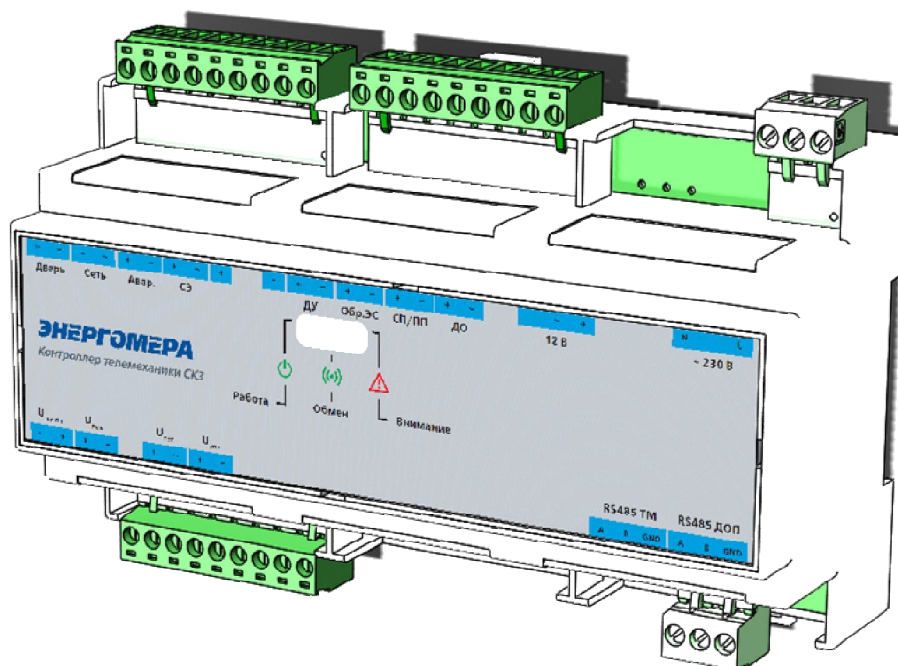


Контроллер телемеханики СКЗ «ЭНЕРГОМЕРА» САНТ.426469.011

Техническое описание



1 Описание и работа

1.1 Назначение изделия

Контроллеры предназначены для стыковки выпрямителей для катодной защиты «ЭНЕРГОМЕРА» типа В-ОПЕ-М1, М2, М3, М5, М6, М7 серии В (далее по тексту – СКЗ) с различными системами телемеханики через цифровой последовательный интерфейс RS-485 по протоколу обмена Modbus RTU.

Контроллеры являются сервисными устройствами, расширяющими функциональные и эксплуатационные характеристики СКЗ, и позволяют организовать непрерывный дистанционный контроль работы СКЗ и параметров электрохимической защиты сооружений.

Размещение на месте эксплуатации – стационарное. Контроллеры предназначены для установки непосредственно в шкафы СКЗ.

Рабочий режим – продолжительный, непрерывный.

Охлаждение – воздушное, естественное.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Основные технические характеристики контроллеров приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Основные технические характеристики контроллеров

Наименование параметра	Значения параметра	Примечание
Напряжение питающей сети, переменное, однофазное, В	230^{+12}_{-54}	
Частота питающего напряжения, Гц	50 ± 3	
Ток потребления, А, не более	0,2	
Режим работы	продолжительный	
Охлаждение	воздушное, естественное	
Степень защиты	IP20	ГОСТ 14254-96
Масса, кг, не более	0,5	

Наименование параметра	Значения параметра	Примечание
Климатическое исполнение и категория размещения	У2	ГОСТ 15150-69
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °С – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа – тип атмосферы	минус 45...+50 98 86,6...106,7 (650...800 мм.рт.ст.) I, II	при температуре окружающей среды +25 °С ГОСТ 15150-69

Контроллеры обеспечивают возможность подключения к блокам зажимов «ТМ-1», «ТМ-Д» СКЗ для осуществления следующих функций:

Телеизмерения:

– выходного тока ($I_{вых}$), в диапазоне значений 0-120 А с точностью измерений не хуже $\pm 1\%$;

– выходного напряжения ($U_{вых}$), в диапазоне значений 0-100 В с точностью измерений не хуже $\pm 1\%$;

– защитного потенциала (суммарного или поляризационного) на сооружении ($U_{пот}$), в диапазоне значений 0-5 В с точностью измерений не хуже $\pm 1\%$;

– потребляемой электроэнергии (PW), в диапазоне значений до 99 999 кВт·ч (с накоплением величины) (при подключении к импульсному выходу счетчика электроэнергии);

– времени наработки (подключения к питающей сети) в диапазоне значений до 99 999 ч (с накоплением величины);

– времени защиты сооружения заданным защитным потенциалом.

Телесигнализацию:

– несанкционированного открывания наружной двери СКЗ (сигнал «Дверь»). Тип датчика (нормально замкнутый или нормально разомкнутый) задается при конфигурации;

– наличия напряжения питания СКЗ (сигнал «Сеть»);

– неисправного состояния СКЗ (сигнал «Неисправн.»);

– дистанционного управления СКЗ (сигнал «ДУ»);

– обрыва цепей от электрода сравнения (сигнал «Обрыв ЭС»);

– вида измеряемого защитного потенциала (суммарного или поляризационного) (сигнал «СП/ПП»).

Телерегулирование:

– формированием управляющего сигнала в диапазоне (0...10) В для регулирования выходного напряжения в ручном режиме работы СКЗ / защитного тока в режиме автоматического поддержания тока СКЗ / защитного потенциала на сооружении в автоматическом режиме работы СКЗ.

Телеуправление:

– формированием управляющего сигнала «Дистанционное отключение» типа сухой контакт.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Конструкция

Конструктивно контроллеры выполнены в виде функционально законченных устройств в корпусе из изоляционного полимерного материала (пластика) серого цвета. Внешний вид контроллеров представлен в приложении А.

Корпус контроллера состоит из трех частей – основания, тела и лицевой панели, сопрягаемых между собой по периметру с помощью защелок.

На основании расположены подпружиненные защелки для крепления на DIN-рельс или плоскую поверхность.

Лицевая панель выполнена из прозрачного полимерного материала и обеспечивает возможность контроля органов световой индикации.

Подключение электрических цепей осуществляется через разъемные винтовые клеммные соединители, что позволяет производить подключение и отключение контроллера на месте установки без нарушения монтажа.

