой» контакт №13 включен;  22-«Сухой» контакт №14 включен;  23-«Сухой» контакт №15 включен;  24-«Сухой» контакт №16 включен;  25-«Сухой» контакт №17 включен;  26-«Сухой» контакт №18 включен;  27-«Сухой» контакт №19 включен;  28-«Сухой» контакт №20 включен;  29-«Сухой» контакт №21 включен;  30-«Сухой» контакт №22 включен;  31-«Сухой» контакт №23 включен;  32-«Сухой» контакт №24 включен;</p>	<p>Анализируется число в регистре.</p>

	33-задано по RS485.	
52	<p>Число, задающее условие активности для реле №4:</p> <p>0-отключено, реле не используется;</p> <p>1-Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;</p> <p>2- Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;</p> <p>3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;</p> <p>4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;</p> <p>5-Асимметрия превышает порог;</p> <p>6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;</p> <p>7-Все «сухие» контакты включены;</p> <p>8-Любой из «сухих» контактов выключен;</p> <p>9-«Сухой» контакт №1 включен;</p> <p>10-«Сухой» контакт №2 включен;</p> <p>11-«Сухой» контакт №3 включен;</p> <p>12-«Сухой» контакт №4 включен;</p> <p>13-«Сухой» контакт №5 включен;</p> <p>14-«Сухой» контакт №6 включен;</p> <p>15-«Сухой» контакт №7 включен;</p> <p>16-«Сухой» контакт №8 включен;</p> <p>17-«Сухой» контакт №9 включен;</p> <p>18-«Сухой» контакт №10 включен;</p> <p>19-«Сухой» контакт №11 включен;</p> <p>20-«Сухой» контакт №12 включен;</p> <p>21-«Сухой» контакт №13 включен;</p> <p>22-«Сухой» контакт №14 включен;</p> <p>23-«Сухой» контакт №15 включен;</p> <p>24-«Сухой» контакт №16 включен;</p> <p>25-«Сухой» контакт №17 включен;</p> <p>26-«Сухой» контакт №18 включен;</p> <p>27-«Сухой» контакт №19 включен;</p> <p>28-«Сухой» контакт №20 включен;</p> <p>29-«Сухой» контакт №21 включен;</p> <p>30-«Сухой» контакт №22 включен;</p> <p>31-«Сухой» контакт №23 включен;</p> <p>32-«Сухой» контакт №24 включен;</p> <p>33-задано по RS485.</p>	Анализируется число в регистре.
53	<p>Число, задающее условие активности для реле №5:</p> <p>0-отключено, реле не используется;</p> <p>1-Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;</p> <p>2- Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;</p> <p>3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;</p> <p>4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;</p> <p>5-Асимметрия превышает порог;</p> <p>6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;</p> <p>7-Все «сухие» контакты включены;</p>	Анализируется число в регистре.

	<p>8-Любой из «сухих» контактов выключен;  9-«Сухой» контакт №1 включен;  10-«Сухой» контакт №2 включен;  11-«Сухой» контакт №3 включен;  12-«Сухой» контакт №4 включен;  13-«Сухой» контакт №5 включен;  14-«Сухой» контакт №6 включен;  15-«Сухой» контакт №7 включен;  16-«Сухой» контакт №8 включен;  17-«Сухой» контакт №9 включен;  18-«Сухой» контакт №10 включен;  19-«Сухой» контакт №11 включен;  20-«Сухой» контакт №12 включен;  21-«Сухой» контакт №13 включен;  22-«Сухой» контакт №14 включен;  23-«Сухой» контакт №15 включен;  24-«Сухой» контакт №16 включен;  25-«Сухой» контакт №17 включен;  26-«Сухой» контакт №18 включен;  27-«Сухой» контакт №19 включен;  28-«Сухой» контакт №20 включен;  29-«Сухой» контакт №21 включен;  30-«Сухой» контакт №22 включен;  31-«Сухой» контакт №23 включен;  32-«Сухой» контакт №24 включен;  33-задано по RS485.</p>	
54	<p>Число, задающее условие активности для реле №6:  0-отключено, реле не используется;  1-Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;  2- Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;  3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;  4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;  5-Асимметрия превышает порог;  6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;  7-Все «сухие» контакты включены;  8-Любой из «сухих» контактов выключен;  9-«Сухой» контакт №1 включен;  10-«Сухой» контакт №2 включен;  11-«Сухой» контакт №3 включен;  12-«Сухой» контакт №4 включен;  13-«Сухой» контакт №5 включен;  14-«Сухой» контакт №6 включен;  15-«Сухой» контакт №7 включен;  16-«Сухой» контакт №8 включен;  17-«Сухой» контакт №9 включен;  18-«Сухой» контакт №10 включен;  19-«Сухой» контакт №11 включен;  20-«Сухой» контакт №12 включен;  21-«Сухой» контакт №13 включен;  22-«Сухой» контакт №14 включен;</p>	Анализируется число в регистре.

