

Рекомендации по организации связи реклоузеров «Таврида-Электрик» с ОИК «Диспетчер» по каналам операторов сотовой связи.

1 ВВЕДЕНИЕ

Для передачи телеметрической информации по каналам операторов сотовой связи ООО «НТК Интерфейс» был разработан комплекс «Шлюз ОИК-SMS». Комплекс состоит из набора передатчиков телеметрии TM/GSM-ALK (далее по тексту - передатчик), приемника телеметрии TM/GSM-ALS и задачи «oik-sms-gate». Передатчики TM/GSM-ALK (до 32 штук), расположенные на стороне источников телеметрии, обеспечивают связь с ними по интерфейсу RS232 в протоколе МЭК-60870-5-101 (далее по тексту - МЭК), в качестве ведущей станции и, посредством технологии пакетной передачи данных (GPRS,EDGE), или SMS, доставляют полученную информацию на приёмник TM/GSM-ALS. Задача «oik-sms-gate», в свою очередь, принимает телеметрическую информацию от приёмника и доставляет её в массив телеметрии сервера динамических данных ОИК «Диспетчер» (ARIS-SCADA).

На текущий момент реклоузеры «Таврида-Электрик» для связи со SCADA-системами используют протоколы MODBUS-RTU и DNP3. По этой причине в комплекс необходимо добавить конвертер протоколов MODBUS - МЭК. В качестве такого конвертора можно использовать контроллер Синком-Д, производства ООО «НТК Интерфейс». Он, с одной стороны, обеспечит получение информации от реклоузера в протоколе MODBUS и, с другой стороны, как вторичная станция МЭК, отправит информацию передатчику.

Таким образом, в каждый реклоузер необходимо установить два устройства – контроллер Синком-Д и передатчик TM/GSM-ALK.

2 РАЗМЕЩЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ И ПОДАЧА ПИТАНИЯ

2.1 Контроллер Синком-Д имеет корпус, предназначенный для установки на DIN-рейку. Внутри шкафа RC-07 на рейке имеется свободное место, достаточное для размещения контроллера (см Рис. 1).

2.2 Передатчик TM/GSM-ALK размещается на любой плоской поверхности с помощью двух кронштейнов, входящих в комплект поставки, либо при помощи промышленной «липучки».

