

УТВЕРЖДЁН
ВЕМК.468353.007 ИЭ-ЛУ

Согласователь работы кондиционеров микропроцессорный
СРК-М

Инструкция по организации мониторинга

ВЕМК.468353.007 ИЭ

Редакция документа 1.2

Москва 2012

Данный документ является эксплуатационным документом на Согласователь работы кондиционеров микропроцессорный СРК-М и содержит инструкции по организации системы мониторинга системы кондиционирования на основе блоков СРК-М и СРК-М-01, описание интерфейсов и протокола связи, рекомендации по использованию и разработке программного обеспечения.

Содержание

1	Общие данные	4
2	Варианты соединений компьютера с СПК-М.....	4
3	Прямое подсоединение компьютера к СПК-М.....	6
4	Удалённое подключение с помощью внешних преобразователей протоколов.....	7
5	Удалённое подключение через виртуальный COM порт.....	7
5.1	Адаптеры RS232-Ethernet.....	7
5.2	Подключение через внешний преобразователь протоколов RS232-Ethernet.....	8
5.3	Подключение через встроенный преобразователь протоколов Tibbo EM100.....	8
5.4	Создание и настройка виртуального COM порта	9
5.5	Расширенная настройка параметров модуля Tibbo	12
6	Специализированное ПО для работы по протоколу MODBUS	17
6.1	ПО MonSRK.....	17
6.2	ПО сторонних производителей.....	20
7	Разработка собственного ПО	22
7.1	Чтение	22
7.2	Запись.....	22
7.3	Посылка TRAP	24
7.4	Чтение "журнала".....	25

1 Общие данные

Согласователь работы кондиционеров микропроцессорный СРК-М, именуемый далее по тексту "изделие" или "СРК-М", предназначен для управления совместной работой двух или трех кондиционеров фирм DAIKIN, MITSUBISHI ELECTRIC, MITSUBISHI HEAVY и других, имеющих интерфейс релейных (сухих) контактов.

Имеется два варианта исполнения изделия, называемые СРК-М и СРК-М-01, обозначаемые ВЕМК.468353.007 и ВЕМК.468353.007-01 соответственно.

Базовый вариант исполнения называется СРК-М, обозначаемый ВЕМК.468353.007, является полнофункциональным вариантом исполнения. В этом варианте доступны интерфейсы RS232 и Ethernet 802.5. По обоим интерфейсам возможно считывание и запись параметров по открытому протоколу MODBUS. Для организации связи по интерфейсу Ethernet 802.5 в СРК-М встроен модуль преобразования протоколов Tibbo EM100.

Вариант СРК-М-01, обозначаемый ВЕМК.468353.007-01, является удешевлённой версией блока. Он отличается отсутствием сетевого модуля с протоколом Ethernet 802.5 (витая пара 10 Мбит). Единственный доступный интерфейс – RS232, по которому возможно считывание и запись параметров по открытому протоколу MODBUS. Модуль преобразования протоколов Tibbo EM100 не впаян.

2 Варианты соединений компьютера с СРК-М

Возможные варианты подключения компьютера с СРК-М определяются конфигурированием СРК-М, его исполнением (с или без сетевого модуля Tibbo EM100), использованием дополнительного (внешнего) оборудования и различного ПО, и перечислены ниже:

1. Прямое подсоединение компьютера к СРК-М по физическому интерфейсу RS232 (COM порту). В этом варианте наличие сетевого модуля Tibbo не требуется. Максимальная длина кабеля не должна превышать 15 м (ограничение стандарта RS232).

2. Удалённое подключение при помощи использования внешних преобразователей физических протоколов передачи данных RS232->RS422/485/CL (Current Loop, токовая петля). Необходимо 2 преобразователя (на каждом конце подключаемых устройств с дополнительным питанием от сетевого адаптера), встроенный модуль Tibbo не используется. Максимальная длина кабеля для перечисленных стандартов может составлять от нескольких сотен метров до нескольких километров.

3. Удалённое подключение по локальной/глобальной сети через виртуальный COM порт посредством преобразователя протоколов RS232->Ethernet->«виртуальный COM порт». Максимальная длина удаления практически не ограничена. Возможно использовать:

- а) внешний модуль (приобретается отдельно, требуется питание от адаптера);
- б) встроенный в СРК-М модуль Tibbo EM100.

Варианты а) и б) с точки зрения работы и применимости ПО полностью равнозначны.

4. Удалённое подключение по локальной/глобальной сети посредством встроенного или внешнего преобразователя протоколов RS-232->Ethernet Tibbo EM100, применяя специализированное ПО «MonSRK». Максимальная длина удаления практически не ограничена.

Первые варианты 1, 2, 3а могут использоваться в СРК-М-01 и СРК-М, варианты 3б, 4 только в СРК-М.

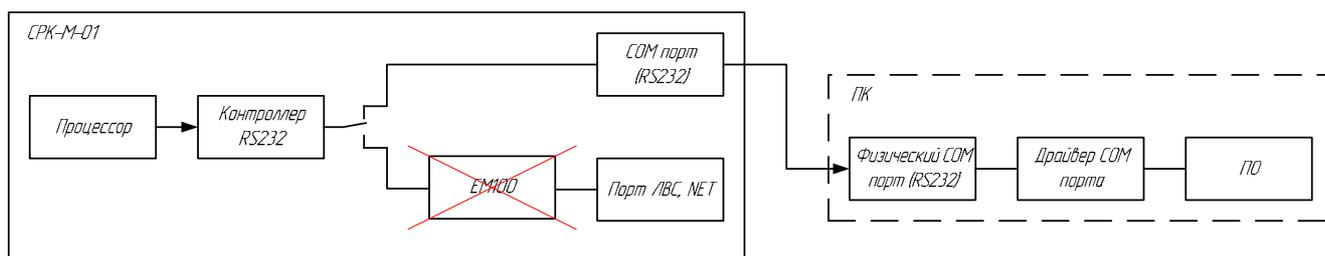
3 Прямое подключение компьютера к СРК-М

Метод прямого подключения компьютера к СРК-М по протоколу RS232 (через COM порт) используется в основном для проверки параметров (диагностики) работоспособности СРК-М либо мониторинга по протоколу MODBUS при расположении компьютера в соседнем помещении с длиной сигнального кабеля не более 15 м. Для перевода СРК-М в режим «прямого подключения» необходимо переключить перемычки в левое положение (смотри раздел 1.5.4 Связь и мониторинг Руководства по эксплуатации СРК-М). Используемый кабель для подключения является нуль-модемным (кросс, сигналы Rx и Tx меняются местами на разъёмах кабеля). В кабеле задействованы три проводника: сигнальная земля SGD (вывод 5) и приём/передача Rx/Tx (выводы 2 и 3).

Вариант распайки усечённого варианта нуль-модемного кабеля с 9-ти выводными разъёмами DB9 для устройств не использующих сигналы готовности (CTS, RTS, DSR, DTR) приведен ниже на рисунке 1. Со стороны ПК необходимо организовать перемычки между выводами 7-8 и 6-4-1, которые эмулируют постоянную готовность устройства при работе с ним стандартными драйверами ОС, которые по умолчанию требуют сигналов готовности.

Этот вариант соединения применим к исполнениям СРК-М, СРК-М-01.

Схема прямого подключения ПК к СРК-М показана на **рисунке 1**.



Распайка усечённого нуль-модемного кабеля RS232:

СРК-М		COM порт ПК	
Сигнал	контакт DB9	контакт DB9	сигнал
SG	5-----	5	SG
TxD	3-----	2	RxD
RxD	2-----	3	TxD
		7	RTS
		8	CTS
		6	DSR
		4	DTR
		1	DCD

Рисунок 1 – Схема прямого подключения по RS232

4 Удалённое подключение с помощью внешних преобразователей протоколов

Для организации подключений по интерфейсу RS232 на расстояния более 15 м можно использовать преобразование интерфейса в один из «дальнобойных» интерфейсов: RS485, RS422, токовая петля 20 или 40 мА (CL-20, CL-40). Подключение внешних преобразователей протоколов RS232 в RS-422/485 к СРК-М осуществляется так же, как и прямое подключение компьютера к СРК-М, смотри раздел 3 данного документа.

Этот вариант применим к исполнениям СРК-М, СРК-М-01.

Схема удалённого подключения при помощи использования внешних преобразователей протоколов приведена на рисунке 2.

