

ООО «ТЕХКАМ-СЕРВИС»

Комплект адаптера ЭВМ и сетевого интерфейса системы резервирования питания

РС-ТК485

РУКОВОДСТВО ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

РТ6000.000 ПС

ТУ3433-001-74507507-2008

Сделано в России.

СОДЕРЖАНИЕ:

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С УСТРОЙСТВОМ.....	3
РАЗДЕЛ 1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭВМ К УСТРОЙСТВАМ С МЕЖСЕТЕВЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ «ДУ-ТК485» ПРИ ПОМОЩИ АДАПТЕРА «РС->ТК485».....	4
1.1. ОПИСАНИЕ АДАПТЕРА «РС->ТК485»	4
1.2. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА «ДУ-ТК485».....	4
1.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ АДАПТЕРА «РС->ТК485».....	6
РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС «ДУ-ТК485».....	7
2.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ.....	7
2.2. ФОРМАТ КАДРА ЗАПРОСА.....	7
2.3. ФОРМАТ КАДРА ОТВЕТА.....	8
РАЗДЕЛ 3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ С ИНТЕРФЕЙСОМ «ДУ-ТК485».....	9
3.1. РАБОТА ЧЕРЕЗ ТЕРМИНАЛЬНУЮ ПРОГРАММУ.....	9
3.1.1. Работа через программу Hyper Terminal.....	9
3.1.2. Работа через программу Terminal V1.9b.....	11
3.2. НАПИСАНИЕ СОБСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ ОБМЕНА ПО ПРОТОКОЛУ «ДУ-ТК485».....	13
3.2.1. Общие рекомендации.....	13
ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМАНД ПЛАТ АВР3, АВР4 И АВР5.....	14
ПРИЛОЖЕНИЕ 2. КАРТА ПАМЯТИ (EEPROM) ПЛАТ АВР3, АВР4 И АВР5.	16
ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМАНД ПЛАТЫ ИНД3.....	19
ПРИЛОЖЕНИЕ 4. КАРТА ПАМЯТИ (EEPROM) ПЛАТЫ ИНД3.	21
ПРИЛОЖЕНИЕ 5. СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМАНД ПЛАТЫ ИУ15С.....	22
ПРИЛОЖЕНИЕ 6. КАРТА ПАМЯТИ (EEPROM) ПЛАТЫ ИУ15С.	24
ПРИЛОЖЕНИЕ 7. КОДЫ ОШИБОК.....	26
ПРИЛОЖЕНИЕ 8. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ АДАПТЕРА «РС->ТК485»	27

ВНИМАНИЕ!!! Безграмотное изменение настроек устройства может привести к неправильному функционированию или порче оборудования. Предприятие не несёт ни какой ответственности за самовольное изменение настроек пользователем и все вытекающие из этих изменений последствия. Оборудование, вышедшее из строя по указанной выше причине, гарантийному обслуживанию не подлежит.

©2010 ООО «Техкам-Сервис».
 Редакция от 20.04.2010

Данный документ является руководством пользователя по работе с адаптером «РС<->ТК485».

В первом разделе данного руководства приведено описание адаптера «РС<->ТК485», предназначенного для подключения устройств, имеющих интерфейс «ДУ-ТК485» (например: «ТКМ-У3», «ТКМ-У5», «ИУ15» и т.д.), к ЭВМ. Во втором разделе приведено общее описание протокола обмена через интерфейс «ДУ-ТК485» с ЭВМ. В третьем разделе описана работа с интерфейсом «ДУ-ТК485» в терминальных программах, а также даны рекомендации по написанию собственных программ. В приложениях приведены списки команд и карты памяти плат «АВР3», «АВР4», «АВР5», «ИНД3» и «ИУ15с».

ВНИМАНИЕ!!! Перед работой с устройством внимательно прочтите данное руководство и, в первую очередь, нижеследующий раздел.

ТЕХНИКА БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ РАБОТЕ С УСТРОЙСТВОМ

1. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вскрывать устройство и производить какие-либо действия внутри него **КРОМЕ** случаев, оговоренных в данном руководстве (см. раздел "Возможные проблемы при эксплуатации и их устранение").
2. **КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ** вводить какие-либо изменения в схему устройства без предварительного согласования с предприятием-изготовителем.
3. При размещении устройства в зоне доступной для детей **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** оставлять ключ в двери шкафа коммутации устройства.
4. **ЗАПРЕЩАЕТСЯ** производить подключение и отключение адаптера ЭВМ к устройству при включённой сети.

РАЗДЕЛ 1. ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЭВМ К УСТРОЙСТВАМ С МЕЖСЕТЕВЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ «ДУ-ТК485» ПРИ ПОМОЩИ АДАПТЕРА «РС<->ТК485».

1.1. ОПИСАНИЕ АДАПТЕРА «РС<->ТК485»

Адаптер «РС<->ТК485» предназначен для подключения ЭВМ к межмодульной сети с интерфейсом «ДУ-ТК485». Внешний вид адаптера приведён на рис.1.



Рис. 1. Внешний вид адаптера «РС<->ТК485».

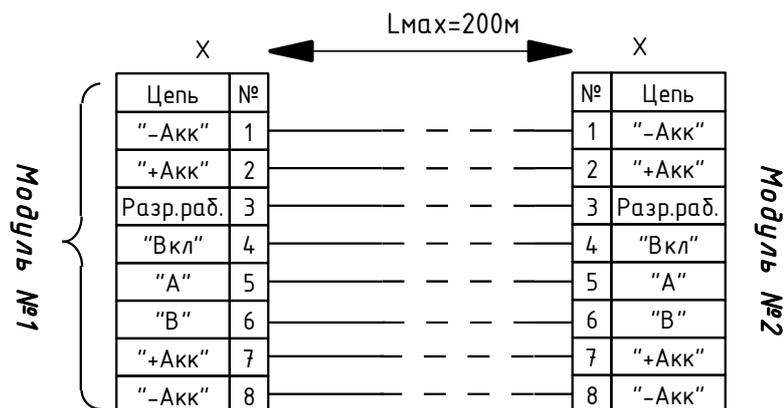
С одного торца адаптера имеется разъём для подключения к USB порту ЭВМ, с другого торца разъём для подключения к межмодульной сети «ДУ-ТК485». Сверху имеется два индикатора для контроля процесса приёма-передачи данных. Зелёный индикатор светится при приёме данных на ЭВМ, жёлтый – при передаче.

В комплект поставки адаптера входят: сам адаптер, USB-кабель для подключения к ЭВМ и UTP – кабель для подключения к разъёмам интерфейса «ДУ-ТК485».

1.2. ОПИСАНИЕ ИНТЕРФЕЙСА «ДУ-ТК485»

Данный интерфейс был разработан ООО «Техкам-Сервис» для межмодульного взаимодействия устройств системы резервного электроснабжения. Он представляет из себя стандартный интерфейс RS-485 с дополнительными управляющими выводами. Аппаратно интерфейс состоит из двух сдвоенных питающих проводов, двух каналов управления и двух информационных каналов. Для реализации этого интерфейса используется кабель с набором витых пар и восьмиконтактные телефонные разъёмы типа TR8P8C. В качестве кабеля можно использовать готовые сетевые кабели (Патч-корды) типа “PC-HUB”.

Схема подключения и параметры используемого кабеля для данного интерфейса показаны на рисунке.



Материал проводки - кабель марок:
 1) UTP 4x2x24AWG (4 витые пары)
 2) FTP 4x2x24AWG (4 витые пары в экране (для объектов с высоким уровнем помех)).

Рис.2. Схема межмодульного интерфейса «ДУ ТК485».