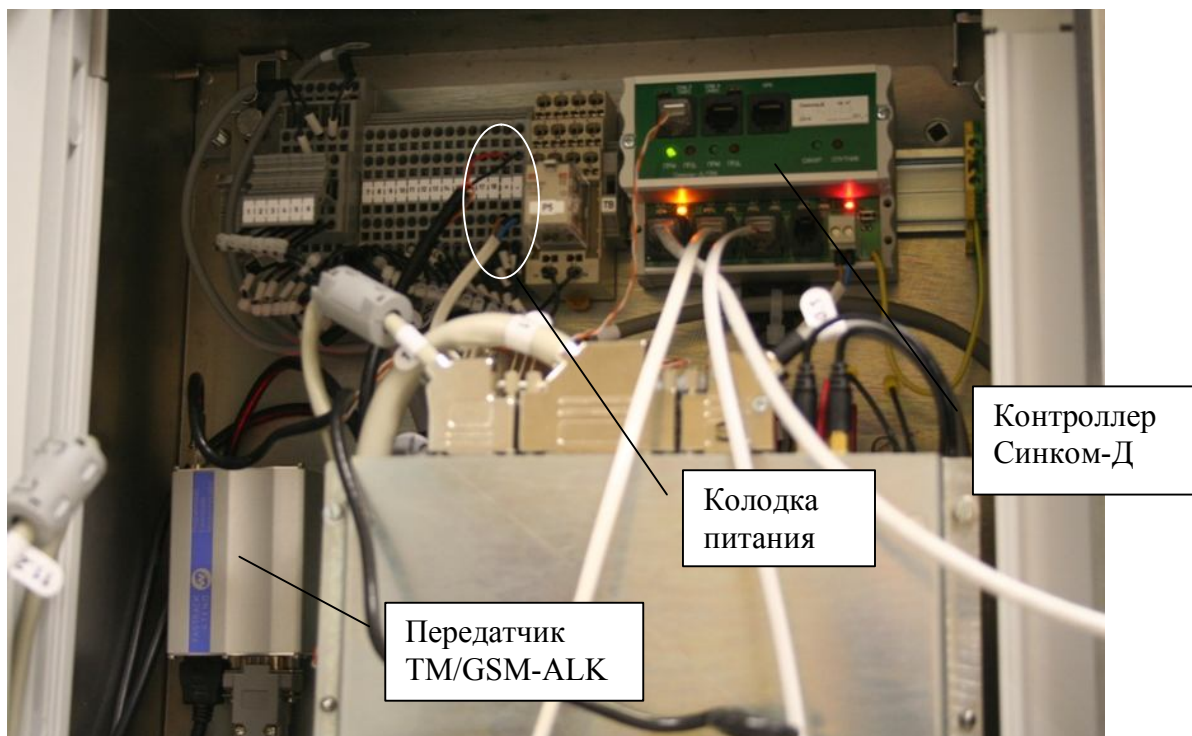


Рисунок 1 Размещение в шкафу RC-07

2.3 Для питания установленных элементов необходим источник постоянного напряжения от 9 до 24 вольт. Суммарное потребление не превышает 5 ватт. Источник с такими параметрами имеется в реклоузере, поэтому нет необходимости в установке отдельного источника питания.

2.4 Питание передатчика подаётся от колодки питания кабелем, входящим в комплект поставки – красный провод – плюс источника, чёрный – минус источника. Провода других цветов не нужны и изолируются.

2.5 Для питания контроллера кабель питания необходимо изготовить с помощью разъёма, входящего в комплект поставки.

2.6 Антенна передатчика размещается вне шкафа реклоузера, а антенный кабель через гермоввод подключается к антенному разъёму.

3 СОЕДИНЕНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ

3.1 Для соединения контроллера Синком-Д и реклоузера можно использовать любой из вариантов интерфейса – RS232 или RS485. Для соединения контроллера Синком-Д и передатчика используется интерфейс RS232. Контроллер Синком-Д имеет четыре асинхронных порта – COM1 и COM2 имеют оба интерфейса, COM3 и COM4 – только RS485. Поэтому для соединения с передатчиком используем COM1, а реклоузер подключаем к любому порту, имеющему необходимый интерфейс.

3.2 Для соединения контроллера Синком-Д и реклоузера необходимо изготовить кабель связи по одной из следующих схем:

3.2.1 Интерфейс RS232:

Синком-Д (RJ45) (DSUB9F)

2 <-----> 3
3 <-----> 2
5 <-----> 5

3.2.2 Интерфейс RS485:

Синком-Д (RJ45) (DSUB9F)

4 <-----> 3
1 <-----> 4

3.3 Для соединения контроллера Синком-Д и передатчика необходимо изготовить кабель связи по следующей схеме:

Синком-Д (RJ45) (DSUB15)

2 <-----> 6
3 <-----> 2
5 <-----> 9

4 НАСТРОЙКА РЕКЛОУЗЕРА

4.1 Для реклоузера необходимо настроить физический порт связи с контроллером, выбрать протокол связи и сконфигурировать набор данных, которые необходимо отправлять в ОИК «Диспетчер».

4.2 Сначала, в «Общих настройках» порта нужно определить «Прямое соединение» для случая интерфейса RS232 или «Конвертер RS232/ RS485» для интерфейса RS485, как показано на рисунке, а также тип протокола связи со SCADA-системой – MODBUS.



Рисунок 2

4.3 Далее, в настройках физического уровня, нужно выбрать скорость на порту и формат данных. Поскольку линия связи короткая можно выбрать максимальную скорость 19200 бод. Формат данных (в качестве примера) - 8 бит (по-умолчанию), без контроля, 1 стоп-бит. По поводу использования управляющих сигналов – RTS,CTS,DTR,DSR,DCD – для них всех нужно указать «ИГНОРИРОВАТЬ».