Схема контроллера реализована на двух печатных платах, сопрягаемых между собой стойками и разъемным соединителем. Сборка печатных плат устанавливается в корпус контроллера и, после сцепления основания корпуса с телом, надежно фиксируется встроенными направляющими.

1.4.2 Принцип работы

Функциональная схема контроллеров приведена на рисунке 1.

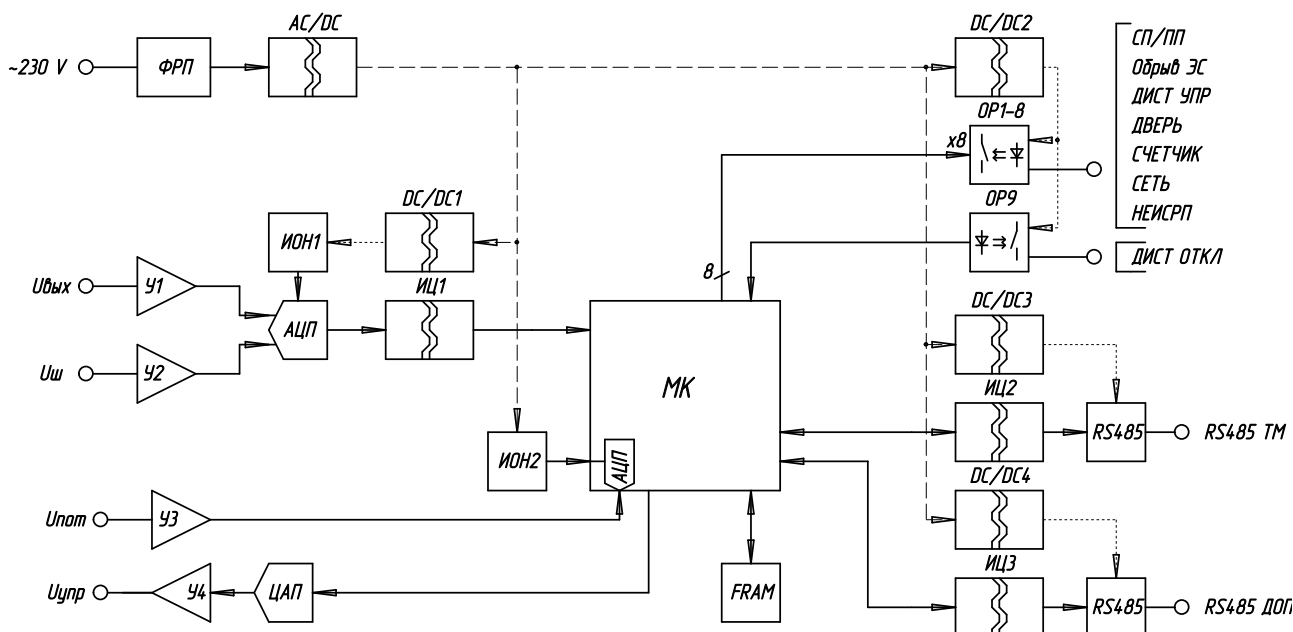


Рисунок 1 – Функциональная схема контроллера

Питание контроллера осуществляется от сети переменного тока 230 В 50Гц. Через фильтр радиопомех ФРП питающее напряжение поступает на встроенный источник питания AC/DC, который формирует постоянное напряжение 12 В. Источник питания ИП формирует напряжение питания 3,3 В микроконтроллера МК, который по заданному алгоритму обеспечивает корректное функционирование основных узлов контроллера, сбор и интеграцию данных, информационный обмен с внешними информационными системами.

Схема измерения выходного тока и напряжения СКЗ имеет гальваническую развязку от других цепей контроллера. Питание схемы осуществляется через преобразователь постоянного напряжения с гальванической развязкой DC/DC1. Сигналы телеизмерений выходного напряжения СКЗ ($U_{вых}$) в диапазоне 0-100 В и напряжения измерительного шунта, пропорционального выходному току СКЗ ($I_{вых}$), в диапазоне 0-75 мВ нормируются масштабирующими усилителями У1 и У2 и подаются на входы аналого-цифрового преобразователя АЦП, где с заданной периодичностью преобразуются в цифровые коды. Для обеспечения требуемых характеристик точности и стабильности преобразования опорное напряжение АЦП задается внешним источником опорного напряжения ИОН1. Измеренные значения

передаются в МК через цифровой последовательный интерфейс. Для обеспечения гальванической развязки передача осуществляется через изолятор цифровых сигналов ИЦ1. В зависимости от типоисполнения в СКЗ могут применяться измерительные шунты типа 75ШС-30-0,5, 75ШС-50-0,5, 75ШС-75-0,5, 75ШС-150-0,5 или аналогичные. Для корректного перевода измеренных значений ($I_{вых}$) в единицы измерения тока – амперы, при установке контроллеров в СКЗ требуется выполнить настройку типа измерительного шунта. Диапазон приведенных значений измеренного выходного тока СКЗ ограничен интервалом 0-120 А.

Сигнал телеизмерения защитного потенциала (суммарного или поляризационного) на сооружении ($U_{ном}$), измеряемый встроенным преобразователем СКЗ с помощью стационарного электрода сравнения, в диапазоне 0-5 В нормируется масштабирующим усилителем УЗ и подается на вход интегрированного в МК аналого-цифрового преобразователя АЦП, и с заданной периодичностью преобразуются в цифровые коды. Для обеспечения требуемых характеристик точности и стабильности преобразования опорное напряжение АЦП МК задается внешним источником опорного напряжения ИОН2.

Сигнал телерегулирования ($U_{упр}$) в диапазоне 0-10 В осуществляет регулирование выходными параметрами СКЗ (в зависимости от установленного режима работы СКЗ: выходным напряжением и током в режиме «РУЧН», выходным током в режиме «АВТ. ТОК», поддерживаемым защитным потенциалом на сооружении в режимах «АВТ. СП» и «АВТ. ПП»). МК через последовательный цифровой интерфейс формирует управляющую последовательность на цифро-аналоговый преобразователь ЦАП. С выхода ЦАП напряжение, пропорциональное цифровому коду, через масштабирующий усилитель приводится к диапазону 0-10 В и подается на клеммы контроллера.

Примечание: Порядок включения режима дистанционного управления СКЗ и соответствие выходных параметров СКЗ сигналу телерегулирования ($U_{упр}$) контроллера следует утонять в руководстве по эксплуатации на СКЗ.