В качестве модулей могут быть платы АВР, индикации, исполнительные устройства, пульта и т. д.

Назначение контактов:

1. **"-Акк"** - минусовой провод аккумулятора.
2. **"+Акк"** - плюсовой провод аккумулятора.
3. **"Разрешение работы"** - при замыкании этого вывода на «-Акк» разрешается работа генераторной станции. По этому сигналу в исполнительном устройстве запускается алгоритм запуска генераторной станции. При отключении данного сигнала генераторная станция останавливается. Этот сигнал включается с адаптера «РС<->ТК485» подачей сигнала DTR.
4. **"Вкл"** - Вывод используется для управления включением системы (замыкание этого вывода на «-Акк» приводит к включению системы). Этот сигнал включается с адаптера «РС<->ТК485» подачей сигнала RTS.
5. **"А"** - первая информационная линия стандарта RS485.
6. **"В"** - вторая информационная линия стандарта RS485.
7. **"+Акк"** - плюсовой провод аккумулятора.
8. **"-Акк"** - минусовой провод аккумулятора.

Данный интерфейс поддерживает параллельное подключение устройств. Возможные варианты показаны на рисунке ниже.

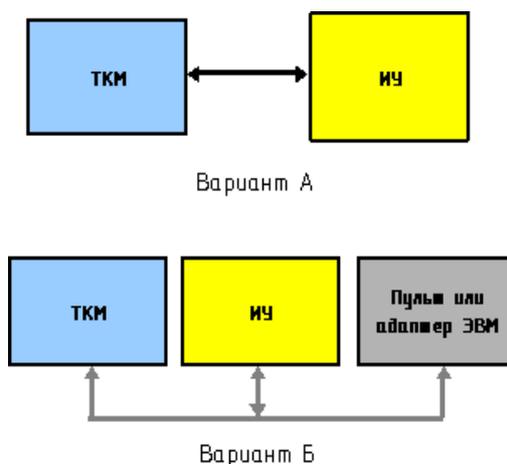


Рис.3. Варианты подключения устройств к интерфейсу «ДУ-ТК485».

ВНИМАНИЕ!!! Не подключайте к данному интерфейсу устройства с похожими разъёмами сторонних производителей. Это может привести к порче оборудования.

Для надёжной передачи информации по информационным каналам на платах устройств имеются перемычки согласования «ТЕРМИНАЛ». Данные перемычки необходимо устанавливать на окончных

устройствах сети, а на других переключки необходимо удалить. Например, если устройства расположены в сети как показано на рис.3. (вариант Б), то на устройстве ТКМ и пульте (или адаптере ЭВМ) переключки должны стоять, а на ИУ – нет. В варианте А – обе переключки установлены.

Обратите внимание, что в контроллерах АВР ТКМ, как правило, имеется по две таких переключки: на плате АВР и плате ИНД. В этом случае оставляется переключка на плате с одним разъёмом, а на плате с двумя – снимается.

1.3. ПОДКЛЮЧЕНИЕ АДАПТЕРА «РС<->ТК485».

1. Подключите адаптер к ЭВМ.
2. Установите драйвер USB-COM моста с прилагаемого диска с ПО.
3. Выключите систему АВР.
4. Если вы собираетесь производить обзор (мониторинг) системы, то подключите адаптер к свободному разъёму интерфейса «ДУ-ТК485» сети (если свободного разъёма нет – используйте тройник) и запустите программу обзора. Далее следуйте согласно инструкциям в справочном руководстве, встроенном в программу.
5. Если вы собираетесь изменить параметры или управлять модулем через терминал, то необходимо:
 - Для ИУ15 – отсоединить её от общей сети и подключить к адаптеру.
 - Для АВР ТКМ-V3 – отсоединить контроллер от общей сети (плату АВР от платы ИНД не отсоединять!) и подключить к адаптеру. Включить АВР ТКМ-V3 в режиме работы с ЭВМ. Вход в режим осуществляется при включении АВР ТКМ-V3 с нажатой кнопкой «ТЕСТОВЫЙ ЗАПУСК», после чего плата ИНДЗ переходит в режим пассивной индикации.

РАЗДЕЛ 2. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА ОБМЕНА ЧЕРЕЗ ИНТЕРФЕЙС «ДУ-ТК485».

2.1. ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

Обмен между устройствами осуществляется цепочками байт в формате: запрос-ответ. Устройство, которое делает запросы, – называется ведущим, а то, которое отвечает на запросы, – ведомым. К ведущим относятся платы индикации, пульта и ЭВМ. К ведомым – платы АВР и исполнительные устройства.

Каждое ведомое устройство имеет свой индивидуальный адрес, который можно выбрать из диапазона допустимых для данного устройства адресов. Таким образом в одной сети можно использовать несколько однотипных ведомых устройств, расставив их адреса в допустимом диапазоне адресов так, чтобы они не налагались. Ниже в таблице приведены адреса ведомых устройств.

Устройство	Диапазон адресов	Значение по умолчанию
Плата АВР (любая версия)	0x41 – 0x4F	0x41 (Код 'А')
Плата ИУ15 (и ей подобные)	0x31 – 0x3F	0x31 (Код '1')

Ведущие устройства – платы индикации, пульта и ЭВМ – тоже имеют адреса, но в отличие от ведомых они фиксированные. Хотя их тоже можно изменить, делать этого не следует, поскольку тогда несколько ведущих устройств не смогут совместно работать. Ниже приведена таблица адресов ведущих устройств.

Ведущее устройство	Значение адреса
Код ЭВМ	0x21 (Код '!')
Пульт дистанционного управления (ДУ)	0x23 (Код '#')
Код платы индикации ИНД2	0x25 (Код '%')
Код платы индикации ИНД3	0x26 (Код '&')
Код платы индикации ИНД4	0x27 (Код ''' (верхний апостроф))

2.2. ФОРМАТ КАДРА ЗАПРОСА

Устройства различают источники запроса. Запрос может поступить с устройства или, при ручном вводе, – с терминальной программы.

Формат кадра запроса или команды между устройствами выглядит так:

0x16, 0x05, АЗР, К, пк, '<' или '>', д, 0x03, 1БКС, 2БКС, 0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11

Формат кадра запроса при ручном вводе с терминала:

0x05, АЗР, К, пк, '<' или '>', д, 0x0A и/или 0x0D
2 3 4 5 6 7 12

Где:

- 1 – (0x16)** – код синхронизации для повышения устойчивости связи.
- 2 – (0x05)** – код запроса на взаимодействие (Ctrl+E).
- 3 – (АЗР)** – адрес запрашиваемого устройства (см. разд.“2.1 Общее описание”).
- 4 – (К)** – код команды или запроса.
- 5 – (пк)** – код(ы) подкоманды (некоторые команды могут иметь подкоманды, например, ВЕ – включить блокировку, ВД – выключить блокировку) или код адреса регистра

или ячейки (например '@02' или 'Е6'). Адреса всегда задаются в шестнадцатиричном формате.

6 – ('<' или '>') – команда записи или чтения значения, например, @13<24 – в ячейку EEPROM с адресом 0x13 записать 0x24.

7 – (**д**) – данные (если это команда записи). Данные всегда задаются в шестнадцатиричном формате.

8 – **0ж03** – код окончания запроса, за которым всегда следуют:

9 – (**1БКС**) – код старшей тетрады байта контрольной суммы и

10 – (**2БКС**) – код младшей тетрады байта контрольной суммы.

ПРИМЕЧАНИЕ: контрольная сумма считается для байт с 4 по 7-ю позиции.

11 – (**0ж00**) – код конца последовательности (необязателен, используется в основном для отладки).