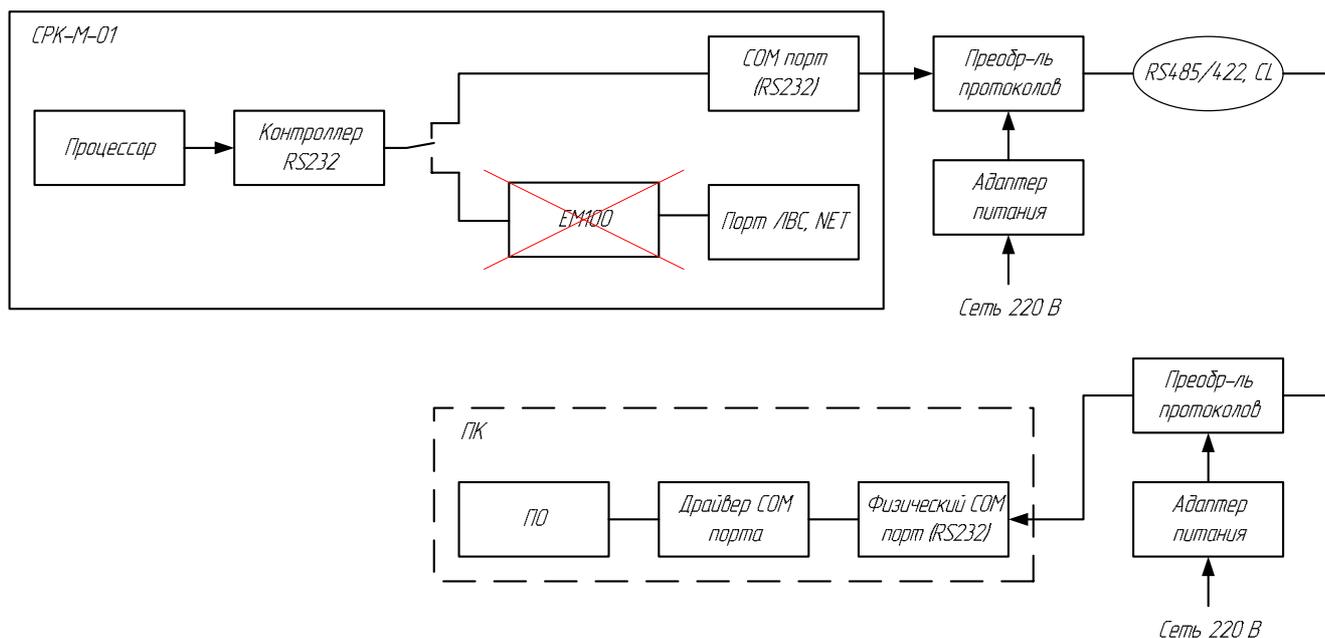


Рисунок 2 – Схема подключения с преобразованием протоколов

Возможные варианты внешних преобразователей протоколов RS232->RS485/422 и CL можно посмотреть на сайте <http://www.insat.ru>.

5 Удалённое подключение через виртуальный COM порт

5.1 Адаптеры RS232-Ethernet

Некоторые производители оборудования «удлинителей» интерфейса RS232 в качестве среды удлинения используют сети. Существуют преобразователи, использующие сети LON-Works, Ethernet и другие. Чаще применяется передача через сеть Ethernet по протоколам TCP/IP и UDP/IP. В этом случае возможно использование глобальной сети Интернет, что позволяет иметь практически неограниченное расстояние между СРК-М и ПК.

Возможен вариант использования 2-х устройств преобразования протоколов RS232->Ethernet на обеих сторонах (протокол «удлинения» Ethernet), логика работы аналогична при применении удлинителей на основе интерфейсов RS485/RS422/CL (рисунок 2).

Со стороны компьютера можно не использовать 2-й преобразователь, а подключить компьютер напрямую к сети. Это решение позволяет использовать

современные компьютеры и ноутбуки, обычно не имеющие физического COM порта. Для совместимости с традиционным ПО, которое использует COM порт компьютера для приема/передачи байт, в ОС с помощью специального драйвера создается виртуальный COM порт. Удалённое подключение компьютера с СРК-М посредством виртуального COM порта подразумевает наличие сетевого модуля Tibbo EM100 на плате СРК-М или внешнего модуля для СРК-М-01 аналогичного Tibbo DS100R.

Метод подключения через виртуальный COM порт позиционируется как наиболее оптимальный метод работы с СРК-М и СРК-М-01. При этом возможно использование, как специального ПО для мониторинга СРК-М, так и сторонних программ, работающих по протоколу MODBUS.

5.2 Подключение через внешний преобразователь протоколов RS232-Ethernet

Существует несколько моделей преобразователей RS232-Ethernet. Мы рекомендуем использовать внешний модуль Tibbo DS100R (<http://www.tibbo.ru>).

Этот вариант рекомендуется применять с исполнением СРК-М-01.

Схема подключения через внешний преобразователь протоколов RS232-Ethernet приведена на рисунке 3.

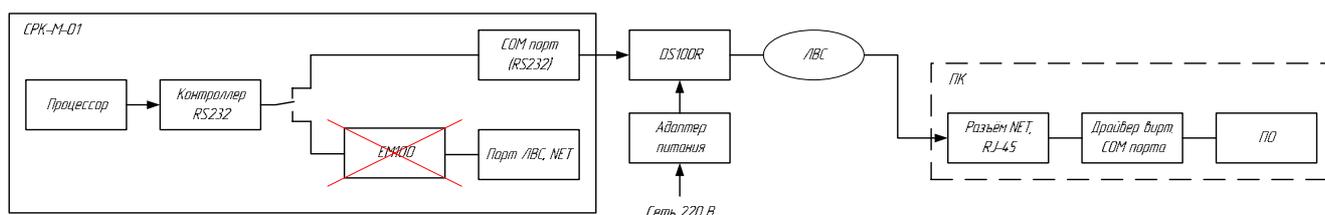


Рисунок 3 – Подключение через внешний модуль RS232-Ethernet

5.3 Подключение через встроенный преобразователь протоколов Tibbo EM100

Этот вариант подключения применим только к базовому исполнению СРК-М, в котором имеется встроенный модуль Tibbo EM100 (рисунок 4).

Для перевода СРК-М в режим удалённого мониторинга посредством встроенного модуля Tibbo EM100 необходимо переключить переключики в правое положение (смотри пункт 1.5.4 Связь и мониторинг Руководства по эксплуатации СРК-М). Далее необходимо подключить СРК-М и компьютер к локальной сети, установить на компьютер драйвер виртуального порта, настроить параметры модуля Tibbo.

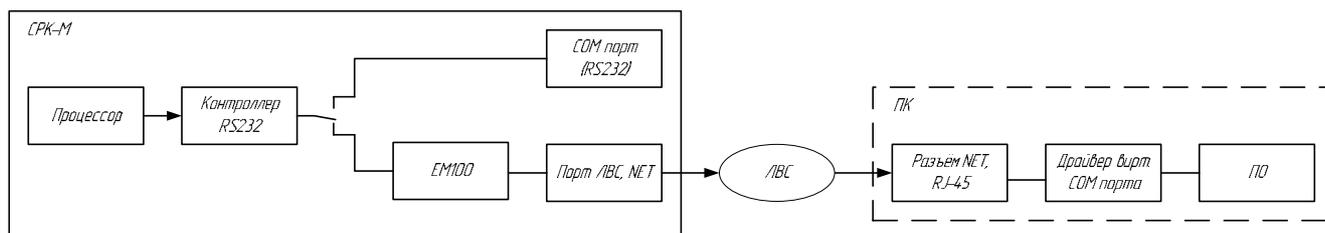
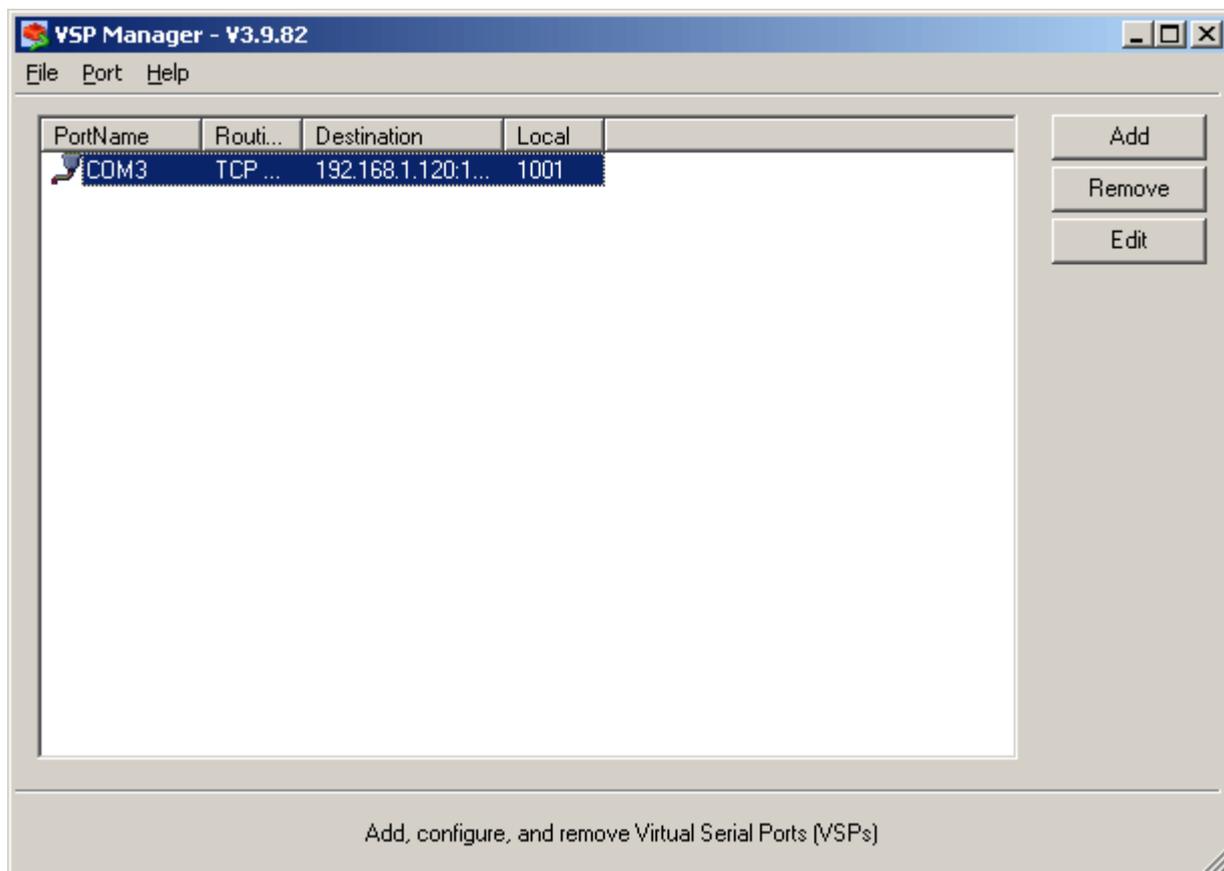