Сигналы телесигнализации типа «сухой контакт» («ДВЕРЬ», «СЕТЬ», «НЕИСПР.», «ДИСТ. УПР.», «СП/ПП», «ОБРЫВ ЭС»), импульсные телеметрические сигналы от счетчика электроэнергии («СЧЕТЧИК»)

поступают входы управления оптореле ОР1-ОР8. Питание цепей управления оптореле осуществляется напряжением 12 В через преобразователь постоянного напряжения с гальванической развязкой DC/DC2. Ток управления каждого оптореле ограничен на уровне 5 мА. С выходов оптореле сигналы поступают на входы МК.

Команда формирования сигнала телеуправления («ДИСТ. ОТКЛ») поступает с выхода МК на вход управления оптореле ОР9. С выходов оптореле сигнал подается на клеммы контроллера. Для питания внешней коммутируемой нагрузки используется напряжение 12 В от источника питания DC/DC2.

Контроллер содержит энергонезависимую память FRAM в которой происходит сохранение конфигурации контроллера и основных параметров его работы. Чтение и запись данных из FRAM происходит через цифровой интерфейс.

Для подключения к системам телемеханики в контроллере предусмотрен цифровой интерфейс связи RS-485 TM с гальванической развязкой от других цепей контроллера. Питание драйвера интерфейса RS485 осуществляется от преобразователя постоянного напряжения с гальванической развязкой DC/DC3. Связь с МК осуществляется через изолятор цифровых сигналов ИЦ2. В контроллере реализован стандартный протокол информационного обмена MODBUS посредством которого осуществляется обмен данными

Для подключения внешних модулей расширения функциональных возможностей в контроллере предусмотрен цифровой интерфейс связи RS-485 ДОП с гальванической развязкой от других цепей контроллера. Питание драйвера интерфейса RS485 осуществляется от преобразователя постоянного напряжения с гальванической развязкой DC/DC4. Связь с МК осуществляется через изолятор цифровых сигналов ИЦ3.

В схеме контроллера для контроля его состояния предусмотрена световая индикация. После включения контроллера индикатор «РАБОТА» должен светиться непрерывно, что соответствует исправному состоянию и нормальной работе контроллера. Индикатор «ОБМЕН» должен кратковременно вспыхивать в моменты информационного обмена (фактического прохождения пакетов данных) по шине интерфейса RS-

485 ТМ. Индикатор «НЕИСПРАВНОСТЬ» засвечивается в случаях, если во время самодиагностики и диагностики отдельных узлов схемы контроллера МК обнаруживает неисправность при которой дальнейшая работа контроллера невозможна.

2 Использование по назначению

2.1 Меры безопасности при подготовке контроллеров к эксплуатации

Подготовку контроллеров к эксплуатации, их обслуживание и ремонт в процессе эксплуатации должны выполнять лица, прошедшие специальный технический инструктаж и ознакомившиеся с настоящим руководством по эксплуатации.

При обслуживании контроллеров запрещается:

- производить внутренний осмотр и ремонт работающих контроллеров;
- касаться зажимов и неизолированных токоведущих проводников;
- заменять плавкую вставку (предохранитель) платы питания, находящейся под напряжением;
- включать контроллер в работу без тщательного осмотра и проверки всех элементов, если ранее он был отключен по причине неисправности;
- включать и эксплуатировать неисправные контроллеры.

Подключение внешних цепей контроллеров должно производиться согласно маркировке только при отключенном напряжении питания. Запрещается использование неисправного инструмента и приборов. При проверке электрических цепей необходимо предварительно эти цепи обесточить и убедиться в отсутствии на них напряжения.

2.2 Указания по установке

Контроллеры предназначены для использования в составе СКЗ и устанавливаются в СКЗ при их производстве на заводе-изготовителе. Контроллеры могут устанавливаться в действующие СКЗ непосредственно на месте их эксплуатации.

Устанавливают контроллеры внутрь шкафов СКЗ на специально отведенное место, указанное в документации на СКЗ.

Посредством проводного монтажа присоединяют цепи контроллера к блоку зажимов «ТМ 1» («ТМ») СКЗ согласно таблице 2 и эксплуатационной документации на СКЗ.

Таблица 2 – Соединение преобразователей с устройствами катодной защиты типа «Энергомера»

Обозначение электрических цепей	Контакты блока зажимов «ТМ 1» («ТМ»)			
	выпрямителей		преобразователей ПН-ОПЕ-М11, серия А	модулей катодной защиты МКЗ-М12
	В-ОПЕ-М1/М2/М3/М5/М6/М7	В-ОПЕ-М1/М2/М3/М5/М6/М7, серии В		
+I _{Вых.} (ТИ)	1	1	1	1
-I _{Вых.} (ТИ)	2	2	2	2
+U _{Вых.} (ТИ)	3	3	3	3
-U _{Вых.} (ТИ)	4	4	4	4
+U _{пот.} (ТИ)	11	8	6	6
+U _{упр. вх.} (ТР)	5	5	10	10
Общ.	7	7	11	11
Корпус	10	25	15	15
~220В	8	26	19	19
~220В	9	27	20	20

При размещении СКЗ с установленным контроллером на месте эксплуатации, присоединяют проводники внешнего кабеля от КП выбранной системы телемеханики к контактам интерфейса «RS-485 ТМ» контроллера.

3 Техническое обслуживание

3.1 Меры безопасности

Меры безопасности во время проведения технического обслуживания контроллеров в процессе их эксплуатации должны соответствовать 2.1 настоящего руководства по эксплуатации.