12 – (**0ж0А и/или 0ж0D**) – код конца строки при ручном вводе (клавиша ВВОД)

2.3. ФОРМАТ КАДРА ОТВЕТА.

Устройства могут иметь различные форматы вывода информации на запросы от устройств и на запросы вручную с терминала.

Формат кадра ответа на запрос от устройства:

0ж16, 0ж02, К, пк, '<' или '>', д, 0ж03, 1БКС, 2БКС, 0
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

1 – (**0ж16**) – код синхронизации для повышения устойчивости связи.

2 – (**0ж02**) – код начала текстовой последовательности.

3 – (**К**) – дубль кода команды или запроса.

4 – (**пк**) – дубль кода(ов) подкоманды или адреса. Адреса всегда выводятся в шестнадцатиричном формате.

6 – ('<' или '>') – дубль команды записи или чтения значения.

7 – (**д**) – данные, если это команда чтения, и строка «OK», если это подтверждение команды записи. Данные всегда задаются в шестнадцатиричном формате.

8 – **0ж03** – код окончания запроса, за которым всегда следуют:

9 – (**1БКС**) – код старшей тетрады байта контрольной суммы и

10 – (**2БКС**) – код младшей тетрады байта контрольной суммы.

ПРИМЕЧАНИЕ: контрольная сумма считается для байт с 4 по 7-ю позиции.

11 – (**0ж00**) – код конца последовательности (необязателен, используется в основном для отладки).

Формат ответа на запрос с терминала не регламентирован. Описание ответов на конкретные команды смотри в описании этих команд.

РАЗДЕЛ 3. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ РАБОТЫ С ИНТЕРФЕЙСОМ «ДУ-ТК485».

3.1. РАБОТА ЧЕРЕЗ ТЕРМИНАЛЬНУЮ ПРОГРАММУ.

В качестве терминальной может быть использована любая, удобная для вас программа, работающая с COM – портами в терминальном режиме. Ниже опишем работу в программе Hyper Terminal имеющуюся в стандартном дистрибутиве Windows 95/89/ME/XP/2003/Vista/7 и программе Terminal V1.9b.

3.1.1. Работа через программу Hyper Terminal.

Для запуска этой программы нажмите на рабочем столе кнопку «ПУСК», далее выберите *Все программы->Стандартные->Связь->Hyper Terminal*. Если этой программы не оказалось, то установите её через «Панель управления->Установка и удаление программ» (Вкладка «Установка компонентов Windows»). Если программа запущена в первый раз, то перед вами появится окно с предложением выбрать код города. Напишите там какие-нибудь три цифры и нажмите ввод. Теперь перед вами появится окно «Описание подключения» (рис.3.1).

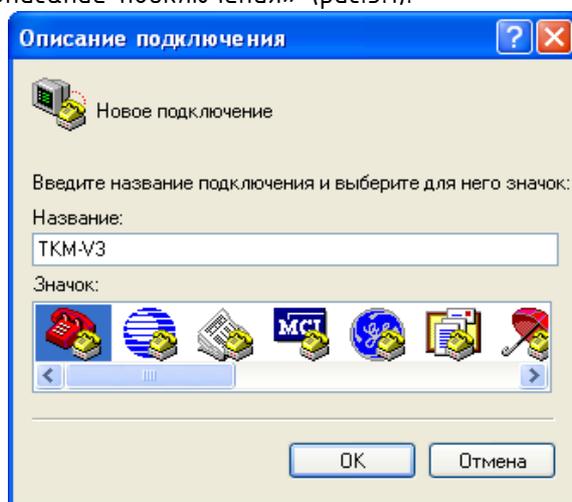


Рис.3.1. Окно «Описание подключения».

Введите название соединения, например «ТКМ-УЗ», и выберите для него значок. Далее в окне «Подключение» откройте вкладку «Подключаться через:» и выберите номер COM-порта к которому подключён ваш адаптер «РС<->ТК485» (рис.3.2).

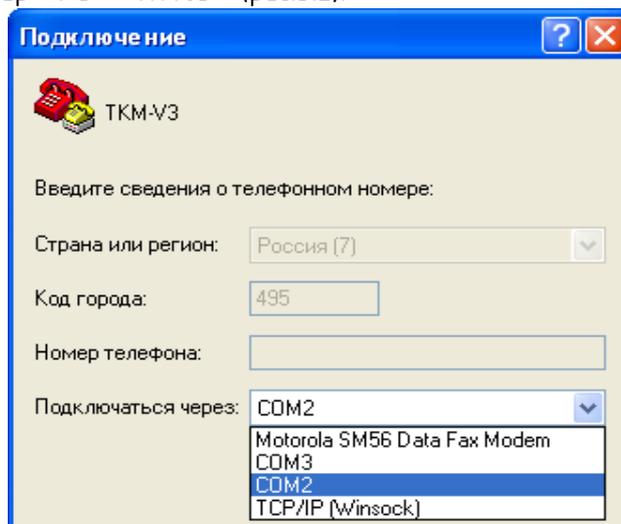


Рис.3.2. Окно «Подключение».

Посмотреть номер занимаемого COM-порта можно через «Панель управления->Система->Оборудование->Диспетчер устройств» во вкладке «Порты (COM и LPT)». Там должна быть запись типа «USB Serial Port (COMx)», где x – номер порта (рис.3.3).

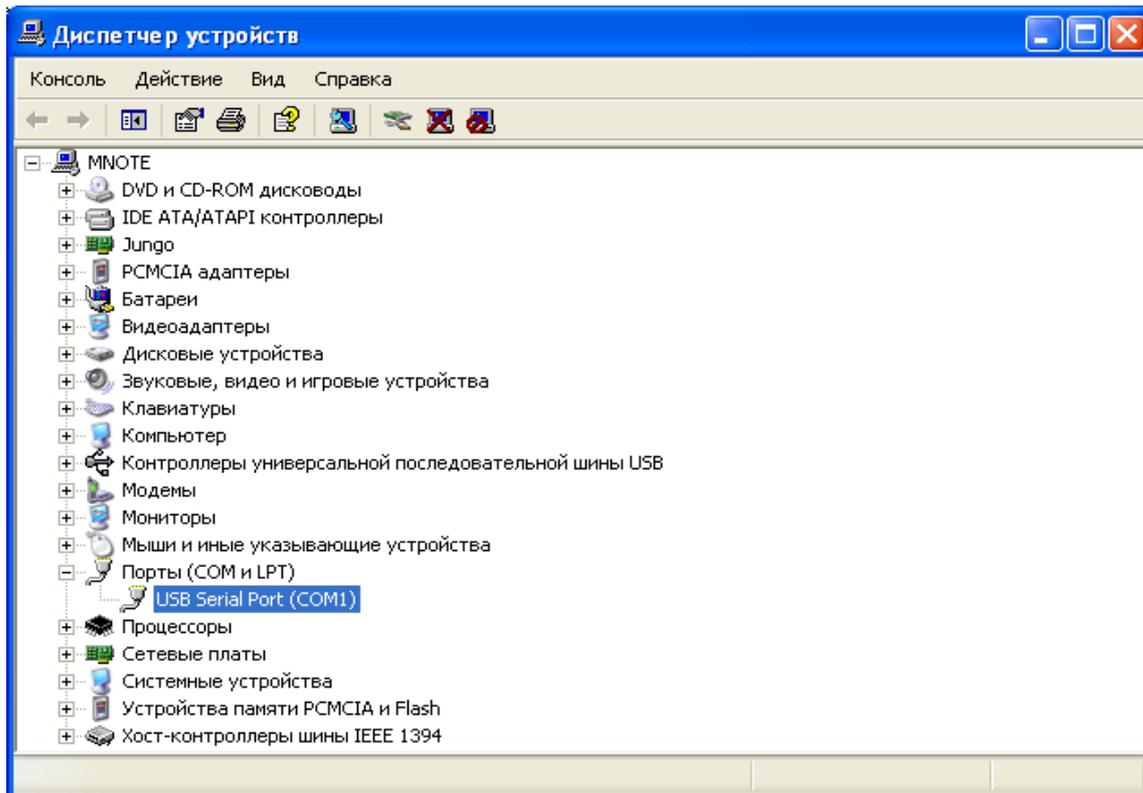


Рис.3.3. Окно диспетчера устройств.