Рисунок 4 – Подключение через встроенный модуль Tibbo EM100

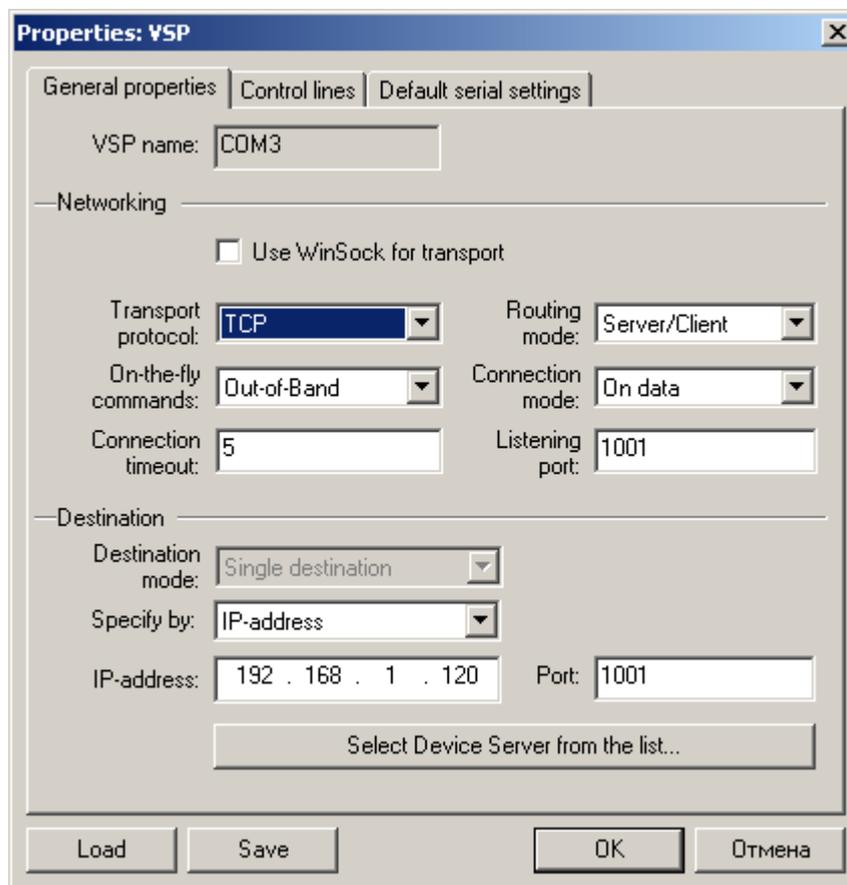
5.4 Создание и настройка виртуального COM порта

Дистрибутивы виртуального порта и менеджера управления виртуальными портами можно скачать с сайта www.tibbo.com. Они входят в состав пакета «Tibbo Device Server Toolkit».

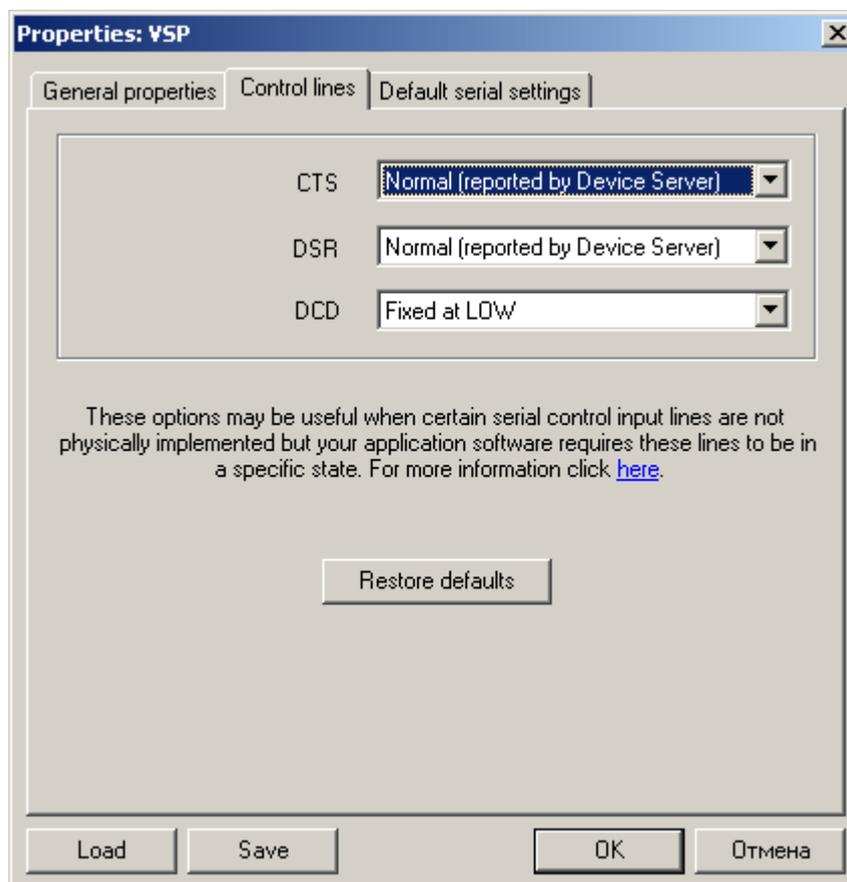
Для создания виртуального COM порта для внешнего или встроенного модуля запускаем утилиту из папки Tibbo VSP Manager (Virtual Serial Port Manager), общий вид:

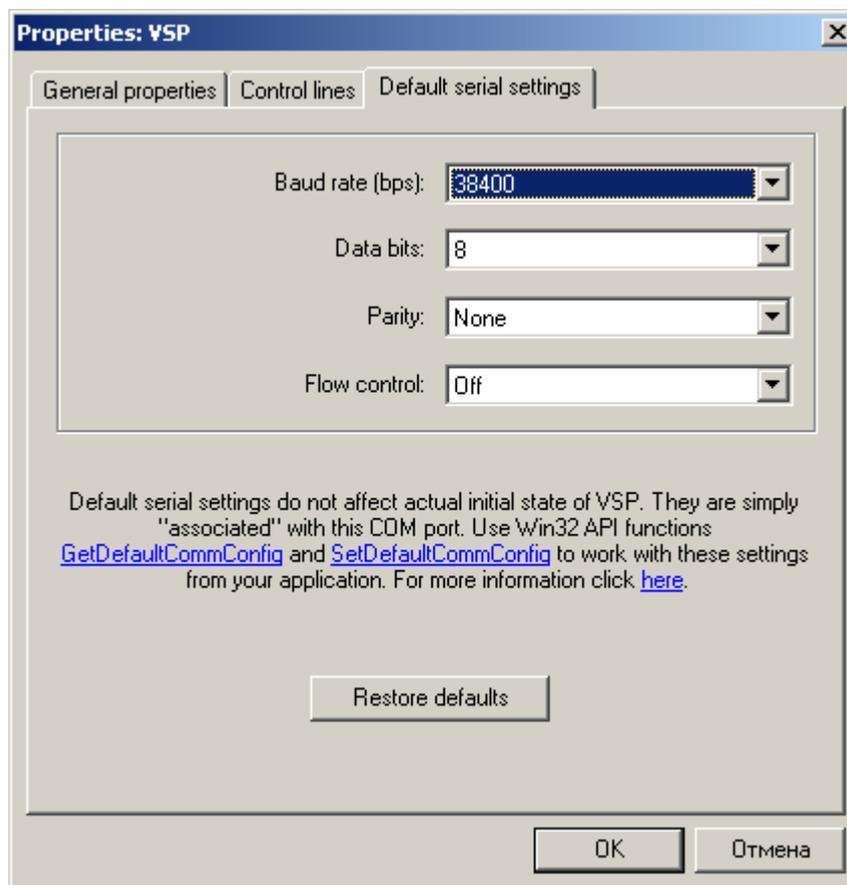


Жмём *Add* и заполняем вкладки следующим образом:



Примечание: в качестве транспортного протокола передачи данных выбран TCP. В поле *IP-address* вводится заданный IP адрес СРК-М в настройках связи. Поле *On-the-fly commands* можно оставить в указанном положении, а можно и в *Disable*. Строки *Listening port* и *Port* должны иметь значения такие же, какие указаны в настройках связи СРК-М (по умолчанию 1001).