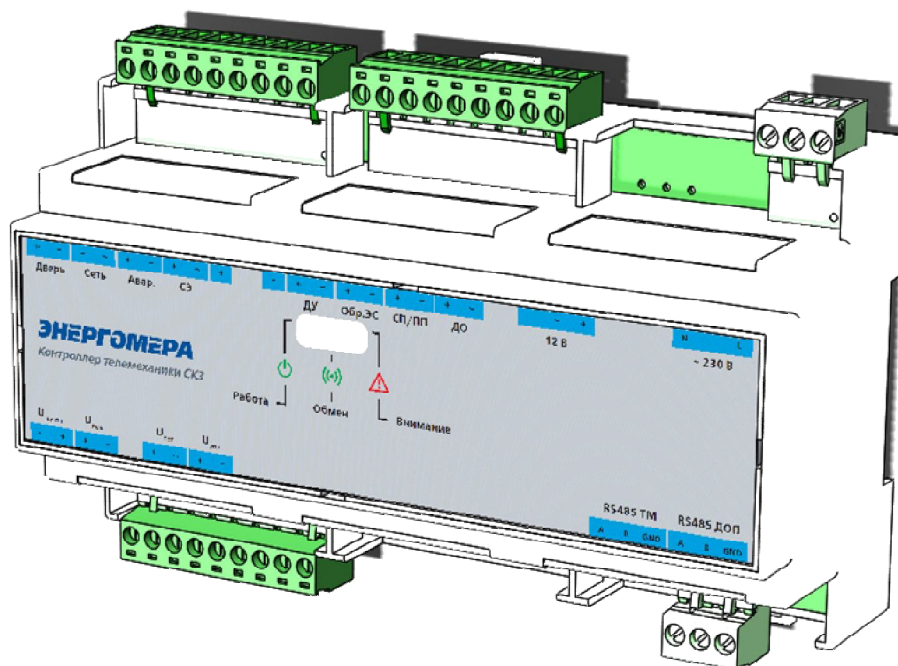
3.2 Порядок технического обслуживания

Проводят техническое обслуживание контроллеров не реже одного раза в шесть месяцев в следующем порядке:

- отключают СКЗ и контроллер от питающей сети;
- очищают корпус и лицевую панель контроллера от пыли и других загрязнений;
- проверяют путем внешнего осмотра состояние контактных соединений в блоке зажимов «ТМ 1» («ТМ») СКЗ и «ТМ 2» преобразователя;
- проверяют состояние изоляции проводов, а также подходящих кабелей от системы телемеханики.

Приложение А

Внешний вид преобразователя



Приложение Б

Описание протокола обмена контроллера телемеханики СКЗ «Энергомера»

Основные параметры протокола обмена:

Протокол	MODBUS RTU
Метод контроля ошибок	CRC16
Интерфейс физического уровня	RS-485 (2-х проводная схема)
Скорость передачи	9600 бит/сек
Структура пакета данных	1 старт-бит, 8 бит данных, 2 стоп-бита, контроль четности отсутствует

Обмен данными по последовательному интерфейсу осуществляется в полном соответствии со спецификацией «*MODBUS over serial line specification and implementation guide V1.02*».

Контроллеры поддерживают команды MODBUS в полном соответствии с синтаксисом запроса и ответа, определенным в спецификации «*MODBUS Application Protocol Specification v1.1b*». Поддерживаются как широковещательные запросы (адрес 0) на запись, так и адресные запросы. Адрес назначается контроллеру при вводе в эксплуатацию и может принимать значение в диапазоне от 1 до 247.

Контроллеры поддерживают следующие команды:

- 01 – чтение значений из нескольких регистров флагов (*Coil Registers*);
- 02 – чтение значений из нескольких дискретных регистров (*Discrete Registers*);
- 03 – чтение значений из нескольких регистров хранения (*Holding Registers*);
- 04 – чтение значений из нескольких входных регистров (*Input Registers*);
- 05 – запись значений в один регистр флагов (*Coil Registers*);
- 06 – запись значений в один регистр хранения (*Holding Registers*).

По умолчанию установлен Modbus-адрес устройства «1».

Контроллеры поддерживают возможности выявления и информирования Master-устройства об исключительных ситуациях (*Exceptions*) работы протокола обмена. Сообщения об исключительных ситуациях возникают при запросах с корректным значением контрольной суммы. Формат сообщений полностью соответствует документу «*MODBUS Application Protocol Specification v1.1b*». Перечень поддерживаемых кодов исключительных ситуаций приведен в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Поддерживаемые коды исключительных ситуаций

Код	Наименование	Описание
01	Неверная команда	Возникает при запросе с номером команды, которую не поддерживает данное устройство
02	Неверный адрес данных	Возникает при запросе данных с адресом, отсутствующим в карте памяти устройства
03	Неверные данные	В запросе содержатся данные, значение которых недопустимо для сервера
04	Ошибка сервера	Неустановленная ошибка, возникающая при попытке сервера выполнить запрашиваемое действие

Элементы массива регистров данных (*Input Registers*) имеют размер слова (2 байта) и доступны только для чтения по команде 04. Подробное описание массива регистров данных, обеспечивающих телеизмерение выходных параметров контроллеров, приведено в таблице Б.2.

Элементы массива дискретных регистров (*Discrete Registers*) имеют размер половину слова (1 байт) и доступны для чтения по команде 02. Подробное описание массива дискретных регистров, обеспечивающих телесигнализация текущего состояния контроллеров, приведено в таблице Б.3.

Элементы массива регистров управления (*Holding Registers*) имеют размер слова (2 байта) и доступны для чтения по команде 03, и для записи по команде 06. Подробное описание массива регистров управления, обеспечивающих телерегулирование параметрами контроллеров, приведено в таблице Б.4.

Элементы массива регистров флагов (*Coil Registers*) имеют размер половину слова (1 байт) и доступны для чтения по команде 01, и для записи по команде 05. Подробное описание массива регистров флагов, обеспечивающих телеуправление контроллерами, приведено в таблице Б.5.

Таблица Б.2 – Параметры телеизмерения (Input Registers)

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x0001	Резерв	-	-	0x0000	-	Int16
0x0002	Значение счетчика электроэнергии 1 (осн.)	Сч.ЭЭ.1	0...999999,9 (кВт*ч)	0...9999999	0,1 кВт*ч	Int32
0x0004-0x0007	Резерв	-	-	0x0000	-	Int16
0x0008	Время наработки	СВН	0...999999 (ч)	0...999999	1 ч	Int32
0x0009	Резерв	-	-	0x0000	-	Int16
0x000C	Выходной ток	$I_{\text{ВЫХ}}$	0...100 (А)	0...1000	0,1 А	Int16
0x000D	Выходное напряжение	$U_{\text{ВЫХ}}$	0...100 (В)	0...1000	0,1 В	Int16
0x000E	Защитный потенциал, суммарный	$U_{\text{СП}}$	-5...+5 (В)	-500...500	0,01 В	Int16
0x000F-0x001C	Резерв	-	-	0x0000	-	Int16

Таблица Б.3 – Параметры телесигнализации (Discrete Registers)