Теперь введите параметры COM-порта: скорость – 19200бит/с, биты данных – 8, чётность – нет, стоповые биты – 1, управление потоком – нет. Нажмите «ПРИМЕНИТЬ» и попадёте в окно терминала. Для удобства включите режим «Эхо». Для этого откройте меню: «Файл->Свойства» и во вкладке «Параметры» нажмите кнопку «Параметры ASCII...». Там в окне «Отправка данных в формате ASCII» установите флажки «Дополнять символы возврата каретки (CR) переводами строк (LF)» и «Отображать введенные символы на экране» (рис.3.4). Закройте свойства нажатием на кнопку «ОК».

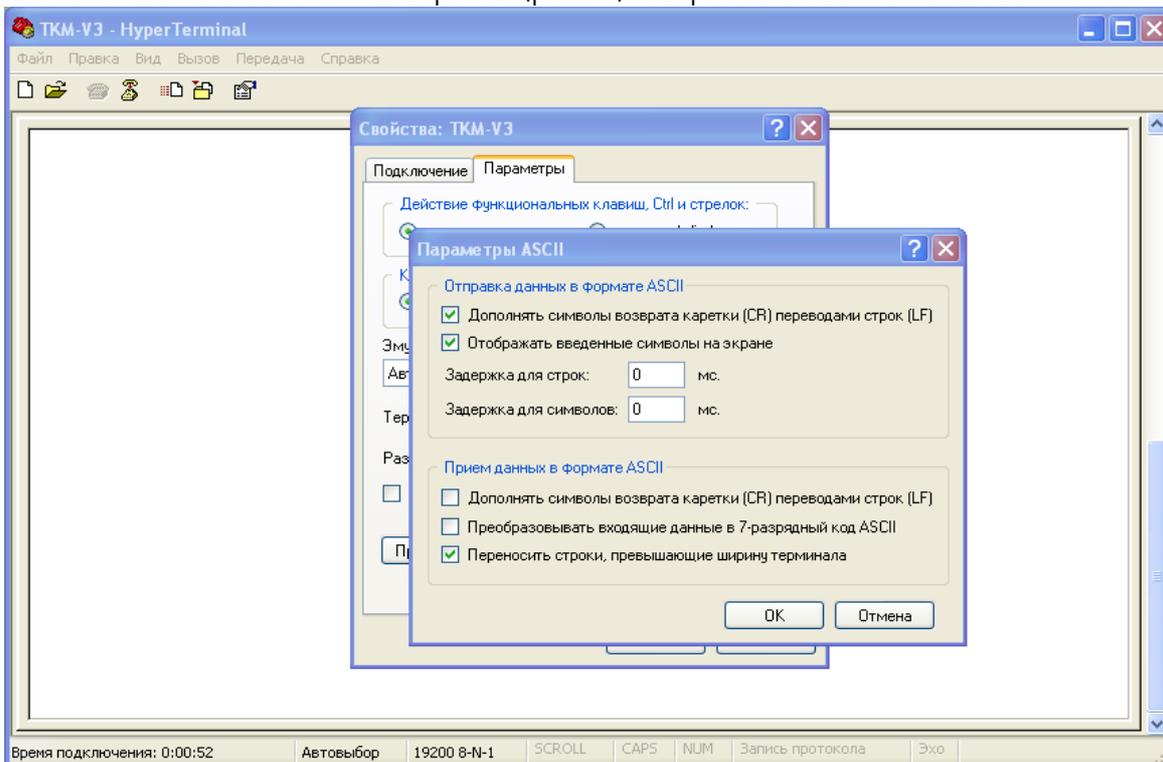


Рис.3.4. Включение режима «Эхо».

Нажмите Caps Lock для ввода в верхнем регистре, и включите латинскую раскладку. Наберите в окне терминала команду нажав клавиши:

для платы АВР: **«Ctrl+E, A, H, Enter»;**

для платы ИНДЗ: **«Ctrl+E, &, H, Enter»;**

для платы ИУ15с: **«Ctrl+E, 1, H, Enter»;**

Вы должны получить следующий, или подобный, зависящий от устройства, ответ (рис.3.5):

```

АН
TKM-V3 V3.00, FW V25.06.09
(c) Bourdigyn V.A.
Commands:
S - Status
Mxx - Measuring data:
MA - Measuring Battery Data
MNx - Measuring Net Data
MRx - Measuring Reserv Data
Cx - Calibrate ADC (x-number of channel(0-7))
Rx - Start/Stop autotest in TKM-V2 interface
Bx - Block/Unblock EWORK output
@xx> - Read a byte from EEPROM
@xx<xx - Save a byte in EEPROM
    
```

Рис.3.5. Ответ платы АВР3 при правильном подключении.

Если вы увидели то же, что и на рисунке, значит всё сделано правильно.

3.1.2. Работа через программу Terminal V1.9b.

Главный недостаток встроенной в ОС Windows программы Hyper Terminal – это отсутствие возможности обзора состояния и управления дополнительными выводами COM-порта. Этому недостатка лишена программа Terminal V1.9b, в которой при помощи кнопок RTS и DTR можно соответственно включать питание и разрешать работу исполнительному устройству. При запуске этой программы вы увидите следующее окно (рис.3.6).

Установите поля «Baud rate», «Data bits», «Parity», «Stop bits» и «Handshaking» как показано на рисунке 3.6.

Выберите в поле «COM Port» номер вашего COM-порта. Посмотреть номер занимаемого COM-порта можно через «Панель управления->Система->Оборудование->Диспетчер устройств» во вкладке «Порты (COM и LPT)». Там должна быть запись типа «USB Serial Port (COMx)», где x – номер порта (рис.3.3). Если ваш COM-порт отображается, как не доступный, то нажмите кнопку «ReScan».

Теперь нажмите кнопку «Connect». Произойдёт соединение с выбранным COM-портом, после чего кнопка «Connect» превратится в кнопку «Disconnect».

Наберите в поле Transmit следующую последовательность:

для платы АВР: **«Ctrl+E, A, H, Enter»;**

для платы ИНДЗ: **«Ctrl+E, &, H, Enter»;**

для платы ИУ15с: «**Ctrl+E, 1, H, Enter**»;

Вы должны получить следующий ответ (рис.3.7).

Если вы увидели то же, что и на рисунке, значит всё сделано правильно.