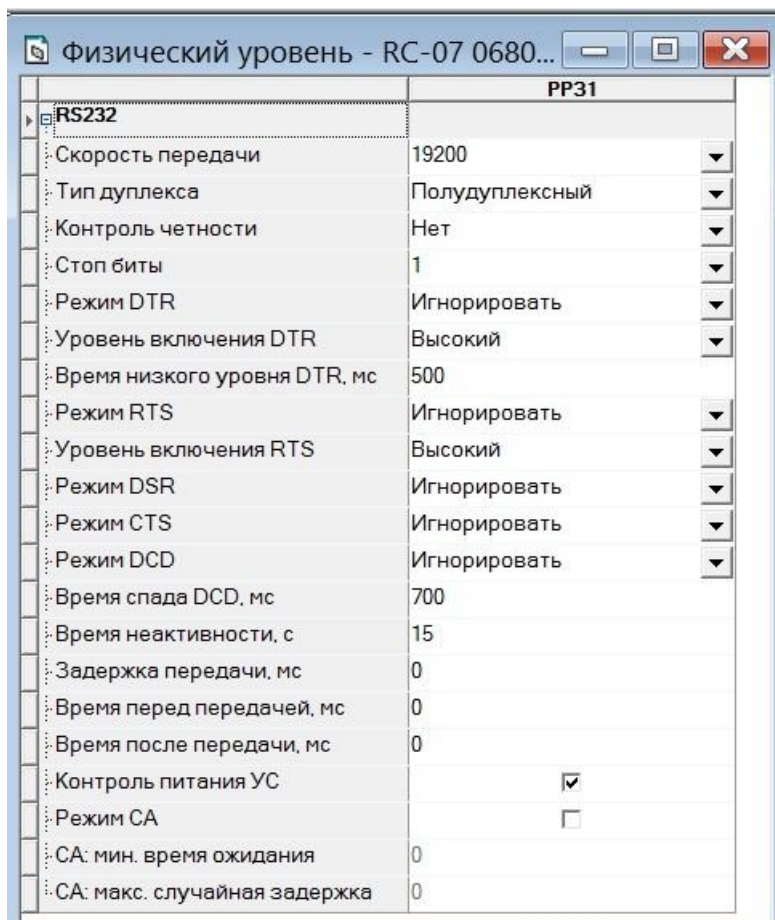


Рисунок 3

4.4 На канальном уровне нужно задать номер, который будет идентифицировать устройство на шине MODBUS (например 1) и таймаут приёма. Таймаут зависит от скорости обмена на порту.

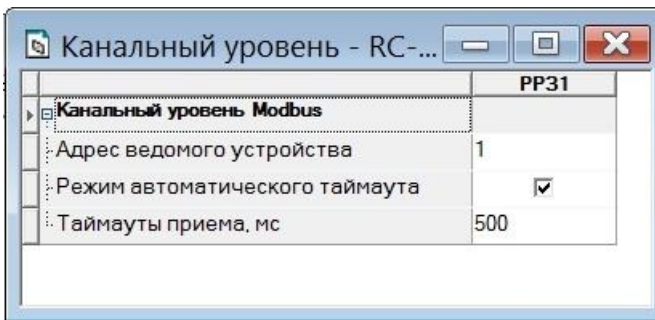


Рисунок 4

4.5 Данные ТС и ТИ сгруппированы в четыре массива, каждый из которых считывается своей командой. Телесигнализация считывается командами «1» (Read Coil Status) и «2» (Read Input Status). Вот пример набора ТС, считываемых командой «2»:

Уровень приложений - RC-07 06800491			PP31
- Положение главных контактов	<input checked="" type="checkbox"/>	1C001	
- Дистанционное управление	<input checked="" type="checkbox"/>	1C002	
- Отключен с запретом АПВ	<input checked="" type="checkbox"/>	1C003	
- Пуск АПВ	<input checked="" type="checkbox"/>	1C004	
- Пуск ФЗА	<input checked="" type="checkbox"/>	1C005	
- Неисправность СМ	<input checked="" type="checkbox"/>	1C006	
- Неисправность	<input checked="" type="checkbox"/>	1C007	
- Предупреждение	<input checked="" type="checkbox"/>	1C008	
- Состояние РЗА	<input checked="" type="checkbox"/>	1C010	
- Состояние АПВ	<input checked="" type="checkbox"/>	1C011	
- Группа 1	<input type="checkbox"/>	1C673	
- Группа 2	<input type="checkbox"/>	1C705	
- Группа 3	<input type="checkbox"/>	1C737	
- Группа 4	<input type="checkbox"/>	1C769	
- Состояние РНП	<input type="checkbox"/>	1C001	
- Состояние ЗЗЗ	<input type="checkbox"/>	1C001	
- Состояние ОЗЗ	<input type="checkbox"/>	1C001	
- Положение двери ШУ	<input checked="" type="checkbox"/>	1C009	

Рисунок 5

Номера параметров в наборе имеют старшую цифру «1». Если ТС необходимо передавать, то в окошке выбора должна стоять галочка, а номер (без учёта старшей значащей цифры) будет означать место ТС в битовом поле, считываемом ведущим контроллером. Номера ТС в наборе должны идти последовательно, без пропусков, чтобы их можно было считывать группами. Ещё следует учесть, что адрес регистра в команде чтения следует указывать на 1 меньше, чем адрес параметра в таблице на рис. 5. Таким образом, чтобы считать группу ТС начиная с номера 1 - «Положение главных контактов», следует читать регистр с адресом «0».

4.6 Телеизмерения считываются командами «3» (Read Holding Registers) и «4» (Read Input Registers). Вот соответствующие им примеры наборов параметров ТИ:

Уровень приложений - RC-07 06800491		PP31
СП64. ПС 64	<input type="checkbox"/>	13169
Настройки регистров данных		
Абсолютное время, старшая часть	<input type="checkbox"/>	40001
Абсолютное время, средняя часть	<input type="checkbox"/>	40002
Абсолютное время, младшая часть	<input type="checkbox"/>	40003
Год	<input checked="" type="checkbox"/>	40004
Месяц	<input checked="" type="checkbox"/>	40005
День	<input checked="" type="checkbox"/>	40006
Часы	<input checked="" type="checkbox"/>	40007
Минуты	<input checked="" type="checkbox"/>	40008
Секунды	<input checked="" type="checkbox"/>	40009
Миллисекунды	<input type="checkbox"/>	40010
Настройки входных регистров		

Рисунок 6 Набор для команды "3"

Уровень приложений - RC-07 06800491		PP31
Заполнение журнала изменений	<input type="checkbox"/>	31249
Заполнение журнала связи	<input type="checkbox"/>	30001
Заполнение осциллограмм	<input type="checkbox"/>	30001
-Ia	<input checked="" type="checkbox"/>	30001
-Ib	<input checked="" type="checkbox"/>	30002
-Ic	<input checked="" type="checkbox"/>	30003
-I10	<input type="checkbox"/>	31377
-I1	<input type="checkbox"/>	31409
-I2	<input type="checkbox"/>	31441
-U1 (+)	<input type="checkbox"/>	31473
-U2 (+)	<input type="checkbox"/>	31505
-U0 (+)	<input type="checkbox"/>	31537
-Ua (+)	<input checked="" type="checkbox"/>	30004
-Ub (+)	<input checked="" type="checkbox"/>	30005
-Uc (+)	<input checked="" type="checkbox"/>	30006
-Uab (+)	<input type="checkbox"/>	31825
-Ubc (+)	<input type="checkbox"/>	31857
-Uca (+)	<input type="checkbox"/>	31889

Рисунок 7 Набор для команды "4"

В отношении номеров параметров и адресов регистров для их чтения действует то-же правило, что и для ТС – адрес регистра чтения на 1 меньше номера без учёта старшей цифры.