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Условное обозначение	Тип данных	Код состояния
0x0001	Несанкционированный доступ в шкаф станции (блок-бокс)	ТС1 (Дверь)	bool	0 – дверь закрыта 1 – дверь открыта
0x0002	Режим управления станцией: местный – дистанционный	ТС2 (ДУ)	bool	0 – местный 1 – дистанционный
0x0003	Неисправность станции	ТС3 (Неисп.СКЗ)	bool	0 – исправна (работа) 1 – неисправна (авария)
0x0004	Обрыв измерительных цепей от защищаемого сооружения или от электрода сравнения.	ТС4 (Обрыв ЭС/Т)	bool	0 – норма (нет обрыва) 1 – обрыв
0x0005	Наличие напряжения питания СКЗ	ТС5 (Сеть)	bool	0 – питание включено 1 – питание отключено
0x0006	Вид измеряемого защитного потенциала (суммарного или поляризационного)	ТС6 (СП\ПП)	bool	0 – суммарный потенциал 1 – поляризац. потенциал

Таблица Б.4 – Параметры телерегулирования (*Holding Registers*)

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Обозначение параметра	Диапазон значений	Диапазон передаваемых значений	Дискретность	Тип данных
0x0081-0x0084	Резерв	-	-	0x0000	-	Int16
0x0085	Напряжение управления	U _{упр.}	0...10 (В)	0...1000	0,01 В	Int16

Таблица Б.5 – Параметры телеуправления (*Coil Registers*)

Адрес (hex)	Наименование сигнала (параметра)	Условное обозначение	Тип данных	Код состояния
0x0081	Дистанционное отключение	ТУ1 (ДО)	bool	0 – выключить 1 – включить

Приложение Г

Описание работы с конфигурацией ConfigContrTM-V1.0.0

Файл конфигурации ConfigContrTM-V1.0.0 является расширением программного обеспечения (ПО) ModbusReader v1.6.0 Freeware и предназначен для конфигурирования контроллеров телемеханики СКЗ САНТ.426469.011.

ПО ModbusReader v1.6.0 Freeware должно запускаться на персональном компьютере (ПК) со следующими минимальными требованиями: ЦП: 1 ГГц; ОЗУ: 512 Мб; 100 Мб свободного дискового пространства; ОС: Windows XP \ Vista \ 7 \ 8.

Рекомендуется использовать ПО ModbusReader v1.6.0 Freeware, предлагаемое для загрузки на официальном сайте производителя по ссылке: http://www.kurysoft.com/download/mbreader_setup.exe

Г.1 Описание программы ModbusReader и файла конфигурации ConfigContrTM-V1.0.0

Внешний вид окна программы ModbusReader показан на рисунке Г.1.

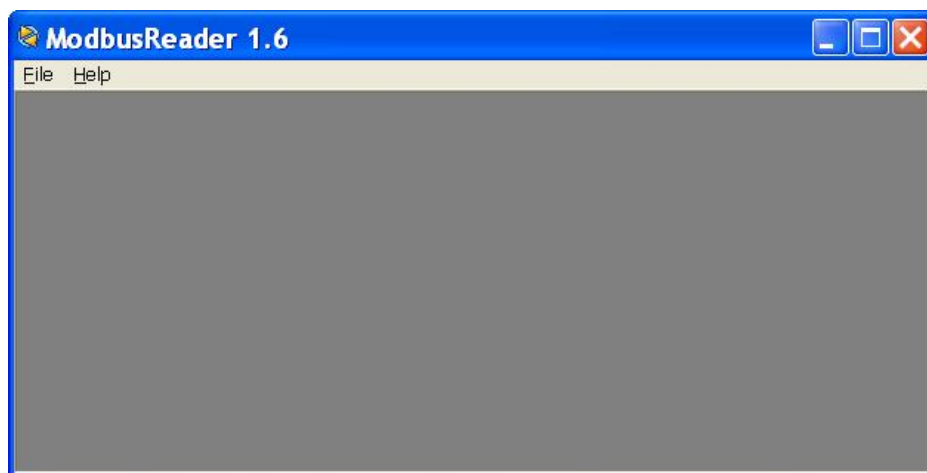


Рисунок Г.1 - Внешний вид программы «Modbus Reader»

Для того, чтобы запустить файл конфигурации ConfigContrTM-V1.0.0, нужно вызвать через главное меню (File→Open) форму выбора файла конфигурации и задать путь к нему.

Внешний вид окна программы ModbusReader с открытым файлом конфигурации ConfigContrTM-V1.0.0 представлен на рисунке Г.2.