Примечание: в поле *Baud rate* вводится значение скорости, с которой виртуальный драйвер будет обмениваться с прикладным ПО. Эта скорость может не совпадать со скоростью обмена СРК-М с модулем Tibbo, указанной в настройках СРК-М (заводская установка 9600 бод) или в ПО “DS manager” для модуля Tibbo; на практике это значение может игнорироваться, но желательно, чтобы совпадало со скоростью, заданной в СРК-М.

5.5 Расширенная настройка параметров модуля Tibbo

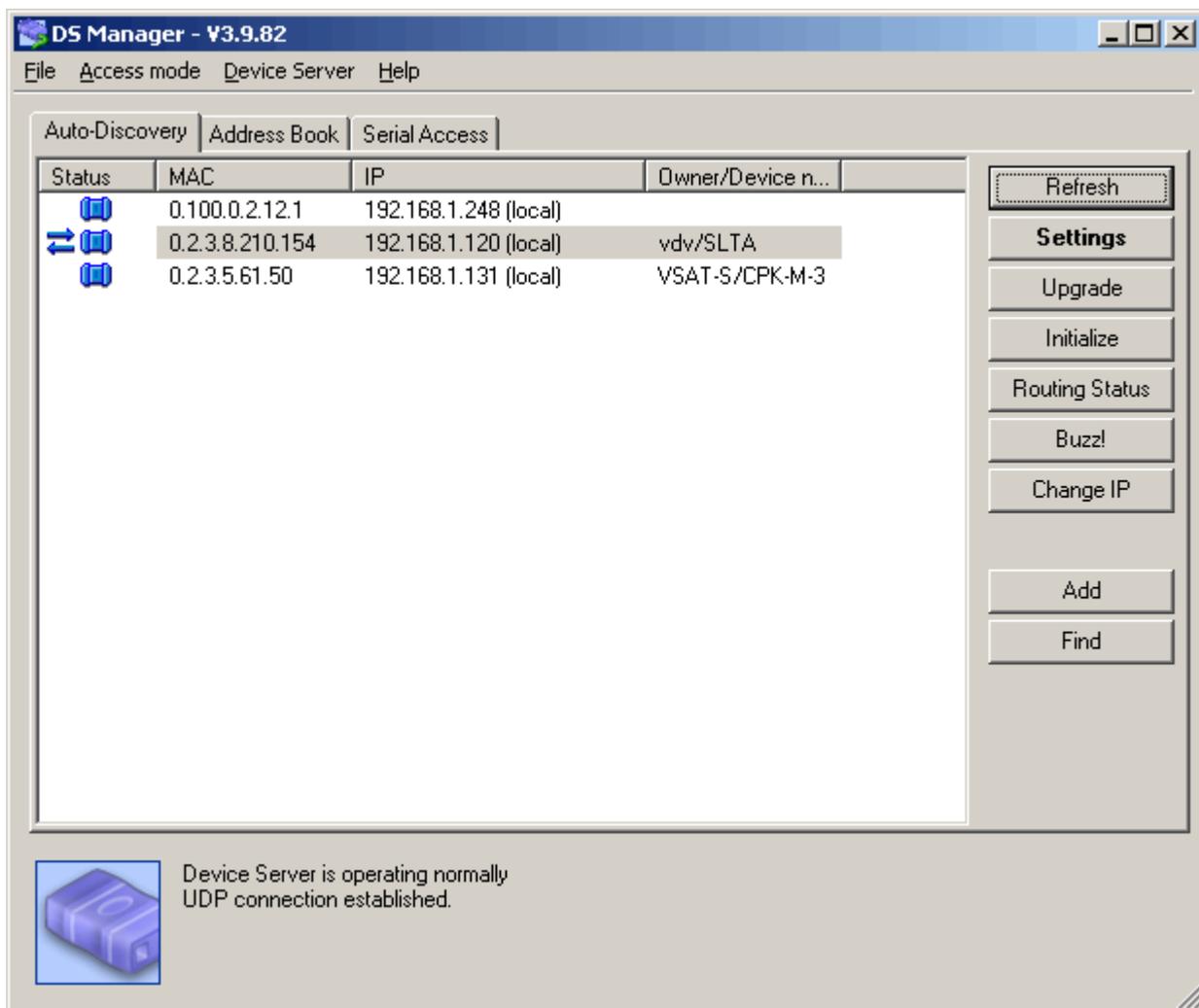
Основные параметры работы модуля Tibbo задаются процессором СРК-М (начиная с версии ПО 1.63) при включении питания в соответствии с параметрами связи. Эти настройки, настройки параметров связи, можно изменить на панели управления самого СРК-М. Для более полной настройки всех параметров модуля Tibbo, как внешнего встроенного (EM100), так и внешнего (DS100R), используется программа Tibbo DS Manager (Device Server Manager). Для её работы необходима локальная сеть Ethernet, через ЛВС осуществляется связь с модулями Tibbo.

Работа и передача данных модулем Tibbo возможна по двум транспортным протоколам внутри сети Ethernet: TCP, UDP. К достоинствам протокола UDP (Unreliable Data Protocol или User Datagram Protocol) можно отнести высокую скорость работы, к недостаткам – отсутствие надёжной доставки сообщений. Протокол TCP (Transmission Control Protocol) в этом плане противоположен: обмен информацией происходит медленнее (и, например, в случае внезапного пропадания питания СРК-М может не успеть отправить аварийную посылку на сервер), но все пакеты доставляются гарантированно.

Рекомендуется выбирать протокол в зависимости от мест применения, В случае отсутствия особых требований рекомендуется отдавать предпочтение протоколу UDP, так как при пропадании пакетов UDP (отсутствия ответа блока СРК-М) ПО MonSRK автоматически несколько раз повторит запрос. Количество повторов и время между повторами настраивается индивидуально для каждого устройства СРК-М.

В случае работы по протоколу UDP рекомендуется использовать последнюю версию прошивки модуля Tibbo (v3.34), для работы по TCP v3.12. Это вызвано тем, что новые версии нестабильно работают с TCP протоколом. Вид и расположение настраиваемых параметров в разных версиях прошивок (3.12 по сравнению с 3.34) различны.

Ниже приведён пример настройки сетевого модуля Tibbo для сетевого транспорта TCP с версией прошивки модуля Tibbo 3.34.



Выбираем необходимое устройство и жмём *Settings* и заполняем все вкладки следующим образом:

Settings: DS <V3.34(5)>+N

Network | Connection | Serial port | Outbound packets | All

Owner name	vdv
Device name	SLTA
MAC-address	0.2.3.8.210.154
DHCP	0- Disabled
IP-address	192.168.1.120
Port	1001
Registration at dDNS Server	0- Disabled
dDNS Server IP-address	(irrelevant)
dDNS Server port	(irrelevant)
Auto-registration on Link Serv	0- Disabled
Gateway IP-address	192.168.0.1
Subnet mask	255.255.255.0

Save Load Password OK Cancel

Settings: DS <V3.34(5)>+N

Network | Connection | Serial port | Outbound packets | All

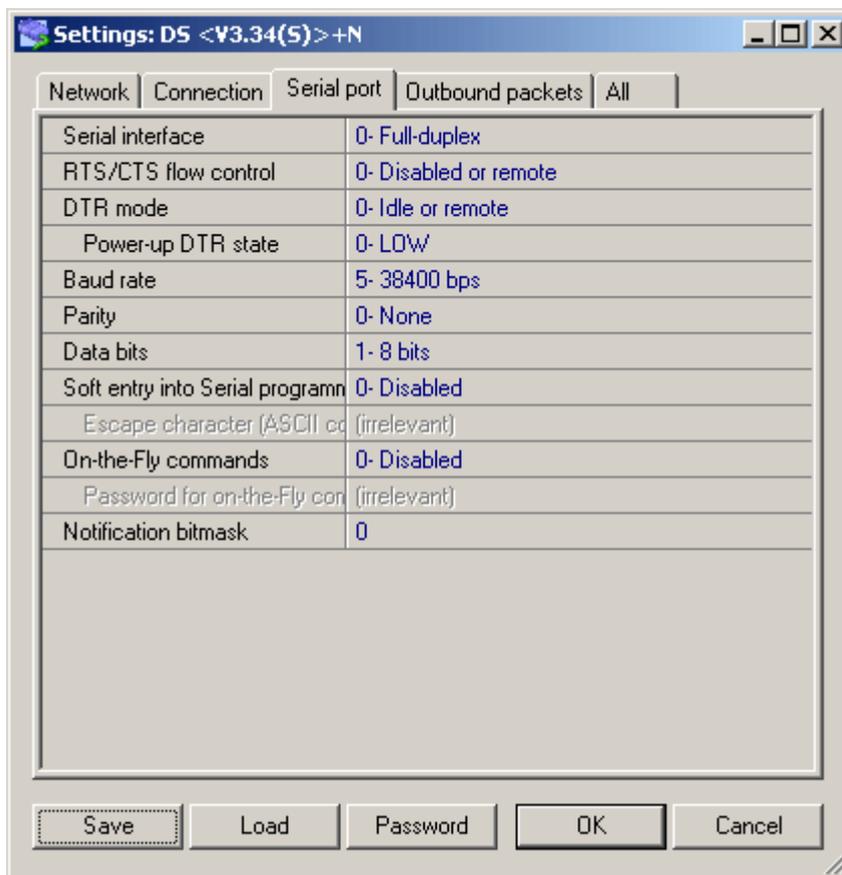
Connection timeout (min)	5
Transport protocol	1- TCP
Broadcast UDP data	(irrelevant)
Link Service login	0- Disabled
Inband commands	0- Disabled
Data login	0- Disabled
Routing Mode	1- Server OR Client (Master)
Accept connection from	0- Any IP-address
Connection mode	1- On data OR command
Destination IP-address	192.168.1.133
Destination port	1001
Notification destination	0- Last port