	23-«Сухой» контакт №15 включен; 24-«Сухой» контакт №16 включен; 25-«Сухой» контакт №17 включен; 26-«Сухой» контакт №18 включен; 27-«Сухой» контакт №19 включен; 28-«Сухой» контакт №20 включен; 29-«Сухой» контакт №21 включен; 30-«Сухой» контакт №22 включен; 31-«Сухой» контакт №23 включен; 32-«Сухой» контакт №24 включен; 33-задано по RS485.	
55	Активное состояние реле при выполнении условия активности (регистры 49-54): бит №0 =0 – реле №1 выключено, бит №0 =1 – реле №1 включено; бит №1 =0 – реле №2 выключено, бит №1 =1 – реле №2 включено; бит №2 =0 – реле №3 выключено, бит №2 =1 – реле №3 включено; бит №3 =0 – реле №4 выключено, бит №3 =1 – реле №4 включено; бит №4 =0 – реле №5 выключено, бит №4 =1 – реле №5 включено; бит №5 =0 – реле №6 выключено, бит №5 =1 – реле №6 включено.	Анализируются биты в регистре (6 бит).
56	Биты в регистре отображают подключение к «сухим» контактам индикации сигнала аварии. Если бит равен 1, то состояние «сухого» контакта будет отображаться индикацией аварии как аварийное или не аварийное состояние в зависимости от установок в регистре 58. Если бит равен 0, то состояние «сухого» контакта не будет отображаться индикацией аварии. Бит №0 соответствует СК17, бит №7-СК24.	Анализируются биты в регистре (8 бит).
57	Биты в регистре отображают подключение к «сухим» контактам индикации сигнала аварии. Если бит равен 1, то состояние «сухого» контакта будет отображаться индикацией аварии как аварийное или не аварийное состояние в зависимости от установок в регистре 59. Если бит равен 0, то состояние «сухого» контакта не будет отображаться индикацией аварии. Бит №0 соответствует СК1, бит №15-СК16.	Анализируются биты в регистре (16 бит).
58	Биты в регистре отображают, каким состоянием «сухого» контакта будет включаться сигнал аварии: 1-когда «сухой» контакт включен, 0-когда «сухой» контакт отключен. Бит №0 соответствует СК17, бит №7-СК24.	Анализируются биты в регистре (8 бит).
59	Биты в регистре отображают, каким состоянием «сухого» контакта будет включаться сигнал аварии: 1-когда «сухой» контакт включен, 0-когда «сухой» контакт отключен. Бит №0 соответствует СК1, бит №15-СК16.	Анализируются биты в регистре (16 бит).
60	Биты в регистре отображают наличие сигнала аварии «сухого» контакта при соблюдении условий в регистрах 14, 56, 58. Бит №0 соответствует аварийному состоянию СК17, бит №7-СК24.	Анализируются биты в регистре (8 бит).
61	Биты в регистре отображают наличие сигнала аварии «сухого» контакта при соблюдении условий в регистрах 13, 57, 59. Бит №0 соответствует аварийному состоянию СК1, бит №15-СК24.	Анализируются биты в регистре (16 бит).



	бит).
--	-------

\*Если значение данного регистра превышает 32767, то это означает, что число является отрицательным и его значение равно (X-65536), где X-значение регистра, то есть данное число двухбайтное, знаковое.

Запись в регистры - команда 0x06:

Номер регистра	Параметр	Единицы измерения, точность, диапазон значений.
0	Число, определяющее порог предупреждения при понижении сопротивления изоляции: 0-500КОм 1-300КОм 2-250КОм 3-200КОм 4-150КОм 5-100КОм 6-75КОм 7-50КОм 8-30КОм 9-20КОм	0÷9
1	Число, определяющее порог предупреждения при понижении сопротивления изоляции: 0-300КОм 1-250КОм 2-200КОм 3-150КОм 4-100КОм 5-75КОм 6-50КОм 7-30КОм 8-20КОм 9-10КОм	0÷9
2	Число, определяющее порог предупреждения превышения асимметрии напряжений: 0-5% 1-10% 2-20% 3-30% 4-40% 5-50% 6-75%	1÷6
3	Количество измерений сопротивления изоляции после превышения порогов для включения сигнализаций предупреждения и аварий.	1÷5
4	Порог предупреждения понижения напряжения между	x1В