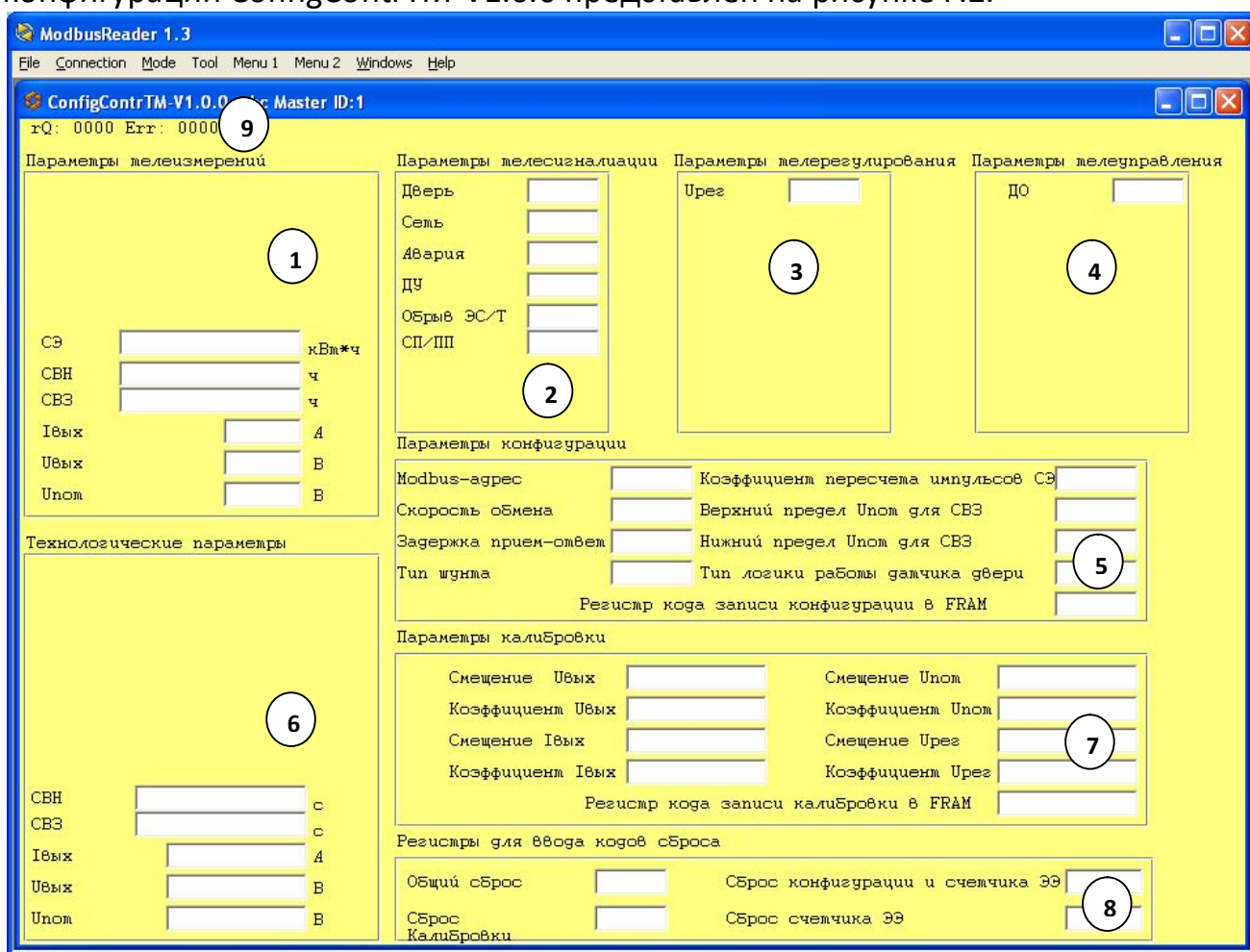


Рисунок Г.2 – Файл конфигурации ConfigContrTM-V1.0.0

- 1 – параметры телеизмерений; 2 – параметры телесигнализации;
- 3 – параметры телерегулирования; 4 – параметры телеуправления;
- 5 – параметры конфигурации; 6 – технологические параметры;
- 7 – параметры калибровки; 8 – регистры для вводов кодов сброса;
- 9 – статистика информационного обмена

Г.2 Установка связи

Все основные параметры и органы управления, связанные с процессом установки связи с платой управления, находятся во вкладке «Connection» главного меню (рисунок Г.3).

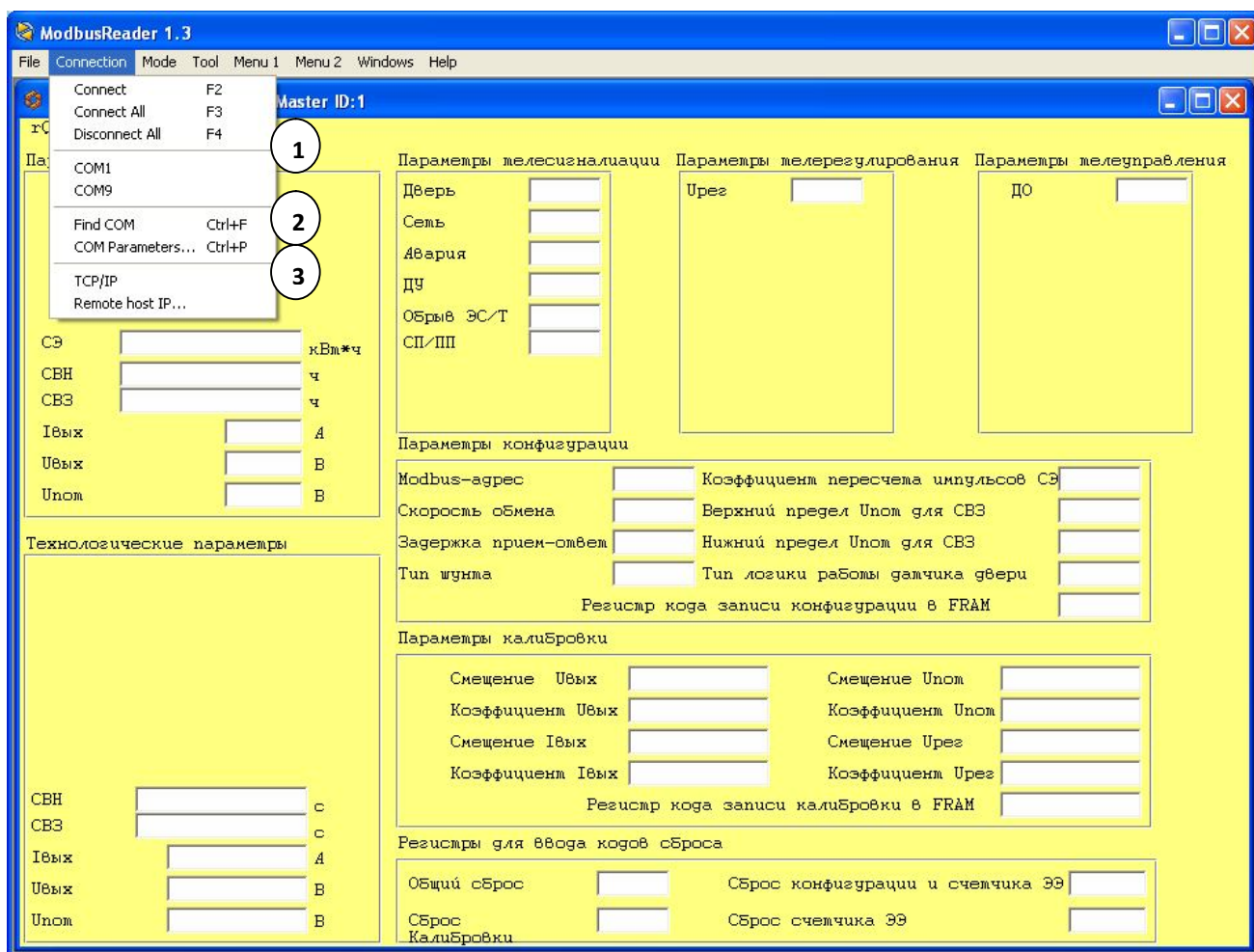


Рисунок Г.3 – Вкладка меню установки связи «Connection»

- 1 - управление состоянием соединения; 2 - список доступных COM-портов;
3 - дополнительные операции с COM-портами

Г.2.1 Выбор и настройка COM-порта

Связь с подключенным устройством осуществляется через один из последовательных COM-портов ПК. Для организации информационного обмена могут быть задействованы как аппаратные, так и виртуальные COM-порты, ассоциированные с внешними преобразователями интерфейсов, подключаемыми к ПК через разъем USB. Работа возможна только с COM-портами от 1 до 16.