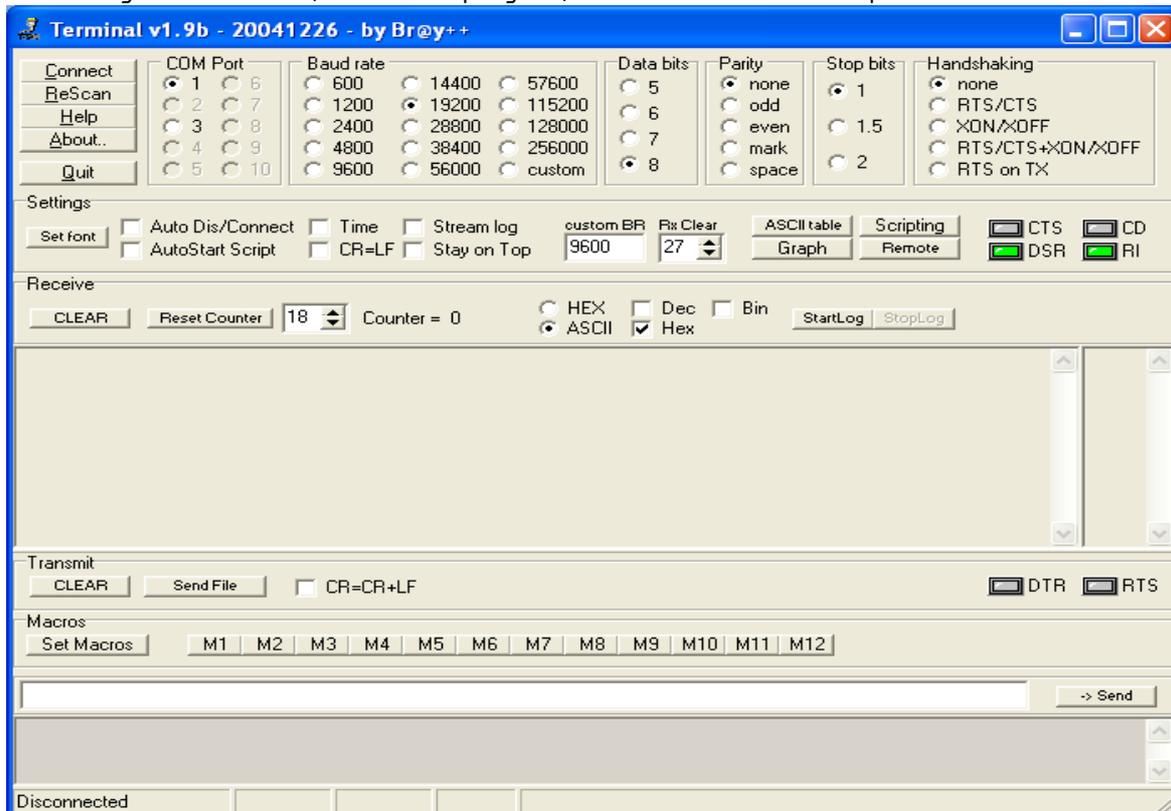


Рис.3.6. Окно терминальной программы Terminal v1.9b.

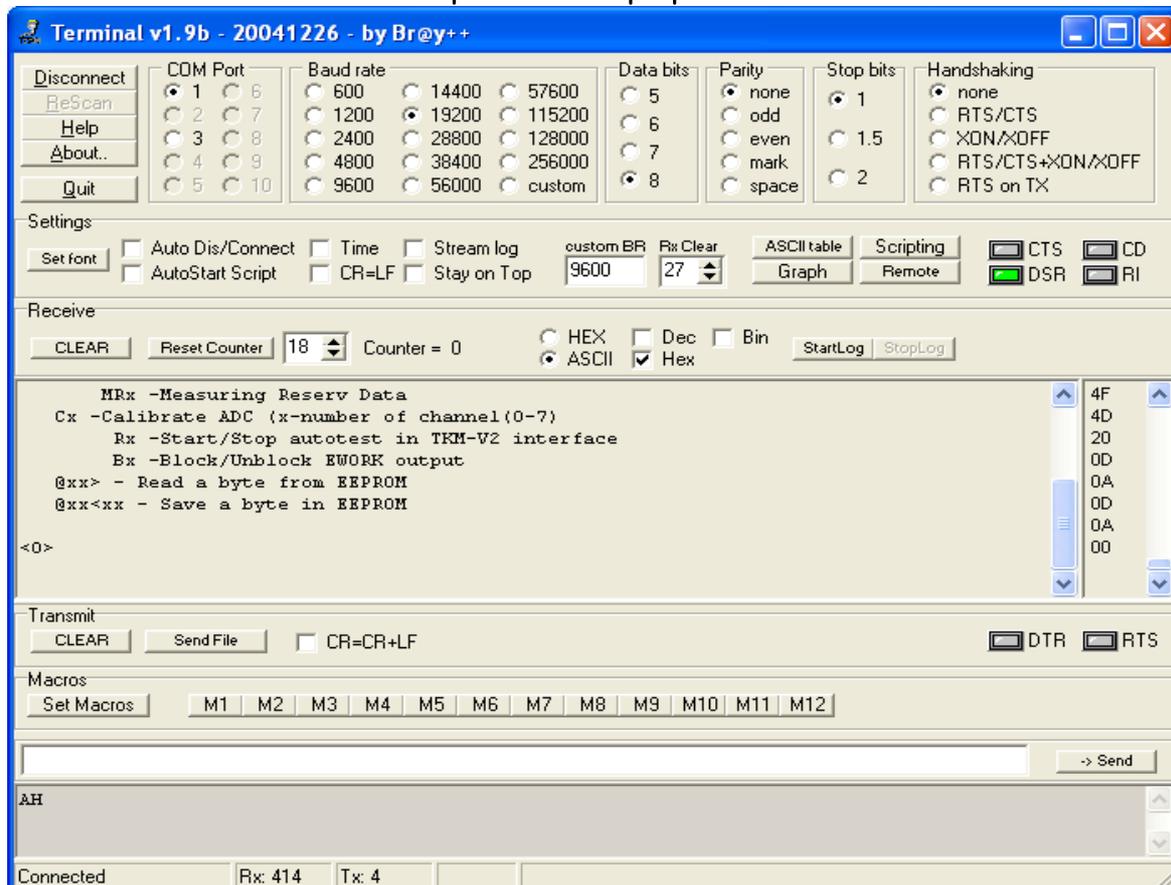


Рис.3.7. Образец ответа устройства при правильном подключении.

3.2. НАПИСАНИЕ СОБСТВЕННЫХ ФУНКЦИЙ ОБМЕНА ПО ПРОТОКОЛУ «ДУ-ТК485».

Используя различные языки программирования можно написать собственную программу обзора и управления системой резервирования, или же отдельные интерфейсные модули для других программ.

Данный раздел рассчитан на пользователей, имеющих опыт работы с различными языками программирования. В этом разделе нет конкретных примеров программ. Здесь приведены общие рекомендации построения функций обмена.

3.2.1. Общие рекомендации.

При написании функций обмена для получения устойчивой связи и надёжного обмена необходимо учитывать следующее:

1. Все устройства в сети «ДУ-ТК485» работают в полудуплексном режиме. То есть, прежде чем посылать новый запрос или команду, необходимо дождаться завершения приёма предыдущей.
2. Время ожидания ответа от устройства, которому был послан запрос или команда, не менее 1 секунды. Если в течении этого времени ответ не пришёл, необходимо сделать повторный запрос. Обычно время реакции на запрос составляет не более 16мс.
3. При работе с очень длинными линиями, и, тем более, если они имеют много соединений, рекомендуется перед запросом отсылать в линию 1-2 байта кода SYN (0x16 – в шестнадцатеричной системе исчисления). Если линия сильно зашумлена, то возможно использование чередования кодов посылки и кода 0x16.
4. Если адресуемое устройство приняло запрос с ошибкой (переполнение приёмного буфера или несовпадение контрольной суммы), то оно в ответ пришлёт код NAK (0x15 – в шестнадцатеричной системе исчисления).
5. Если адресуемое устройство получило неизвестную команду или входные данные команды выходили за допустимые пределы, то в ответ оно пришлёт следующую последовательность:

0x16, 0x02, К, пк, '<' или '>', '?', 0x03, 1БКС, 2БКС
1 2 3 4 4 5 7 8 9 10

- 1 – (0x16) – код синхронизации для повышения устойчивости связи.
- 2 – (0x02) – код начала текстовой последовательности.
- 3 – (К) – дубль кода команды или запроса.
- 4 – (пк) – дубль кода(ов) подкоманды или адреса. Адреса всегда выводятся в шестнадцатеричном формате.
- 5 – ('<' или '>') – дубль команды записи или чтения значения.
- 6 – '?' – код означающий неверную команду.
- 7 – 0x03 – код окончания запроса, за которым всегда следуют:
 - 8 – (1БКС) – код старшей тетрады байта контрольной суммы и
 - 9 – (2БКС) – код младшей тетрады байта контрольной суммы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1. СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМАНД ПЛАТ АВР3, АВР4 И АВР5.