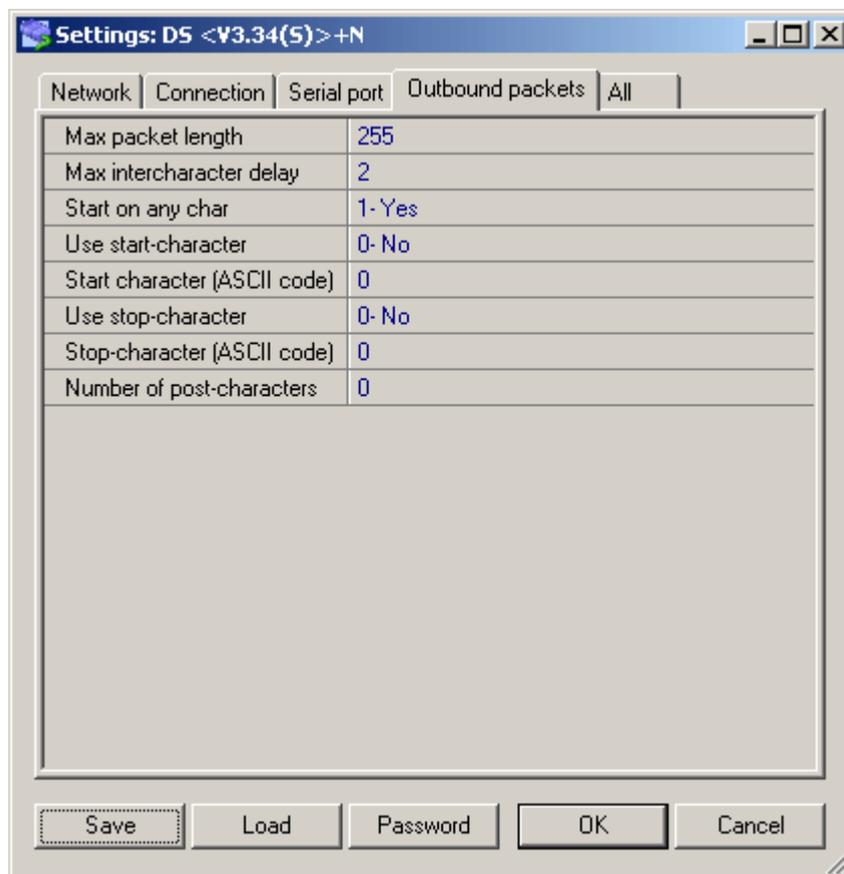
Save Load Password OK Cancel

Параметры, которые нужно настроить под вашу систему индивидуально:

- Owner Name – имя обладателя устройства;
- Device Name – имя устройства;
- IP-adress – IP-адрес, используемый устройством;

- Destination IP-address – адрес компьютера, куда будут отсылаться аварийные послыки (трапы) – по сути – адрес сервера;
- Destination port – порт, на который отсылаются аварийные послыки. Должен соответствовать тому, который вы настроили на сервере.



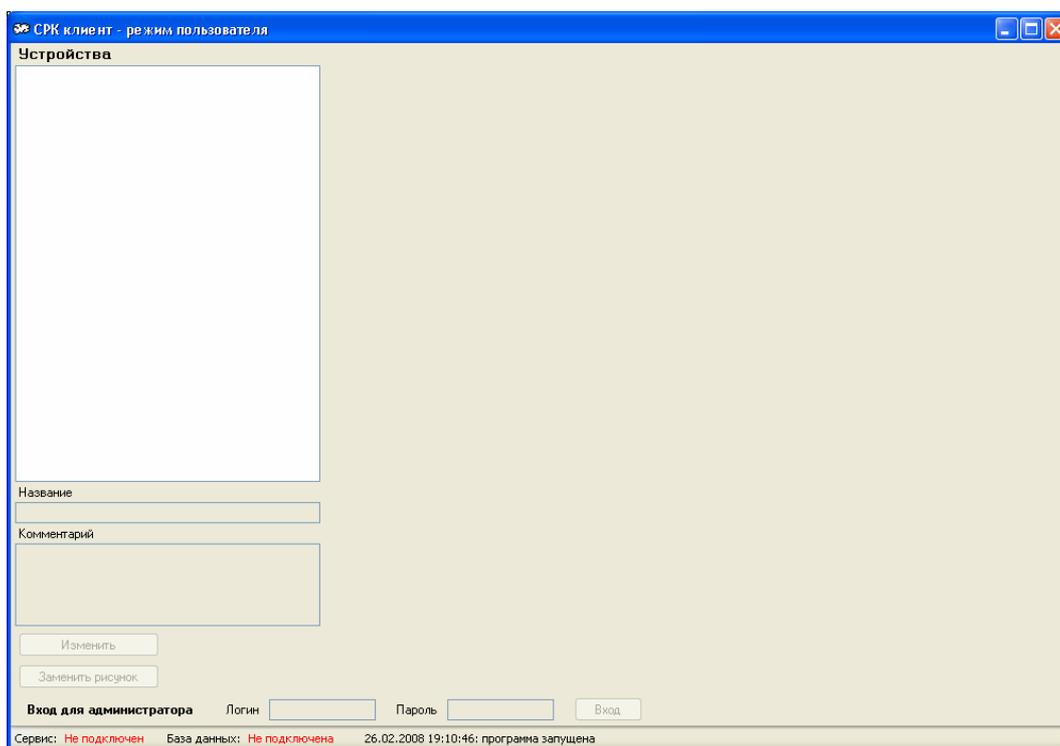


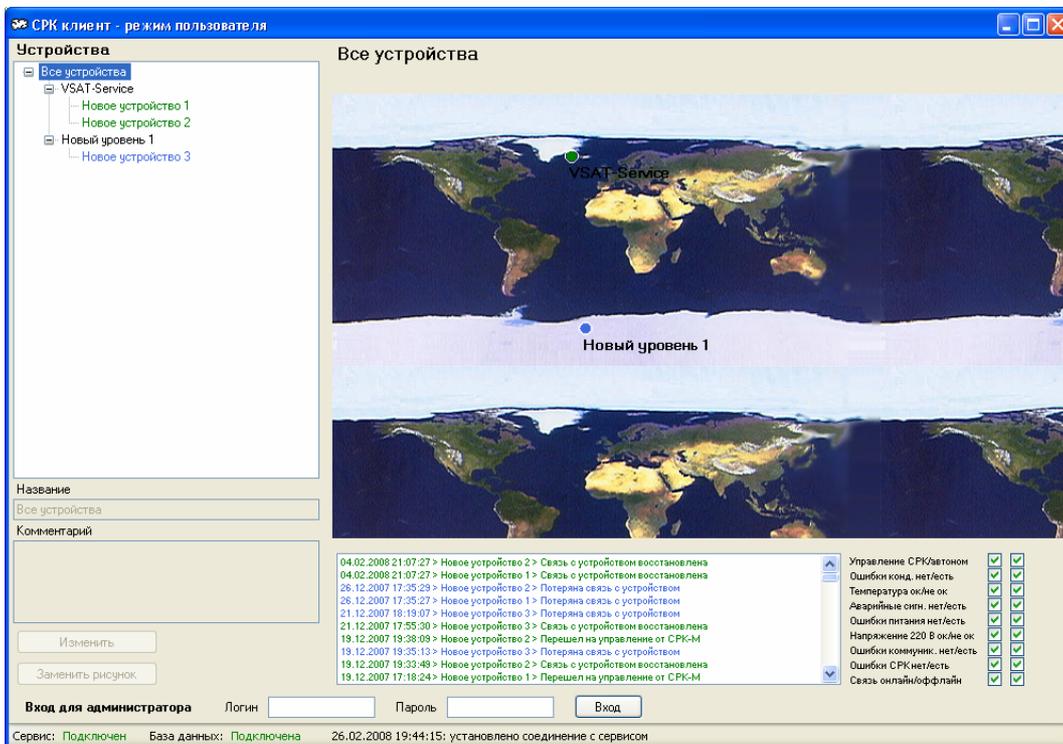
6 Специализированное ПО для работы по протоколу MODBUS

6.1 ПО MonSRK

Программный комплекс «MonSRK» предназначен для удалённого мониторинга, накопления статистики и управления устройствами СРК-М. ПО состоит из серверной части, базы данных и клиентской части. В базе данных происходит накопление статистических данных, в клиентской части отображается накопленная информация в графическом виде и производится связь с устройствами через серверный компонент, пополнение базы данных осуществляет серверная часть.