Выбор COM-порта, через который будет осуществляться связь и информационный обмен с подключенным устройством, осуществляется путем выбора соответствующей записи из списка COM-портов (2). Ввод номера COM-порта вручную через клавиатуру не предусмотрен.

Внимание!!! Если в списке COM-портов (2) отсутствуют какие либо записи или отсутствует запись с номером требуемого COM-порта, это может происходить по одной из следующих причин:

- внешний преобразователь интерфейсов не подключен к ПК - проверить подключение преобразователя интерфейсов к ПК, при необходимости перезагрузить ПК;

- отсутствует или некорректно установлен драйвер преобразователя интерфейсов - убедиться в наличии и исправности драйвера преобразователя интерфейсов.

- COM-порт используется другим приложением – убедиться, что иное ПО не использует данный COM-порт, при необходимости перезагрузить ПК;

- COM-порт имеет номер, выходящий за пределы от 1 до 16 - изменить номер COM-порта через диспетчер устройств операционной системы.

Текущие параметры настройки выбранного COM-порта отображаются в диалоговом окне «COM Settings» (рисунок Г.4), доступном через главное меню Connection→COM Parameters (3).

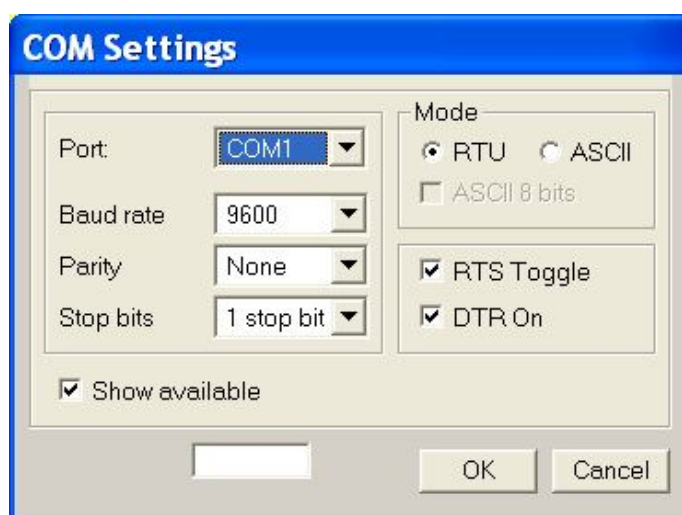


Рисунок Г.4 - Диалоговое окно настройки параметров COM-порта

Для корректного обмена информацией между ПК и подключенным устройством нужно выполнить следующие настройки параметров COM-порта:

- выбрать COM-порт, к которому подключено устройство;
- в поле выбора скорости обмена (Baud rate) установить значение «9600»;
- в поле выбора четности (Parity) установить значение «None»;
- в поле выбора стоп-битов (Stop bits) установить значение «1 stop bit»;
- в панели режима (Mode) переключатель поставить на «RTU»;
- установить флаги: «RTS Toogle», «DTR On», «Show available».

Г.2.2 Выбор Modbus адреса устройства

Для корректного обмена информацией между ПК и подключенным устройством нужно выполнить следующие настройки во вкладке «Mode» главного меню (рисунок Г.5):

- выбрать режим Master;
- выбрать режим Auto Requests Enable.

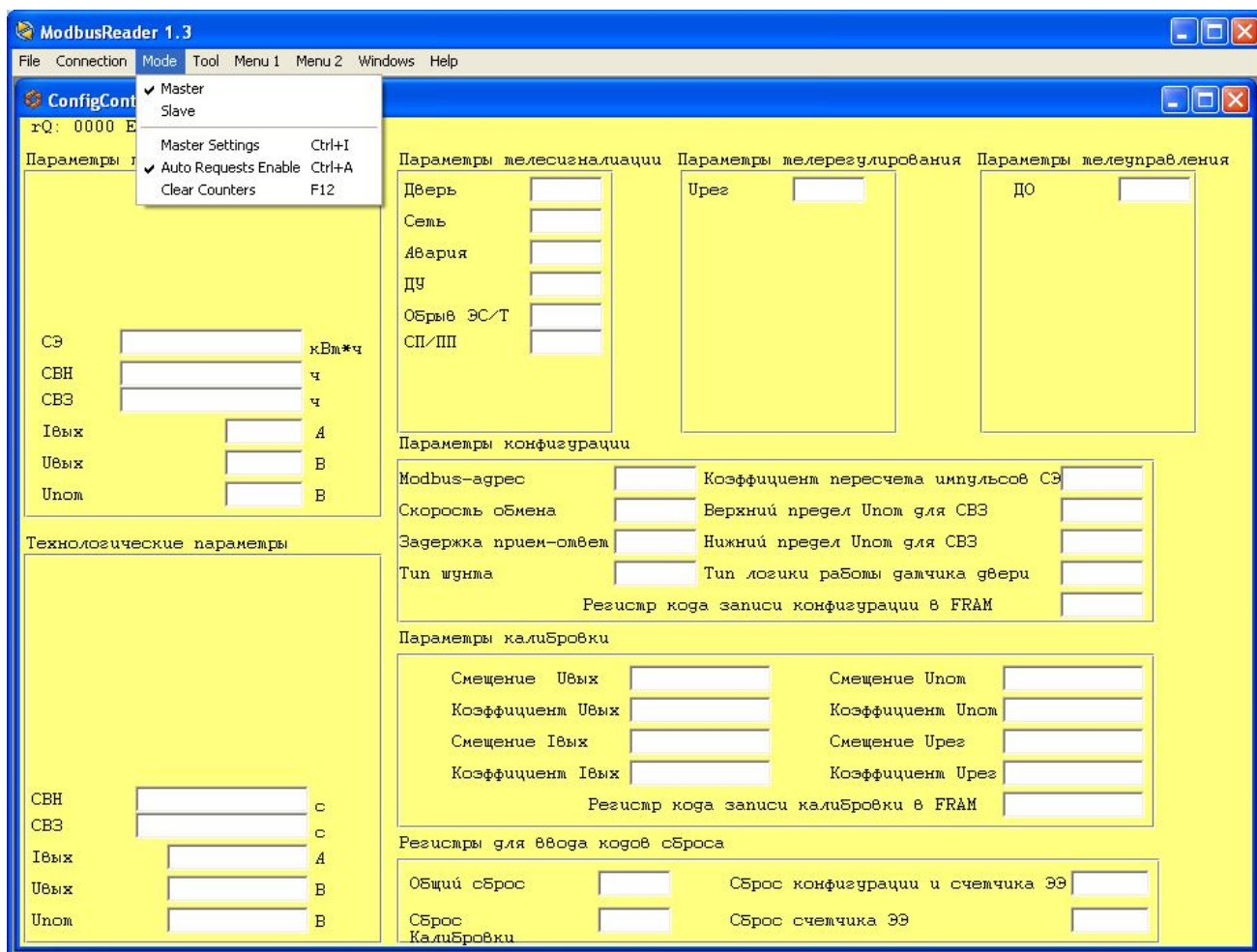


Рисунок Г.5 – Вкладка главного меню «Mode»

Чтобы задать Modbus адрес подключенного устройства, нужно вызвать через главное меню (Mode→Master Settings) форму «Master Settings» (рисунок Г.6), и указать необходимое значение Modbus адреса в поле Slave address. В общем случае значение Modbus адреса должно совпадать с установленным Modbus адресом подключенного устройства.