5 НАСТРОЙКА СИНКОМ-Д

5.1 В контроллере Синком-Д необходимо настроить приём данных по выбранному порту в протоколе MODBUS и отправку данных передатчику в протоколе МЭК. Детали устройства, функционирования и настройки контроллера можно почерпнуть из [руководства по эксплуатации на Синком-Д](#).

5.2 Допустим, для связи с реклоузером будет использован порт «COM3» в режиме RS485, а для связи с передатчиком – «COM1» в режиме RS232. Настройка «Каналы связи» Синком-Д будет выглядеть следующим образом:

Канал связи		Передавать ТИ как	Передавать время ТС/ТИ	Номер станции ASDU	Кол-во пакетов на квитанцию
Канал 1	60870-5-101, COM-порт 1	<input checked="" type="radio"/> масшт. <input type="radio"/> плав. точка	<input type="radio"/> без времени <input type="radio"/> короткое <input checked="" type="radio"/> полное	1	1-16
Канал 2	отключен	<input checked="" type="radio"/> масшт. <input type="radio"/> плав. точка	<input type="radio"/> без времени <input checked="" type="radio"/> короткое <input type="radio"/> полное	1	1-16
Канал 3	отключен	<input type="radio"/> масшт. <input checked="" type="radio"/> плав. точка	<input type="radio"/> без времени <input type="radio"/> короткое	1	5

Рисунок 8 Настройка передачи на верхний уровень

Контроллер может вести обмен с верхним уровнем по четырём каналам МЭК. Для связи с передатчиком можно выбрать любой, в данном случае – первый. Тип протокола (101 или 104) и порт выбирается через выпадающее меню. В данном случае выбран МЭК–101 через COM1.

Для собственно физического Порта 1 нужно задать тип интерфейса, скорость и формат данных, как на рисунке ниже.

Порт	Канал МЭК	Вирт. TCP	Доп. функция	Режим	Скорость, бит/с	Четность	Стоп бит
Порт 1	1		-	<input checked="" type="radio"/> RS-232 <input type="radio"/> RS-485	115200	<input type="radio"/> нет <input type="radio"/> нечетная <input checked="" type="radio"/> четная	<input checked="" type="radio"/> 1 бит <input type="radio"/> 2 бита
Порт 2			-	<input checked="" type="radio"/> RS-232 <input type="radio"/> RS-485	1200-11520	<input checked="" type="radio"/> нет <input type="radio"/> нечетная <input type="radio"/> четная	<input checked="" type="radio"/> 1 бит <input type="radio"/> 2 бита
Порт 3			MODBUS	<input type="radio"/> RS-232 <input checked="" type="radio"/> RS-485	19200	<input checked="" type="radio"/> нет <input type="radio"/> нечетная <input type="radio"/> четная	<input checked="" type="radio"/> 1 бит <input type="radio"/> 2 бита

Рисунок 9 Настройка физических портов

5.3 Теперь описываем приём телеметрии от реклоузера.

- Информация
- Мониторинг данных
- Трассировка каналов
- Осциллограммы сигналов
- Конфигурирование
- Сетевые настройки
- Передача диагностики
- Каналы связи
- ТИ – Телеизмерения
- ТС – Телесигналы
- ТУ – Телеуправление
- COM-порт 3 – MODBUS
- Спец режим

COM-порт 3 – MODBUS

Для **автозаполнения** ряда значений воспользуйтесь любым из сочетаний **Alt/Shift/Ctrl+клик** по первому полю заполнения.

№	Адрес устройства	Код функции	Адрес регистра	Кол-во регистров	Тип данных	Время ответа устройства (мс)	Начальный № в таблице ТС/ТИ
1	1	2	0	11	ТС	500	1
2	1	4	0	6	16 бит (со знаком)	500	10
3	1	3	3	6	16 бит (со знаком)	500	16
4	1-65536	1-100	0	1-65536	16 бит (без знака)	0-10000	1-500
5	1-65536	1-100	0	1-65536	16 бит (без знака)	0-10000	1-500
6	1-65536	1-100	0	1-65536	16 бит (без знака)	0-10000	1-500

Рисунок 10 Описание команд чтения

Каждая строка описывает одну команду MODBUS. Так в первой строке описана команда чтения одиннадцати ТС, начиная с номера 1 с устройства №1 командой «2». Принятые данные разместятся в памяти контроллера с адреса 1. Эта команда обеспечить считывание набора ТС, показанного на рис. 5.