Ниже в таблице приведён общий перечень команд плат контролеров АВР3, АВР4 и АВР5.

ВНИМАНИЕ!!! Все адреса и данные, если не указано иначе, передаются в шестнадцатеричном формате. Для преобразования данных из десятичного в шестнадцатеричный формат и обратно используйте инженерный калькулятор в Windows.

Команда	Описание
'?' - команды идентификации.	
?H	Запрос аппаратной версии. Возвращает строку с номером аппаратной версии.
?F	Запрос версии прошивки. Возвращает строку с версией прошивки.
?I	Запрос ID-кода устройства. Возвращает строку с названием устройства, номером аппаратной версии и версией прошивки.
'@' - команды работы с памятью (EEPROM). Карта памяти приведена в приложении 2.	
@AA>	Считать содержимое ячейки с адресом AA. Возвращает строку с содержимым ячейки.
@AA<DD	Записать в ячейку с адресом AA данные DD. Возвращает «OK» при удачном завершении.
'B' - команда управления блокировкой запуска резерва.	
BE	Включить блокировку запуска. Возвращает «OK» при удачном завершении.
BD	Отключить блокировку запуска. Возвращает «OK» при удачном завершении.
B>	Отобразить текущее состояние. Возвращает «E» если блокировка запуска включена, и «D» - если отключена.
'C' - команда калибровки АЦП.	
Cx	Калибровать канал x, где x номер канала из диапазона 0...7. На плате АВР номера каналов соответствуют следующим входам: 0 - Вход измерения напряжения на 3-й фазе резерва 1 - Вход измерения напряжения на 2-й фазе резерва 2 - Вход измерения напряжения на 1-й фазе резерва 3 - Вход измерения напряжения на нейтрали резерва 4 - Вход измерения напряжения на нейтрали сети 5 - Вход измерения напряжения на 3-й фазе сети 6 - Вход измерения напряжения на 2-й фазе сети 7 - Вход измерения напряжения на 1-й фазе сети Для калибровки нужного входа, к нему необходимо подсоединить источник образцового напряжения на 240В (например ЛАТР) и выполнить команду калибровки для данного входа. После этого необходимо проверить результат при помощи команд считывания данных измерений («M»).
'H' - команды получения справок	
H	Получить краткую справку об имеющихся командах
'M' - команды считывания данных измерений	
M	Считать данные всех измерений. Возвращает строку формата: "aaabbbcccddeeefffgghh", где aaa – напряжение на 3-й фазе резерва, bbb – напряжение на 2-й фазе резерва, ccc – напряжение на 1-й фазе резерва, ddd – напряжение на 3-й фазе сети, eee – напряжение на 2-й фазе сети, fff – напряже-

ООО «Техкам-Сервис»

Команда	Описание
	ние на 1-й фазе сети, gg – частота напряжения сети, hh – частота напряжения резерва
MNL	Считать напряжение на фазах. Возвращает строку вида: "С:xxxxx, В:xxxxx, А:xxxxx", где xxxxx – средневыпрямленные значения напряжений по фазам, отображаемые в десятичном формате.
MNN	Считать напряжение на нейтрали. Возвращает строку вида: "xxxxx", где xxxxx – средневыпрямленное значение напряжения на нейтрали, отображаемое в десятичном формате.
MNF	Считать частоту напряжения сети. Возвращает строку вида: "xxx", где xxx – частота напряжения сети, отображаемая в десятичном формате.
MRL	Считать напряжение на выходе резерва. Возвращает строку вида: "С:xxxxx, В:xxxxx, А:xxxxx", где xxxxx – средневыпрямленные значения напряжений по фазам, отображаемые в десятичном формате.
MRN	Считать напряжение на нейтрали резерва. Возвращает строку вида: "xxxxx", где xxxxx – средневыпрямленное значение напряжения на нейтрали, отображаемое в десятичном формате.
MRF	Считать частоту напряжения резерва. Возвращает строку вида: "xxx", где xxx – частота напряжения сети, отображаемая в десятичном формате.
'N' – команда управления блокировкой работы от сети.	
NB	Включить блокировку работы от сети. Возвращает «OK» при удачном завершении.
NU	Отключить блокировку работы от сети. Возвращает «OK» при удачном завершении.
N>	Отобразить текущее состояние. Возвращает «В» если блокировка работы от сети включена, и «U» – если отключена.
'R' – Команда запуска/останова резерва	
RE	Включить запуск резерва, если он не запущен. Возвращает «OK» при удачном завершении.
RD	Остановить резерв, если он запущен. Возвращает «OK» при удачном завершении.
R>	Отобразить текущее состояние. Возвращает «E» если блокировка запуска включена, и «D» – если отключена.
'S' – Команды получения информации о состоянии	
S>	Получить информацию о состоянии системы.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2. КАРТА ПАМЯТИ (EEPROM) ПЛАТ АВР3, АВР4 И АВР5.

Ниже в таблице приведена карта ячеек памяти плат контролеров АВР3, АВР4 и АВР5.

ВНИМАНИЕ!!! Не изменяйте значения служебных и прочих, не указанных в таблице, ячеек. Это может привести к порче оборудования. Оборудование, испорченное таким образом, снимается с гарантийного обслуживания.

№ ячейки	Заводское значение	Описание
0x00	-	Служебная ячейка.
0x01	0x41 ('A')	Сетевой адрес устройства. При необходимости можно изменить на любой из диапазона (0x41...0x4F).
Ячейки основного алгоритма		
0x02	0x0F (15с)	Длительность паузы при первом включении, в секундах
0x03	0x0F (15с)	Длительность оценки пропадания сети, в секундах
0x04	0x7D (125с)	Длительность ожидания включения резерва, в секундах
0x05	0x3C (60с)	Длительность прогрева резерва, в секундах
0x06	0x05 (5с)	Длительность оценки появления сети, в секундах
0x07	0x05 (5с)	Длительность паузы при переключении с резерва на сеть, в секундах
0x08	0x4B (75с)	Длительность паузы перед выключением резерва, в секундах
0x09	0x05 (5с)	Длительность оценки пропадания сети при работающем резерве, в секундах
0x0A	0x05 (5с)	Длительность при переключении с сети на резерв, в секундах
0x0B	0x0F (15с)	Длительность ожидания останова резерва, в секундах
0x0C	0x05 (5с)	Длительность оценки появления сети в аварийном режиме, в секундах
0x0D	0x78 (120с)	Длительность удлинённого прогрева резерва, в секундах
0x0E	0x01 (1с)	Время оценки появления резерва
0x0F	0x05 (5с)	Время оценки исчезновения резерва
Системные ячейки		
0x10...0x17	-	Зарезервированы
0x18...0x1F	0x6C (108)	Коэффициенты коррекции АЦП. Изменяются при калибровке.
Пороговые значения срабатывания датчиков частоты сети и резерва		
0x20	0x28 (40Гц)	Нижний порог срабатывания сигнала аварии частоты резерва, в герцах
0x21	0x2A (42Гц)	Нижний порог отключения сигнала аварии частоты резерва, в герцах
0x22	0x3C (60Гц)	Верхний порог срабатывания сигнала аварии частоты резерва, в герцах
0x23	0x3A (58Гц)	Верхний порог отключения сигнала аварии частоты резерва, в герцах
0x24	0x28 (40Гц)	Нижний порог срабатывания сигнала аварии частоты сети, в герцах
0x25	0x2A (42Гц)	Нижний порог отключения сигнала аварии частоты сети, в герцах
0x26	0x3C (60Гц)	Верхний порог срабатывания сигнала аварии частоты сети, в герцах