Рисунок Г.6 – Настройка режима Master

Г.2.3 Установка соединения

Установка соединения и начало информационного обмена осуществляются выбором пункта главного меню (Connection→Connect) или нажатием горячей клавиши F2.

Г.2.4 Разрыв соединения

Прекращение информационного обмена и разрыв соединения осуществляются выбором пункта главного меню (Connection→Disconnect) или нажатием горячей клавиши F2.

Г.3 Описание конфигурации ConfigContrTM-V1.0.0

Конфигурация ConfigContrTM-V1.0.0 состоит из 9-ти областей (рисунок Г.2):

- статистика обмена;
- «Параметры телеизмерений»;
- «Параметры телесигнализации»;
- «Параметры телерегулирования»;
- «Параметры телеуправления»;
- «Технологические параметры»;
- «Параметры конфигурации»;
- «Параметры калибровки»;
- «Регистры для ввода кодов сброса».

Г.3.1 Статистика информационного обмена

Данные статистики информационного обмена (рисунок Г.2, поле 9) могут использоваться для оценки качества связи ПК с подключенным устройством.

Основные параметры:

- 1) rQ - число переданных запросов;
- 2) Err - суммарное количество ошибок информационного обмена.

Г.3.2 Параметры телеизмерений

В блоке «Параметры телеизмерений» отображены значения параметров счетчик электроэнергии (СЭ), счетчик времени наработки (СВН), счетчик времени защиты (СВЗ), значение измерений выходного тока (Iвых), значение измерений выходного напряжения (Uвых), значение измерений напряжения потенциала (Uпот). Регистры данного блока защищены от записи т.к. их изменение не предусмотрено ВПО.

Г.3.3 Технологические параметры

Блок «Технологические параметры» отображает параметры приведенные в пункте Г.3.2, за исключением счетчика электроэнергии, но отображаемые данные имеют большую точность и предназначены для проверки точности измерений. Так значения СВН и СВЗ приводится в секундах, а значения Uвых, Iвых и Uпот представлены в формате float32.

Г.3.4 Параметры телесигнализации

В блоке «Параметры телесигнализации» отображены значения параметров датчиков открытия или закрытия двери (Дверь), наличия/отсутствия сети (Сеть), наличия/отсутствия аварии (Авария), наличия/отсутствия дистанционного управления (ДУ), наличия/отсутствия обрыва измерительных цепей от защищаемого сооружения или от электрода сравнения (Обрыв ЭС/Т), вид измеряемого защитного потенциала (СП/ПП). Регистры данного блока, представлены битовыми значениями (0/1), соответствия между битовым значением и тем, что он обозначает приведено в таблице Г.1.

Таблица Г.1 – Соответствие состояния датчика его битовому значению

Наименование сигнала (параметра)	Условное обозначение	Код состояния
Несанкционированный доступ в шкаф станции (блок-бокс)	Дверь	0 – дверь закрыта 1 – дверь открыта
Режим управления станцией: местный – дистанционный	ДУ	0 – местный 1 – дистанционный
Неисправность станции	Авария	0 – исправна (работа) 1 – неисправна (авария)
Обрыв измерительных цепей от защищаемого сооружения или от электрода сравнения.	Обрыв ЭС/Т	0 – норма (нет обрыва) 1 – обрыв
Наличие напряжения питания СКЗ	Сеть	0 – питание включено 1 – питание отключено
Вид измеряемого защитного потенциала (суммарного или поляризационного)	СП\ПП	0 – суммарный потенциал 1 – поляризац. потенциал

Г.3.5 Параметры телерегулирования

В блоке «Параметры телерегулирования» отображено значение напряжение телерегулирования.

Г.3.6 Параметры телеуправления

В блоке «Параметры телеуправления» отображен статус активности дистанционного отключения (ДО), где 1 – активно, а 0 – не активно.

Г.3.7 Параметры конфигурации

Данный блок ориентирован на конфигурирование параметров платы управления, в которые входит:

- Modbus-адрес;
- скорость обмена по последовательному интерфейсу (таблица Г.2);
- задержки между принятием запроса и отправкой ответа;
- тип шунта используемый для измерения выходного тока (таблица Г.3);
- коэффициент пересчета импульсов СЭ
- верхний/нижний пределы потенциального напряжения для активации СВЗ;
- тип логики работы датчика двери (таблица Г.4).

Для постоянного сохранения измеренного значения параметра в энергонезависимой памяти контроллера телемеханики нужно в поле «Регистр кода записи конфигурации в FRAM» занести код 1, а затем перегрузить контроллер. Для параметров «Modbus-адрес» и «скорость обмена МК» сохранение происходит автоматически и дополнительных действий выполнять не требуется.

Таблица Г.2 - Соответствие скорости обмена и значения параметра

Значение параметра конфигурации	Скорость обмена, бит/сек
0	1200
1	2400
2	4800
3	9600
4	14400
5	19200
6	38400
7	57600

Таблица Г.3 - Соответствие типа шунта и значения параметра

Значение параметра конфигурации	Тип шунта
0	75 ШИСВ-10-0,5
1	75 ШИСВ-30-0,5
2	75 ШИСВ-50-0,5
3	75 ШИСВ-75-0,5
4	75 ШИСВ-100-0,5
5	75 ШИСВ-150-0,5

Таблица Г.4 - Соответствие типа логики датчика открывания двери и значения параметра конфигурации

Значение параметра конфигурации	Тип логики
0	открытому состоянию двери соответствует разомкнутое состояние датчика
1	открытому состоянию двери соответствует замкнутое состояние датчика