Во второй строке описана команда чтения шести параметров ТИ, начиная с номера 1 с устройства №1 командой «4», что соответствует получению набора ТИ с рис.7. Третья строка соответствует рис. 6.

Команды будут генерироваться циклически, по порядку номеров, через интервал времени, указанный в поле «Время ответа устройства», и обеспечат получение необходимой информации от реклоузера.

5.4 Для обмена данными с передатчиком выбран первый канал МЭК контроллера Синком-Д. Для настройки передачи ТС и ТИ переходим в закладки ТС и ТИ.

- Информация
- Мониторинг данных
- Трассировка каналов
- Осциллограммы сигналов
- Конфигурирование
- Сетевые настройки
- Передача диагностики
- Каналы связи
- ТИ – Телеизмерения
- ТС – Телесигналы
- ТУ – Телеуправление
- COM-порт 3 – MODBUS
- Спец режим
- Текст конфигурации
- Текст конфигурации

№	Источник	Масштаб	Смещение	Апертура	Адрес в канале 1	Адрес в канале 2	Адрес в канале 3	Адрес в канале 4
9		1	+1000000	1	1-65536	1-65536	1-65536	1-65536
10	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1001	1-65536	1-65536	1-65536
11	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1002	1-65536	1-65536	1-65536
12	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1003	1-65536	1-65536	1-65536
13	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1004	1-65536	1-65536	1-65536
14	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1005	1-65536	1-65536	1-65536
15	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1006	1-65536	1-65536	1-65536
16	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1007	1-65536	1-65536	1-65536
17	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1008	1-65536	1-65536	1-65536
18	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1009	1-65536	1-65536	1-65536
19	MODBUS 3, прибор 1	1	+1000000	1	1010	1-65536	1-65536	1-65536

Рисунок 11 Адреса ТИ

Данные ТИ, принятые из реклоузера, размещаются в памяти контроллера с адреса 10 и 16, как предписано командами чтения на рис.10. Они будут отправлены по каналу МЭК номер 1 со стартового адреса 1001.

- Информация
- Мониторинг данных
- Трассировка каналов
- Осциллограммы сигналов
- Конфигурирование
- Сетевые настройки
- Передача диагностики
- Каналы связи
- ТИ – Телеизмерения
- ТС – Телесигналы
- ТУ – Телеуправление
- СОМ-порт 3 – MODBUS
- Спец режим
- Текст конфигурации
- Текст конфигурации

Считать с контроллера

Записать в контроллер

ТС – Телесигналы

Для **автозаполнения** ряда значений воспользуйтесь любым из сочетаний **Alt+Shift/Ctrl+клик** по первому.

Показаны первые 48 элементов массива параметров Показать все 500

№	Источник	Инверсия	Адрес в канале 1	Адрес в канале 2	Адрес в канале 3	Адрес в канале 4
1	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	1	1-65536	1-65536	1-65536
2	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	2	1-65536	1-65536	1-65536
3	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	3	1-65536	1-65536	1-65536
4	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	4	1-65536	1-65536	1-65536
5	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	5	1-65536	1-65536	1-65536
6	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	6	1-65536	1-65536	1-65536
7	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	7	1-65536	1-65536	1-65536
8	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	8	1-65536	1-65536	1-65536
9	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	9	1-65536	1-65536	1-65536
10	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	10	1-65536	1-65536	1-65536
11	MODBUS 3, прибор 1	<input type="checkbox"/> да	11	1-65536	1-65536	1-65536

Рисунок 12 Адреса ТС

Данные ТС, принятые из реклоузера, размещаются в памяти контроллера с адреса 1, как предписано командой чтения на рис.10. Они будут отправлены по каналу МЭК номер 1 со стартового адреса 1.