ООО «Техкам-Сервис»

№ ячейки	Заводское значение	Описание
0x27	0x3A (58Гц)	Верхний порог отключения сигнала аварии частоты сети, в герцах
0x28...0x2F	-	Зарезервированы
Пороговые значения срабатывания датчиков напряжения сети и резерва		
0x30,0x31	0x00, 0xA0 (160В)	Нижний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы А сети (2байта)
0x32,0x33	0x00, 0xA5 (165В)	Нижний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы А сети (2байта)
0x34,0x35	0x01, 0x13 (275В)	Верхний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы А сети (2байта)
0x36,0x37	0x01, 0x13 (275В)	Верхний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы А сети (2байта)
0x38,0x39	0x00, 0xA0 (160В)	Нижний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы В сети (2байта)
0x3A,0x3B	0x00, 0xA5 (165В)	Нижний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы В сети (2байта)
0x3C,0x3D	0x01, 0x13 (275В)	Верхний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы В сети (2байта)
0x3E,0x3F	0x01, 0x13 (275В)	Верхний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы В сети (2байта)
0x40,0x41	0x00, 0xA0 (160В)	Нижний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы С сети (2байта)
0x42,0x43	0x00, 0xA5 (165В)	Нижний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы С сети (2байта)
0x44,0x45	0x01, 0x13 (275В)	Верхний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы С сети (2байта)
0x47,0x46	0x01, 0x13 (275В)	Верхний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы С сети (2байта)
0x48,0x49	0x00, 0x0A (10В)	Верхний уровень срабатывания сигнала аварии нейтрали N сети (2байта)
0x4A,0x4B	0x00, 0x14 (20В)	Верхний уровень отключения сигнала аварии нейтрали N сети (2байта)
0x4C,0x4D	0x00, 0x0A (10В)	Верхний уровень срабатывания сигнала аварии нейтрали N резерва (2байта)
0x4E,0x4F	0x00, 0x14 (20В)	Верхний уровень отключения сигнала аварии нейтрали N резерва (2байта)
0x50,0x51	0x00, 0xA0 (160В)	Нижний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы А резерва (2байта)
0x52,0x53	0x00, 0xA5	Нижний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы А резерва

№ ячейки	Заводское значение	Описание
	(165В)	(2дәүтә)
0x54,0x55	0x01, 0x13 (275В)	Верхний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы А резерва (2дәүтә)
0x56,0x57	0x01, 0x09 (265В)	Верхний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы А резерва (2дәүтә)
0x58,0x59	0x00, 0xA0 (160В)	Нижний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы В резерва (2дәүтә)
0x5A,0x5B	0x00, 0xA5 (165В)	Нижний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы В резерва (2дәүтә)
0x5C,0x5D	0x01, 0x13 (275В)	Верхний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы В резерва (2дәүтә)
0x5E,0x5F	0x01, 0x09 (265В)	Верхний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы В резерва (2дәүтә)
0x60,0x61	0x00, 0xA0 (160В)	Нижний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы С резерва (2дәүтә)
0x62,0x63	0x00, 0xA5 (165В)	Нижний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы С резерва (2дәүтә)
0x64,0x65	0x01, 0x13 (275В)	Верхний уровень срабатывания сигнала аварии напряжения фазы С резерва (2дәүтә)
0x66,0x67	0x01, 0x09 (265В)	Верхний уровень отключения сигнала аварии напряжения фазы С резерва (2дәүтә)
Ячейки модуля управления контакторами		
0x68	0x60 (3с)	Длительность ожидания включения контакторов, в долях секунды (доля=1/32 сек.)
0x69	-	Зарезервирована
Ячейки интерфейса «ДУ ТКМ-V2»		
0x6A	0x03 (3)	Количество попыток запуска генератора
0x6B	0x1E (30с)	Время ожидания готовности, в секундах
0x6C	0x05 (5с)	Максимальная длительность работы стартера, в секундах
0x6D	0x0A (10с)	Длительность ожидания запуска (раскрутки), в секундах
0x6E	0x1E (30с)	Длительность паузы между запусками, в секундах
0x6F	0x1E (30с)	Длительность паузы перед повторным запуском при внезапном глушении, в секундах
0x70	0x14 (20с)	Длительность паузы между запусками при отсутствии сигнала готовности, в секундах

ООО «Техкам-Сервис»

ПРИЛОЖЕНИЕ 3. СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМАНД ПЛАТЫ ИНДЗ.

Ниже в таблице приведён общий перечень команд платы контролера ИНДЗ.

ВНИМАНИЕ!!! Все адреса и данные, если не указано иначе, передаются в шестнадцатеричном формате. Для преобразования данных из десятичного в шестнадцатеричный формат и обратно используйте инженерный калькулятор в Windows.

Команда	Описание
'?' - команды идентификации.	
?H	Запрос аппаратной версии. Возвращает строку с номером аппаратной версии.
?F	Запрос версии прошивки. Возвращает строку с версией прошивки.
?I	Запрос ID-кода устройства. Возвращает строку с названием устройства, номером аппаратной версии и версией прошивки.
'@' – команды работы с памятью (EEPROM). Карта памяти в приложении 4.	
@AA>	Считать содержимое ячейки с адресом AA. Возвращает строку с содержимым ячейки.
@AA<DD	Записать в ячейку с адресом AA данные DD. Возвращает «OK» при удачном завершении.
'E' – команды работы с журналом ошибок	
Ex	Считать запись номер x об ошибке, где x номер ячейки с информацией об ошибке из диапазона 0x1...0xF. Записи об ошибках помещаются в журнал, как в стек, поэтому последняя ошибка всегда имеет номер 1, а самая древняя – номер 15. Возвращает строку вида: «eehhhhhhmmssttHHMMSDDMMYYxxxxxx», где «ee» - код ошибки (см. приложение 7); «hhhhhhmms» - часы, минуты и секунды (в десятичном формате) счётчика моточасов, когда возникла ошибка; «tt» - текущее значение служебного таймера; «HHMMSDDMMYY» - часы, минуты, секунды, день, месяц, год (в десятичном формате), когда возникла ошибка; «xxxxxx» - служебная информация. Если запись в журнале с данным номером пуста, то возвращается строка вида: «Cell is empty!»
'H' – команды получения справок	
H	Получить краткую справку об имеющихся командах.
'L' – команды управления подсветкой	
L<DD	Установить яркость подсветки (0x00-отключена, 0xFF – максимальная яркость). Возвращает «OK» при удачном завершении.
L>	Отобразить текущее состояние. Возвращает строку с текущим значением.
'S' – Команды получения информации о состоянии	
S>	Получить информацию о состоянии системы
'T' – Команды управления таймерами	
TD>	Вывести текущую дату. Выводится в формате «дд.мм.гг», где дд – день, мм – месяц, гг – последние две цифры года
TD<дд.мм.гг	Изменить текущую дату. Вводится в формате «дд.мм.гг», где дд – день, мм – месяц, гг – последние две цифры года

Команда	Описание
ТТ>	Вывести текущее время. Выводится в формате «чч:мм:сс», где чч – часы, мм – минуты, сс – секунды.
ТТ<чч:мм:сс	Изменить текущее время. Вводится в формате чч:мм:сс, где чч – часы, мм – минуты, сс – секунды.
ТН>	Считать показания счётчика моточасов. Возвращает строку вида: "hhhhhhh:mm:ss T2:bb T1:aa", где «hhhhhhh:mm:ss» - текущее значение часов, минут и секунд счётчика моточасов (в десятичном формате); «T1:aa» - таймер 1, счётчик работы двигателя в экономном режиме (ведёт обратный отсчёт), «T2:bb» - таймер 2 (не используется).