	положительным и отрицательным полюсами.	
5	Порог предупреждения о превышении модуля значения тока любого датчика дифференциального тока.	x10 мкА.
6	Аварийный порог при превышении модуля значения тока любого датчика дифференциального тока.	x10 мкА.
7	Количество датчиков дифференциального тока подключенных к РКИ. Датчики опрашиваются от 1 до заданного выше количества.	0÷24
8	Число, задающее условие активности для реле №1: 0-отключено, реле не используется; 1-Сопротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения; 2- Сопротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога; 3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения; 4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога; 5-Асимметрия превышает порог; 6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога; 7-Все «сухие» контакты включены; 8-Любой из «сухих» контактов выключен; 9-«Сухой» контакт №1 включен; 10-«Сухой» контакт №2 включен; 11-«Сухой» контакт №3 включен; 12-«Сухой» контакт №4 включен; 13-«Сухой» контакт №5 включен; 14-«Сухой» контакт №6 включен; 15-«Сухой» контакт №7 включен; 16-«Сухой» контакт №8 включен; 17-«Сухой» контакт №9 включен; 18-«Сухой» контакт №10 включен; 19-«Сухой» контакт №11 включен; 20-«Сухой» контакт №12 включен; 21-«Сухой» контакт №13 включен; 22-«Сухой» контакт №14 включен; 23-«Сухой» контакт №15 включен; 24-«Сухой» контакт №16 включен; 25-«Сухой» контакт №17 включен; 26-«Сухой» контакт №18 включен; 27-«Сухой» контакт №19 включен; 28-«Сухой» контакт №20 включен; 29-«Сухой» контакт №21 включен; 30-«Сухой» контакт №22 включен; 31-«Сухой» контакт №23 включен; 32-«Сухой» контакт №24 включен; 33-задано по RS485.	0÷33
9	Число, задающее условие активности для реле №2: 0-отключено, реле не используется; 1-Сопротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения; 2- Сопротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога; 3-Модуль значения тока любого рабочего датчика	0÷33

	<p>дифференциального тока больше порога предупреждения;  4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;  5-Асимметрия превышает порог;  6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;  7-Все «сухие» контакты включены;  8-Любой из «сухих» контактов выключен;  9-«Сухой» контакт №1 включен;  10-«Сухой» контакт №2 включен;  11-«Сухой» контакт №3 включен;  12-«Сухой» контакт №4 включен;  13-«Сухой» контакт №5 включен;  14-«Сухой» контакт №6 включен;  15-«Сухой» контакт №7 включен;  16-«Сухой» контакт №8 включен;  17-«Сухой» контакт №9 включен;  18-«Сухой» контакт №10 включен;  19-«Сухой» контакт №11 включен;  20-«Сухой» контакт №12 включен;  21-«Сухой» контакт №13 включен;  22-«Сухой» контакт №14 включен;  23-«Сухой» контакт №15 включен;  24-«Сухой» контакт №16 включен;  25-«Сухой» контакт №17 включен;  26-«Сухой» контакт №18 включен;  27-«Сухой» контакт №19 включен;  28-«Сухой» контакт №20 включен;  29-«Сухой» контакт №21 включен;  30-«Сухой» контакт №22 включен;  31-«Сухой» контакт №23 включен;  32-«Сухой» контакт №24 включен;  33-задано по RS485.</p>	
10	<p>Число, задающее условие активности для реле №3:  0-отключено, реле не используется;  1-Сопrotивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;  2- Сопrotивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;  3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;  4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;  5-Асимметрия превышает порог;  6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;  7-Все «сухие» контакты включены;  8-Любой из «сухих» контактов выключен;  9-«Сухой» контакт №1 включен;  10-«Сухой» контакт №2 включен;  11-«Сухой» контакт №3 включен;  12-«Сухой» контакт №4 включен;  13-«Сухой» контакт №5 включен;  14-«Сухой» контакт №6 включен;  15-«Сухой» контакт №7 включен;  16-«Сухой» контакт №8 включен;</p>	0÷33