Ниже приведены окна ПО MonSRK клиент:





Новое устройство 1

Состояние | Графики | Журнал | События | Настройки связи | Настройки устройства

Состояние системы кондиционирования

Состояние кондиционеров

Кондиционер 1 **965 часов (40 суток)**
Включен; пульт заблокирован; нет тревоги;

Кондиционер 2 **972 часов (40 суток)**
Выключен; пульт заблокирован; нет тревоги;

Кондиционер 3 **0 часов (0 суток)**
Выключен; пульт заблокирован; нет тревоги;

Текущее состояние

Напряжение: 224 **Температура: 25**

Температура

T1 T2 <T> T3 T4 T5

Состояние системы:

Связь	Присутствует
Время наработки системы	1638 часов (68 дней)
Состояние системы	Управление от СРК-М
Дата следующего опроса	08.09.2008 21:00:48
Дата последней записи в истории	08.09.2008 20:21:23
Пожар	Нет
Аварийные сигналы	Нет
Ошибки коммуникации	Нет
Ошибки модуля СРК	Нет

Экстренный опрос



Состояние **Журнал** Графики События Настройки связи Настройки устройства

Он/Off - вкл/выкл, BI - блокирован, AI - тревога, W - работает От 07.09.2008 До 08.09.2008

Дата	Состояние	Темпе...	Напря...	Конд. 1	Конд. 2	Конд. 3
08.09.2008 21:21:11	Сбоев нет	26 - 26	222 - 225	On BI	Off BI	Off BI
08.09.2008 20:51:17	Сбоев нет	25 - 26	222 - 224	On BI	Off BI	Off BI
08.09.2008 20:21:23	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	On BI	Off BI	Off BI
08.09.2008 19:51:29	Сбоев нет	23 - 25	222 - 224	On BI	Off BI	Off BI
08.09.2008 19:21:35	Сбоев нет	23 - 24	222 - 224	On BI	Off BI	Off BI
08.09.2008 18:51:41	Сбоев нет	24 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 18:21:47	Сбоев нет	25 - 26	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 17:51:54	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 17:22:00	Сбоев нет	25 - 26	222 - 224	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 16:52:06	Сбоев нет	26 - 27	222 - 224	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 16:22:12	Сбоев нет	26 - 26	222 - 224	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 15:52:18	Сбоев нет	26 - 26	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 15:22:24	Сбоев нет	26 - 26	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 14:52:30	Сбоев нет	26 - 26	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 14:22:36	Сбоев нет	26 - 26	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 13:52:42	Сбоев нет	26 - 26	222 - 224	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 13:22:48	Сбоев нет	26 - 26	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 12:52:54	Сбоев нет	26 - 26	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 12:23:01	Сбоев нет	26 - 26	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 11:53:07	Сбоев нет	26 - 26	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 11:23:13	Сбоев нет	26 - 27	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 10:53:19	Сбоев нет	27 - 28	222 - 225	On BI	On BI	Off BI
08.09.2008 10:23:25	Сбоев нет	26 - 32	222 - 225	On BI	On BI	Off BI
08.09.2008 9:53:31	Сбоев нет	26 - 27	222 - 225	On BI	Off BI	Off BI
08.09.2008 9:23:37	Сбоев нет	25 - 28	222 - 225	On BI	On BI	Off BI
08.09.2008 8:53:43	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 8:23:49	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 7:53:55	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 7:24:01	Сбоев нет	25 - 25	222 - 224	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 6:54:08	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 6:24:14	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 5:54:20	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 5:24:26	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI
08.09.2008 4:54:32	Сбоев нет	25 - 25	222 - 225	Off BI	On BI	Off BI