5.5 По каналу телеуправления возможно управлять только основным коммутационным устройством реклоузера. Чтобы обеспечить формирование команд ТУ в текст конфигурации, в любом месте, нужно добавить следующие строки:

"C_MOD3_TUON":[5,5,0,1,255,0,500,0],

"C_MOD3_TUOFF":[5,5,0,1,0,0,500,0],

Краткое описание:

Первая строка на реализацию команды ВКЛ в канале MODBUS №3, вторая команды ОТКЛ

Значения для ВКЛ

5 = Кол байт пакета MODBUS (без адреса устройства - он заполняется из

поля конфигурации "адрес получателя ТУ")

5 = тип запроса MODBUS

0 = ст часть адреса регистра

1 = мл часть адреса регистра

255 = команда ON

0 = второй байт команды

500 = пауза после выдачи данного пакета (мс)

0 - конец операции

Значения для ВЫКЛ

5 = Кол байт пакета MODBUS (без адреса устройства - он заполняется из поля конфигурации "адрес получателя ТУ")

5 = тип запроса MODBUS

0 = ст часть адреса регистра

1 = мл часть адреса регистра

0 = команда OFF

0 = второй байт команды

500 = пауза после выдачи данного пакета (мс)

0 - конец операции

Так выглядит эта запись в тексте конфигурации:

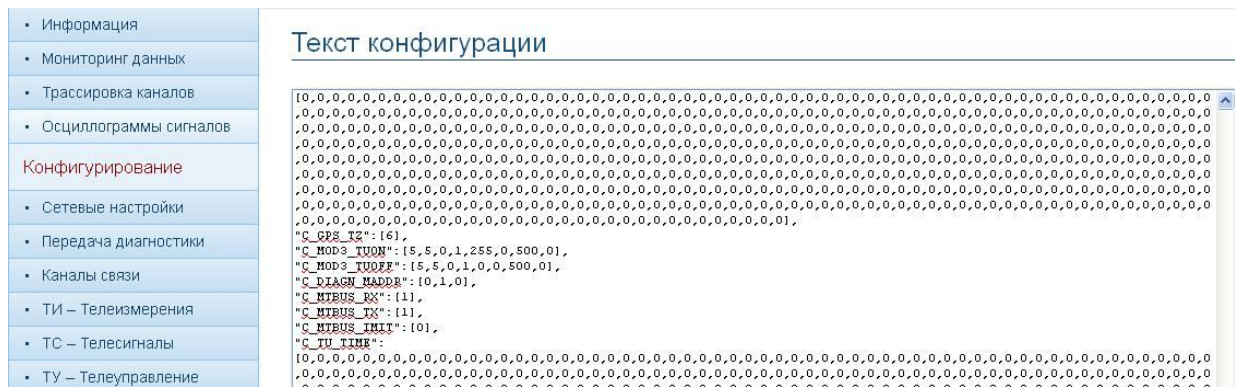


Рисунок 13

После внесения изменений в текст необходимо нажать кнопку «Применить изменения», чтобы поправки вступили в силу.

Далее открываем закладку «Телеуправление» и вносим запись (см. рисунок 14), которая будет означать, что ТУ по 1 каналу МЭК с номером 2001 будет отправлено в COM3 получателю 1 (номер устройства MODBUS).



Рисунок 14

На этом этапе настройку контроллера Синком-Д можно считать законченной.

5.6 Для сохранения внесенных изменений необходимо нажать кнопку «Записать в контроллер».

6 НАСТРОЙКА ПЕРЕДАТЧИКА TM/GSM-ALK

6.1 Чтобы передатчик начал работать в качестве ведущей станции МЭК, он должен получить от задачи «oik-sms-gate» конфигурацию источника. Для данного случая конфигурация источника будет выглядеть так:

1/1/115200/1/1/1001/2001

6.2 Остальные настройки передатчика зависят от оператора сотовой сети, выбранного тарифного плана и т.д.

6.3 Детально настройка передатчика и задачи «oik_sms_gate» описана в [руководстве](#) по эксплуатации.