	<p>17-«Сухой» контакт №9 включен;  18-«Сухой» контакт №10 включен;  19-«Сухой» контакт №11 включен;  20-«Сухой» контакт №12 включен;  21-«Сухой» контакт №13 включен;  22-«Сухой» контакт №14 включен;  23-«Сухой» контакт №15 включен;  24-«Сухой» контакт №16 включен;  25-«Сухой» контакт №17 включен;  26-«Сухой» контакт №18 включен;  27-«Сухой» контакт №19 включен;  28-«Сухой» контакт №20 включен;  29-«Сухой» контакт №21 включен;  30-«Сухой» контакт №22 включен;  31-«Сухой» контакт №23 включен;  32-«Сухой» контакт №24 включен;  33-задано по RS485.</p>	
11	<p>Число, задающее условие активности для реле №4:  0-отключено, реле не используется;  1-Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;  2- Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;  3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;  4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;  5-Асимметрия превышает порог;  6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;  7-Все «сухие» контакты включены;  8-Любой из «сухих» контактов выключен;  9-«Сухой» контакт №1 включен;  10-«Сухой» контакт №2 включен;  11-«Сухой» контакт №3 включен;  12-«Сухой» контакт №4 включен;  13-«Сухой» контакт №5 включен;  14-«Сухой» контакт №6 включен;  15-«Сухой» контакт №7 включен;  16-«Сухой» контакт №8 включен;  17-«Сухой» контакт №9 включен;  18-«Сухой» контакт №10 включен;  19-«Сухой» контакт №11 включен;  20-«Сухой» контакт №12 включен;  21-«Сухой» контакт №13 включен;  22-«Сухой» контакт №14 включен;  23-«Сухой» контакт №15 включен;  24-«Сухой» контакт №16 включен;  25-«Сухой» контакт №17 включен;  26-«Сухой» контакт №18 включен;  27-«Сухой» контакт №19 включен;  28-«Сухой» контакт №20 включен;  29-«Сухой» контакт №21 включен;  30-«Сухой» контакт №22 включен;  31-«Сухой» контакт №23 включен;</p>	0÷33

	32-«Сухой» контакт №24 включен; 33-задано по RS485.	
12	<p>Число, задающее условие активности для реле №5:</p> <p>0-отключено, реле не используется;</p> <p>1-Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;</p> <p>2- Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;</p> <p>3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;</p> <p>4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;</p> <p>5-Асимметрия превышает порог;</p> <p>6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;</p> <p>7-Все «сухие» контакты включены;</p> <p>8-Любой из «сухих» контактов выключен;</p> <p>9-«Сухой» контакт №1 включен;</p> <p>10-«Сухой» контакт №2 включен;</p> <p>11-«Сухой» контакт №3 включен;</p> <p>12-«Сухой» контакт №4 включен;</p> <p>13-«Сухой» контакт №5 включен;</p> <p>14-«Сухой» контакт №6 включен;</p> <p>15-«Сухой» контакт №7 включен;</p> <p>16-«Сухой» контакт №8 включен;</p> <p>17-«Сухой» контакт №9 включен;</p> <p>18-«Сухой» контакт №10 включен;</p> <p>19-«Сухой» контакт №11 включен;</p> <p>20-«Сухой» контакт №12 включен;</p> <p>21-«Сухой» контакт №13 включен;</p> <p>22-«Сухой» контакт №14 включен;</p> <p>23-«Сухой» контакт №15 включен;</p> <p>24-«Сухой» контакт №16 включен;</p> <p>25-«Сухой» контакт №17 включен;</p> <p>26-«Сухой» контакт №18 включен;</p> <p>27-«Сухой» контакт №19 включен;</p> <p>28-«Сухой» контакт №20 включен;</p> <p>29-«Сухой» контакт №21 включен;</p> <p>30-«Сухой» контакт №22 включен;</p> <p>31-«Сухой» контакт №23 включен;</p> <p>32-«Сухой» контакт №24 включен;</p> <p>33-задано по RS485.</p>	0÷33
13	<p>Число, задающее условие активности для реле №6:</p> <p>0-отключено, реле не используется;</p> <p>1-Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше порога предупреждения;</p> <p>2- Соппротивление изоляции любого из полюсов меньше аварийного порога;</p> <p>3-Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше порога предупреждения;</p> <p>4- Модуль значения тока любого рабочего датчика дифференциального тока больше аварийного порога;</p> <p>5-Асимметрия превышает порог;</p> <p>6-Напряжение между полюсами меньше заданного порога;</p>	0÷33