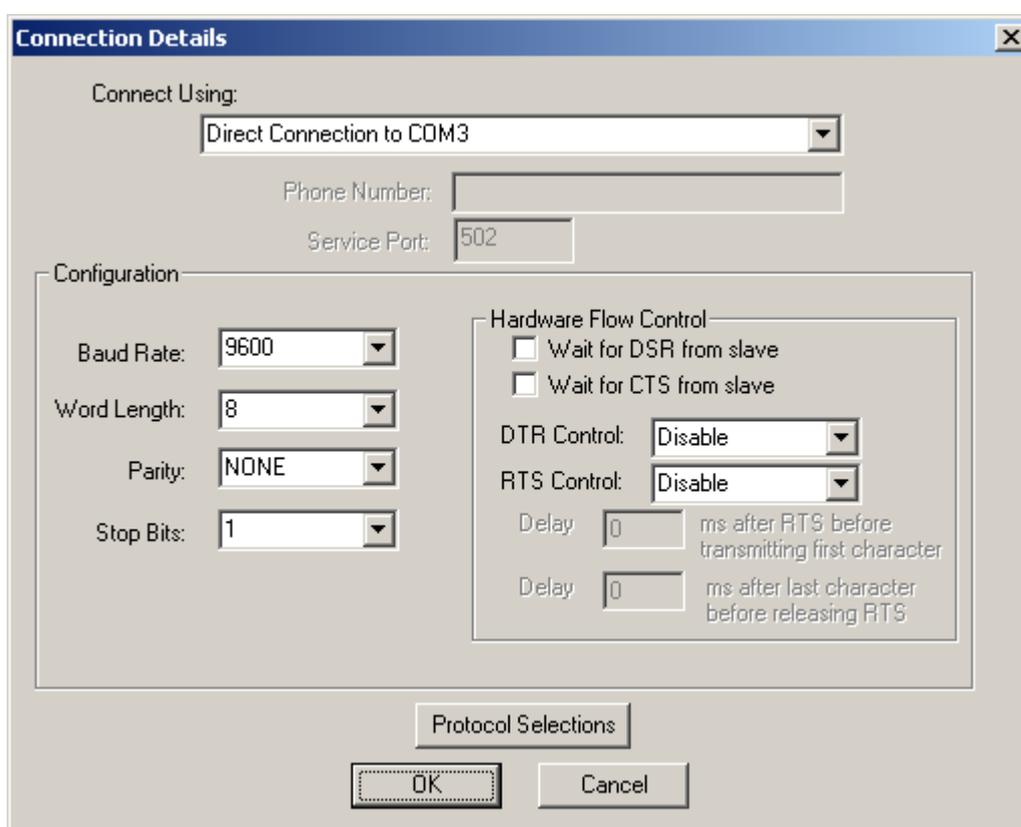
6.2 ПО сторонних производителей

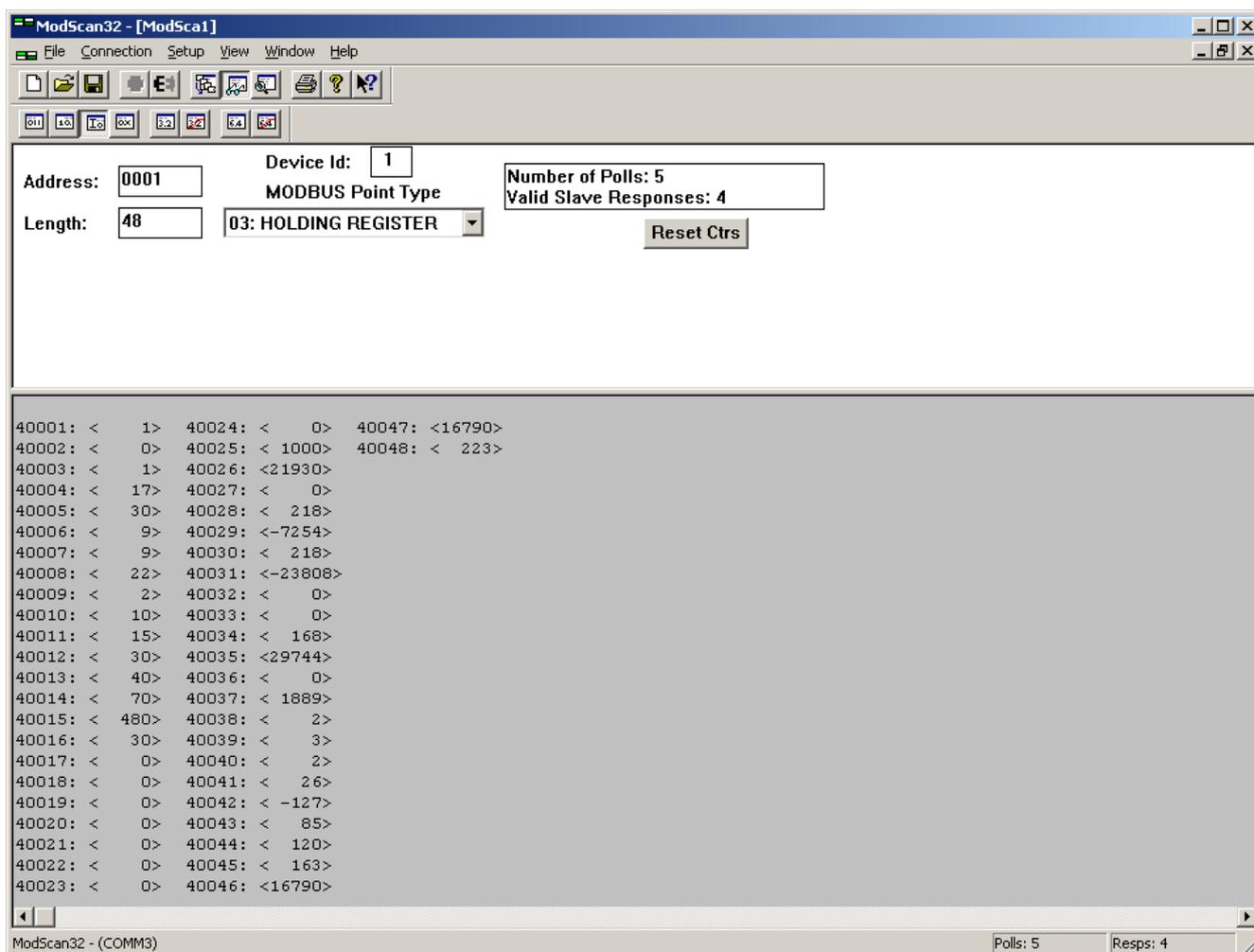
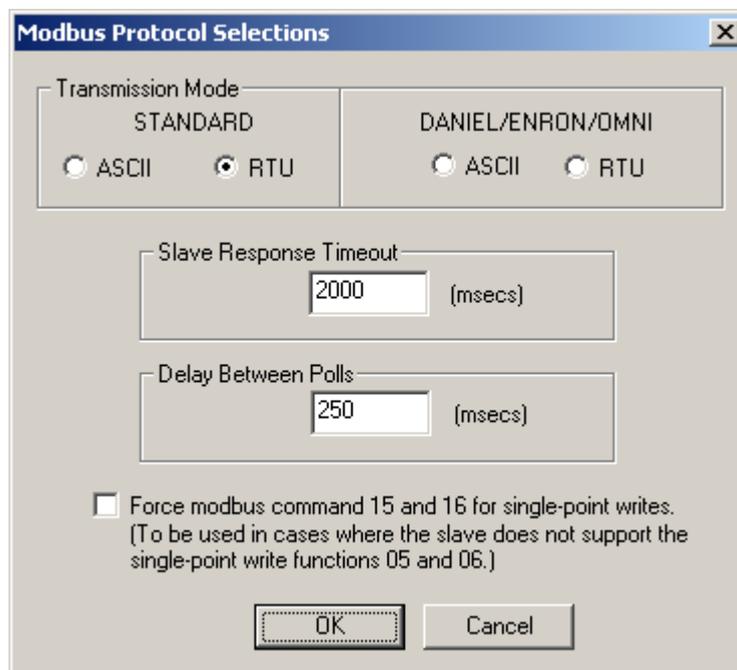
Программное обеспечение сторонних производителей не рекомендуется рассматривать для постоянного или полноценного мониторинга, а стоит рассматривать, как демонстрацию возможностей или в тестовых/отладочных целях при проверке линий связи от СРК-М до компьютера.

К рассмотрению предлагаются простые программы опроса данных по протоколу MODBUS, такие как:

- ModScan32 от Wintech Software (<http://www.wintech.com/html/modscan32.htm>);
- Modbus Tester (http://www.modbus.pl/modbus_pl.htm).

Ниже рассматривается пример использования программы ModScan32 для отображения данных регистров памяти СРК-М.





Наименование и назначение отображённых значений регистров можно посмотреть в таблице 1, раздела 6.3. Для правильного сопоставления отображённого адреса регистра в программе ModScan32 с приведённым в таблице 1, необходимо к табличному адресу прибавить единицу.

На приведённом рисунке можно увидеть время 17:30 (регистры 40004-40005), дату 22.09.2009, и т.д.

Возможно также использование простого конструктора MODBUS для разработки собственных «форм» опроса данных, как Modbus Constructor (<http://www.kurysoft.com/>).

7 Разработка собственного ПО

Разработка собственного ПО может производиться с «нуля», основываясь на протоколе передачи данных MODBUS. Можно также использовать программируемые промышленные контроллеры, имеющие «на борту» протокол MODBUS. Для мониторинга по протоколу MODBUS для чтения параметров из регистров памяти СРК-М используется код функции 3 (Holding Registers), чтение словом 16 бит. В таблице 1 перечислены все регистры для чтения и их значения, поддерживаемые СРК-М. Для записи параметров, доступных по записи (помечены в таблице R/W) используется код функции 16.

Коды функций MODBUS, поддерживаемые СРК-М:

03 – чтение (Read Holding Register; чтение регистра 16 бит);

16 = 10h запись;

20 = 14h чтение записей журнала;

101 = 65h посылка информации (TRAP) об изменении состояния СРК-М и кондиционеров.

Параметры порта для – 8 бит без контроля чётности, MODBUS ASCII – 8 бит без контроля чётности.

Скорость обмена данными 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 Бод.

7.1 Чтение

Доступные по чтению для мониторинга данные по коду функции 3 протокола MODBUS приведены в таблице 1.

Чтение удалённым компьютером осуществляется без пароля. Пароли (A = 0001 и A = 0026) читаются всегда как 0. Здесь и далее A – адрес регистра MODBUS, смотри таблицу 1. Одной командой читать можно любое количество регистров.

Во многих программах при чтении регистров по коду 03 (Read Holding Register) при индикации к адресу добавляется префикс 4, т.е. адрес выглядит как 4aaaa, где aaaa- действительный адрес в СРК-М, увеличенный на 1.

7.2 Запись

Запись параметров осуществляется по паролю. Запись данных должна осуществляться всегда одной командой с адреса 0001 (пароль доступа). Первое слово (пароль доступа) должно совпадать со значением ранее заданного пароля. Пароль можно вводить с клавиатуры или через удалённый доступ записью в ячейку «новый пароль» (A = 0026). Записать можно только параметры настройки. Запись данных блокируется установкой 3-го разряда DIP-переключателя в положение OFF. При инициализации СРК-М пароль равен нулю.

Таблица 1

Адрес	Значение слова (16 бит)
0000/R	Язык диалога английский = 0, иначе русский (1-русский)
0001/R/W	Пароль доступа
0002/R/W	Номер системы
0003/R/W	Текущее время, час
0004/R/W	Текущее время, минуты
0005/R/W	Текущая дата, год
0006/R/W	Текущая дата, месяц
0007/R/W	Текущая дата, день
0008/R/W	Кол-во кондиционеров 2-3
0009/R/W	T1; //минимально допустимая температура
0010/R/W	T2; //нижний предел нормальной температуры
0011/R/W	T3; //верхний предел нормальной температуры
0012/R/W	T4; //температура макс допустимая
0013/R/W	T5; //температура пожара = конд. + авария
0014/R/W	Период переключения, мин
0015/R/W	Период записи истории
0016/R/W	Время начала переключения, час, (час суток 0-23)
0017/R/W	Время конца переключения, час, (час суток 0-23)
0018/R/W	Конд. 1 режим тепло 0 – нет, 1 – да
0019/R/W	Конд. 1 тип адаптера 0 = 410, 1 = 413, 2 = KRP4A51,52,53
0020/R/W	Конд. 2 режим тепло 0 – нет, 1 – да
0021/R/W	Конд. 2 тип адаптера 0 = 410, 1 = 413, 2 = KRP4A51,52,53
0022/R/W	Конд. 3 режим тепло 0 – нет, 1 – да
0023/R/W	Конд. 3 тип адаптера 0 = 410, 1 = 413, 2 = KRP4A51,52,53
0024/R/W	Калибровочный коэффициент напряжения
0025/R/W	Требуется полное обнуление при включении питания
0026/R/W	Новый пароль Параметры состояния: (только чтение - R)
0027/R	наработка конд 1, сек, ст. слово
0028/R	наработка конд 1, сек, мл. слово
0029/R	наработка конд 2, сек, ст. слово
0030/R	наработка конд 2, сек, мл. слово
0031/R	наработка конд 3, сек, ст. слово
0032/R	наработка конд 3, сек, мл. слово
0033/R	наработка системы, сек, ст. слово
0034/R	наработка системы, сек, мл. слово
0035/R	время после последнего переключения, сек, ст. слово
0036/R	время после последнего переключения, сек, мл. слово
0037/R	состояние кондиционера 1: //1-on, 2-blk, 4-alarm, 8-not work
0038/R	состояние кондиционера 2
0039/R	состояние кондиционера 3
0040/R	температура внутреннего датчика температуры
0041/R	температура внешнего датчика температуры
0042/R	режим работы системы 55h = система или 00 = автоном.
0043/R	номер версии схемы и платы
0044/R	номер версии встроенного ПО
0045/R	номер первой своб. записи истории (из 30720)
0046/R	количество записей истории
0047/R	напряжение питающей силовой сети (220 В) Сетевые параметры (только чтение)

Продолжение таблицы 1

Адрес	Значение слова (16 бит)
0048/R	АДРЕС MODBUS",
0049/R	ВИД MODBUS RTU = 0; ASCII = 1
0050/R	СКОРОСТЬ 0 = 1200, 1 = 2400, 2 = 4800, 3 = 9600, 4 = 19200, 5 = 38400
0051/R	Адрес получателя TRAP в среде MODBUS
0052/R	Маска для TRAP
0053/R	IP АДРЕС 1",
0054/R	IP АДРЕС 2",
0055/R	IP АДРЕС 3",
0056/R	IP АДРЕС 4",
0057/R	IP АДРЕС 5",
0058/R	IP АДРЕС 6",
0059/R	Порт ",
0060/R	IP получателя 1",
0061/R	IP получателя 2",
0062/R	IP получателя 3",
0063/R	IP получателя 4",
0064/R	IP получателя 5",
0065/R	IP получателя 6 ",
0066/R	ПОРТ получателя 1",
0067/R	МАСКА 1",
0068/R	МАСКА 2 ",
0069/R	МАСКА 3",
0070/R	МАСКА 4",
0071/R	МАСКА 5",
0072/R	МАСКА 6",
0073/R	Шлюз 1",
0074/R	Шлюз 2",
0075/R	Шлюз 3",
0076/R	Шлюз 4",
0077/R	Шлюз 5",
0078/R	Шлюз 6"

7.3 Посылка TRAP

Если изменяется байт состояния системы (смотри п. 1.5.3.2 Руководства по эксплуатации), СРК-М посылает, как мастер, сообщение (TRAP) по протоколу MODBUS. Сообщение посылается в том случае, если изменённый бит байта состояния разрешён (равен 1) соответствующим битом маски TRAP (A = 0052). Маска TRAP – байт, значение которого можно менять с клавиатуры в подменю "ПАР СВЯЗИ" или по сети (регистр A52). При значении маски 0 запрещена посылка трапов при любых изменениях байта состояния. При значении маски 02 разрешена посылка трапов при возникновении и пропадании ошибок кондиционеров. При значении маски FFh=255 разрешена посылка трапов при любом изменении байта состояния системы. Формат TRAP посылки приведён в таблице 2.

При чтении/записи параметров и чтении журнала работы, мастером является компьютер, а ведомым (slave) устройство СРК-М.

При возникновении аварийных нештатных ситуаций СРК-М в режиме мастера немедленно вышет на компьютер сообщение (TRAP).

Значения битов состояния и маски трапов показаны на рисунке 5.

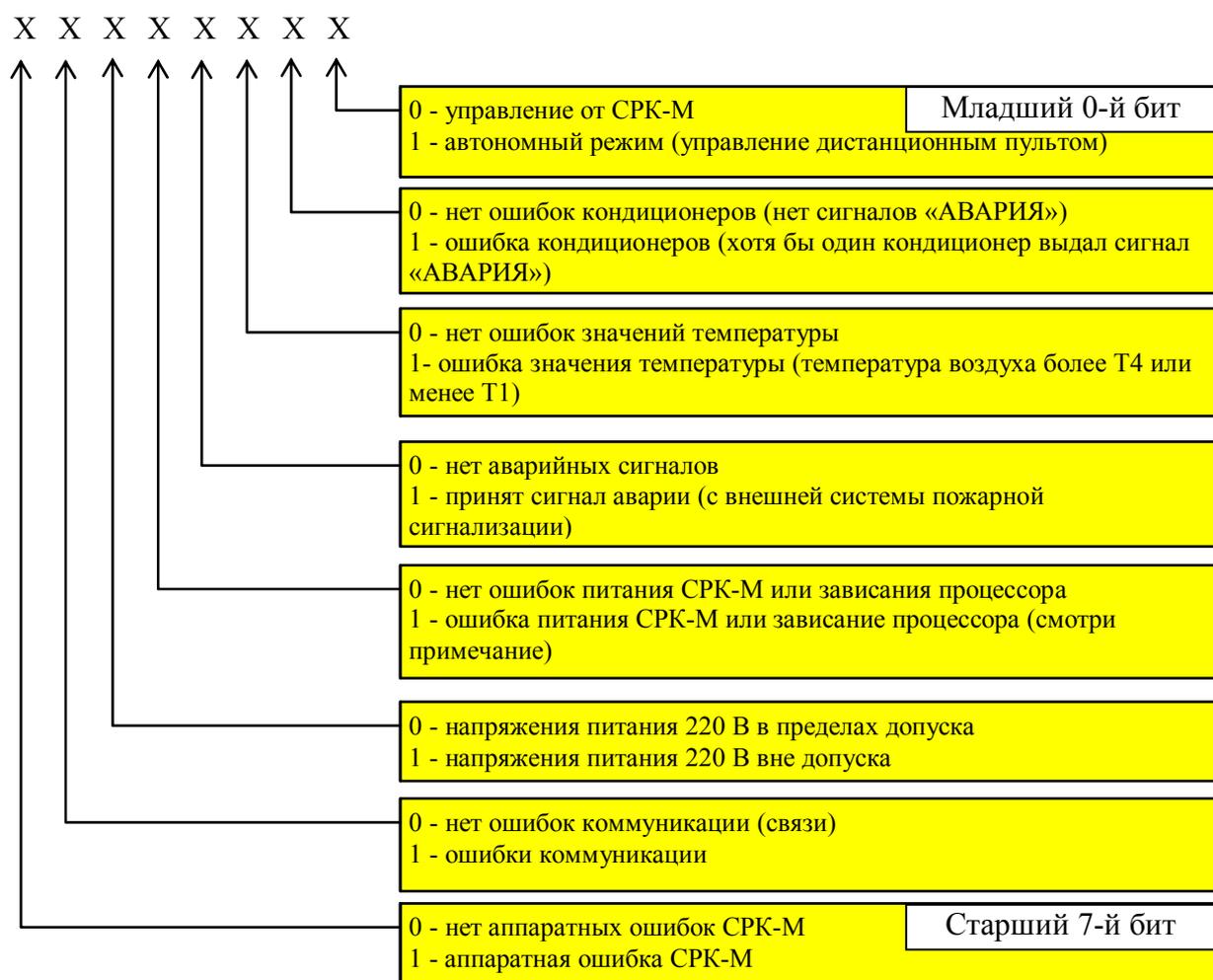


Рисунок 5 – значения битов состояния и маски

Таблица 2

Номер байта	Значение	Содержание
0	00-255	Адрес получателя TRAP (удаленного компьютера)
1	65H	Код функции
2	0-255	Значение байта состояния системы
3	0-255	Адрес СРК-М, пославшего TRAP
4 (+5)		Контрольная сумма 1 байт (2 символа) LRC в ASCII 2 байта CRC16 в RTU

7.4 Чтение "журнала"

Используя код функции 20 (чтение записи файла) протокола MODBUS можно дистанционно прочитать по одной записи весь "журнал" записей истории работы СРК-М. Номер записи в запросе игнорируется. Номер файла в запросе (от 0 до 30719) интерпретируется как номер записи истории. Длина записи в запросе должна быть равна 8 (слов), что соответствует длине передаваемой записи истории (16 байт), формат которой приведен в таблице 3.

Таблица 3	
Номер байта	Значение байта
0	Байт состояния СК
1	Год
2	Месяц
3	День
4	Час
5	Минуты
6	Секунды
7	Температура минимум
8	Температура максимум
9	Состояние кондиционера 1
10	Состояние кондиционера 2
11	Состояние кондиционера 3
12	Минимальное отклонение напряжения сети от 220 В
13	Максимальное отклонение напряжения сети от 220 В
14	Резерв
15	Контрольная сумма LRC записи истории

Если «количество записей в истории» ($A=46$) меньше 30720, то не было переполнений в буфере записей истории работы. Буфер заполнен частично от 0-й до $(A45)-1$ записи.

Регистр «первая свободная запись» ($A45$) содержит номер записи/ячейки, в которую будет произведена очередная запись данных о состоянии СРК-М. После записи в ячейку 30719, значение этого регистра обнуляется и запись будет производиться опять в ячейку 0, т.е. произойдет переполнение буфера.

Если количество «записей в истории» ($A=46$) 30720 и более, то было переполнение в буфере. При переполнении очередная запись пишется на место самой древней записи по принципу кольцевого буфера. При переполнении буфера в памяти журнала истории всегда содержится 30720 записей. Регистр «количество записей в истории» ($A=46$) увеличивается на 1 при каждом «круге» переполнения. Значение 30720 соответствует переполнению номер ноль, 30721 – переполнению номер 1 и так далее. При наличии переполнения записи в буфере (от самой «старой» до самой «свежей») расположены в следующем порядке:

($A45$)+1;
 ($A45$)+2

 30719
 0

 ($A45$)-1

При чтении буфера журнала следует учитывать, что в него постоянно происходит дозапись новых данных процессором СРК-М. Эта процедура дозаписи в буфер и изменение регистров А45 и А46 может произойти асинхронно с процессом чтения буфера истории и регистров параметров А45 и А46 по протоколу MODBUS. Поэтому данные ячейки в буфере по адресу А45 не достоверны.