	<p>7-Все «сухие» контакты включены;  8-Любой из «сухих» контактов выключен;  9-«Сухой» контакт №1 включен;  10-«Сухой» контакт №2 включен;  11-«Сухой» контакт №3 включен;  12-«Сухой» контакт №4 включен;  13-«Сухой» контакт №5 включен;  14-«Сухой» контакт №6 включен;  15-«Сухой» контакт №7 включен;  16-«Сухой» контакт №8 включен;  17-«Сухой» контакт №9 включен;  18-«Сухой» контакт №10 включен;  19-«Сухой» контакт №11 включен;  20-«Сухой» контакт №12 включен;  21-«Сухой» контакт №13 включен;  22-«Сухой» контакт №14 включен;  23-«Сухой» контакт №15 включен;  24-«Сухой» контакт №16 включен;  25-«Сухой» контакт №17 включен;  26-«Сухой» контакт №18 включен;  27-«Сухой» контакт №19 включен;  28-«Сухой» контакт №20 включен;  29-«Сухой» контакт №21 включен;  30-«Сухой» контакт №22 включен;  31-«Сухой» контакт №23 включен;  32-«Сухой» контакт №24 включен;  33-задано по RS485.</p>	
14	<p>Активное состояние реле №1 при выполнении условия активности заданного в регистре 8:  0-реле выключено;  1-реле включено.</p>	0÷1
15	<p>Активное состояние реле №2 при выполнении условия активности заданного в регистре 9:  0-реле выключено;  1-реле включено.</p>	0÷1
16	<p>Активное состояние реле №3 при выполнении условия активности заданного в регистре 10:  0-реле выключено;  1-реле включено.</p>	0÷1
17	<p>Активное состояние реле №4 при выполнении условия активности заданного в регистре 11:  0-реле выключено;  1-реле включено.</p>	0÷1
18	<p>Активное состояние реле №5 при выполнении условия активности заданного в регистре 12:  0-реле выключено;  1-реле включено.</p>	0÷1
19	<p>Активное состояние реле №6 при выполнении условия активности заданного в регистре 13:  0-реле выключено;  1-реле включено.</p>	0÷1
20	<p>Включение, отключение реле, если для реле условием активности в регистрах 8÷13 выбрано «задано по RS485» (число 33). Бит №0 соответствует реле №1, бит №5 – реле №6:</p>	<p>Задаются биты №0÷№5 в</p>

	Бит = 0- реле выключить, бит=1-реле включить.	регистре.
21	В регистр записывается адрес датчика дифференциального тока, у которого произойдет калибровка нулевого значения тока.	1÷24
22	В регистр записывается адрес для MODBUS, который присвоится РКИ.	0-255
23	Число, определяющее скорость обмена РКИ по RS485: 0-2400 бод 1-9600 бод 2-19200 бод 3-57600 бод 4-115200 бод	0÷4
24	В регистр записывается адрес для MODBUS, который присвоится датчику дифференциального тока, подключенного к РКИ.	1÷24
25	Задаются биты в регистре, которые отображают подключение к «сухим» контактам индикации сигнала аварии. Если бит равен 1, то состояние «сухого» контакта будет отображаться индикацией аварии как аварийное или не аварийное состояние в зависимости от установок в регистре 27. Если бит равен 0, то состояние «сухого» контакта не будет отображаться индикацией аварии. Бит №0 соответствует СК17, бит №7-СК24.	Задаются биты в регистре (8 бит).
26	Задаются биты в регистре, которые отображают подключение к «сухим» контактам индикации сигнала аварии. Если бит равен 1, то состояние «сухого» контакта будет отображаться индикацией аварии как аварийное или не аварийное состояние в зависимости от установок в регистре 28. Если бит равен 0, то состояние «сухого» контакта не будет отображаться индикацией аварии. Бит №0 соответствует СК1, бит №15-СК16.	Задаются биты в регистре (16 бит).
27	Задаваемые биты в регистре отображают, каким состоянием «сухого» контакта будет включаться сигнал аварии: 1-когда «сухой» контакт включен, 0-когда «сухой» контакт отключен. Бит №0 соответствует СК17, бит №7-СК24.	Задаются биты в регистре (8 бит).
28	Задаваемые биты в регистре отображают, каким состоянием «сухого» контакта будет включаться сигнал аварии: 1-когда «сухой» контакт включен, 0-когда «сухой» контакт отключен. Бит №0 соответствует СК1, бит №15-СК16.	Задаются биты в регистре (16 бит).