ПРИЛОЖЕНИЕ 4. КАРТА ПАМЯТИ (EEPROM) ПЛАТЫ ИНДЗ.

Ниже в таблице приведена карта ячеек памяти платы контролера ИНДЗ.

ВНИМАНИЕ!!! Не изменяйте значения служебных и прочих, не указанных в таблице, ячеек. Это может привести к порче оборудования. Оборудование, испорченное таким образом, снимается с гарантийного обслуживания.

№ ячейки	Заводское значение	Описание
0x00	-	Служебная ячейка.
0x01	0x26 ('&')	Сетевой адрес устройства. Не рекомендуется изменять этот адрес.
0x02...0x09	-	Ячейки хранения данных счётчика моточасов при выключенном питании. Не считывайте и не изменяйте эти ячейки напрямую. Используйте команды обращения к счётчику моточасов («ТН»).
0x0A...0x11	-	Ячейки хранения данных часов реального времени при выключенном питании. Не считывайте и не изменяйте эти ячейки напрямую. Используйте команды обращения к часам («ТТ», «ТD»).
0x12	-	Служебная ячейка.
0x13	-	Служебная ячейка.
0x14	0x28 (40с)	Длительность паузы между попытками сканирования при потере связи между платой ИНДЗ и АBRx в секундах.
0x15	0x78 (120с)	Пауза между повторными попытками при внешней блокировке, в секундах.
0x16	0x01 (1ч)	Длительность паузы в экономном режиме, в часах
0x17	0x01 (1ч)	Длительность работы в экономном режиме, в часах
0x18	0x14 (20с)	Время работы резерва до первого ТО, в часах
0x19	0x64 (100ч)	Длительность последующих промежутков между ТО, в часах
0x1A	0x41 ('A')	Сетевой адрес платы АBRx.
0x1B	-	Служебная ячейка.
0x1C	0x (64)	Яркость подсветки.
0x1D	0x10 (16с)	Тайм-аут потери связи приёмо-передатчика, в секундах

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. СВОДНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КОМАНД ПЛАТЫ ИУ15С.

Ниже в таблице приведён общий перечень команд платы контролера ИУ15С.

ВНИМАНИЕ!!! Все адреса и данные, если не указано иначе, передаются в шестнадцатеричном формате. Для преобразования данных из десятичного в шестнадцатеричный формат и обратно используйте инженерный калькулятор в Windows.

Команда	Описание
'?' - команды идентификации.	
?H	Запрос аппаратной версии. Возвращает строку с номером аппаратной версии.
?F	Запрос версии прошивки. Возвращает строку с версией прошивки.
?I	Запрос ID-кода устройства. Возвращает строку с названием устройства, номером аппаратной версии и версией прошивки.
'@' – команды работы с памятью (EEPROM). Карта памяти в приложении 6.	
@AA>	Считать содержимое ячейки с адресом AA. Возвращает строку с содержимым ячейки.
@AA<DD	Записать в ячейку с адресом AA данные DD. Возвращает «OK» при удачном завершении.
'C' – команда калибровки АЦП.	
Cx	Калибровать канал x, где x номер канала из диапазона 0,5,6,7. На плате АВР номера каналов соответствуют следующим входам: 0 – Вход датчика величины давления масла «ДУМ» 5 – Вход датчика величины температуры «ДВТ» 6 – Вход датчика уровня топлива «ДУТ» 7 – Вход измерения напряжения на аккумуляторе «+АКК(30)» Для калибровки нужного входа, к нему необходимо подсоединить источник образцового напряжения на 24В, и выполнить команду калибровки для данного входа. После этого необходимо проверить результат при помощи команд считывания данных измерений («М»).
'E' – команды работы с журналом ошибок	
Ex	Считать запись номер x об ошибке, где x номер ячейки с информацией об ошибке из диапазона 0x1...0xF. Записи об ошибках помещаются в журнал, как в стек, по этому последняя ошибка всегда имеет номер 1, а самая древняя – номер 15. Возвращает строку вида: «eehhhhhhhhmmssHHHHHHHHMMSSxxxxxx», где «ee» – код ошибки (см. приложение 7); «hhhhhhhhmmss» – часы, минуты и секунды (в десятичном формате) счётчика моточасов, когда возникла ошибка; «HHHHHHHHMMSS» – часы, минуты, секунды (в десятичном формате) счётчика работы в текущем сеансе, в момент когда возникла ошибка; «xxxxxx» – служебная информация. Если запись в журнале с данным номером пуста, то возвращается строка вида: «None error. Cell is empty!»
'H' – команды получения справок	
H	Получить краткую справку об имеющихся командах.
'S' – Команды получения информации о состоянии	
S>	Получить информацию о состоянии системы

ООО «Техкам-Сервис»

Команда	Описание
'Т' – команды работы с таймерами	
TD>	Узнать текущее состояние таймера задержки/работы двигателя. Возвращает текущее значение таймера в минутах (таймер производит обратный отсчёт, 00 – отсчёт завершён).
TDPxx	Включить таймер задержки запуска и установить задержку на запуск. «xx» – значение задержки в минутах (от 0 до 0xFF). Возвращает «OK» при удачном завершении.
TDWxx	Включить таймер работы двигателя. В отличие от «экономного режима» запускает двигатель однократно на заданное время. «xx» – время работы в минутах (от 0 до 0xFF). Возвращает «OK» при удачном завершении.
TDR	Отключение таймера задержки/работы двигателя. Возвращает «OK» при удачном завершении.
TE>	Узнать текущее состояние таймера экономного режима. Возвращает текущее значение таймера, в минутах (таймер производит обратный отсчёт, 00 – отсчёт завершён).
TEE	Включить таймер экономного режима. Возвращает «OK» при удачном завершении.
TED	Отключить таймер экономного режима. Возвращает «OK» при удачном завершении.
TH	Считать показания счётчика моточасов. Возвращает строку вида: "hhhhhhhh:mm:ss", где «hhhhhhhh:mm:ss» – текущее значение часов, минут и секунд счётчика моточасов (в десятичном формате).
TO	Узнать текущее состояние таймера технического обслуживания. Возвращает текущее значение таймера в часах (таймер производит обратный отсчёт, 00 – отсчёт завершён).
TU<DD	Включить таймер пользователя. Данный таймер производит обратный отсчёт каждый час работы двигателя от записанного значения «DD» до 0, после чего отсчёт прекращается. На запуск и останов двигателя не влияет.
TU>	Узнать текущее состояние таймера пользователя. Возвращает текущее значение таймера в часах. (таймер производит обратный отсчёт, 00 – отсчёт завершён).
TW	Узнать время работы исполнительного устройства в текущем сеансе. Возвращает строку вида: "hhhhhhhh:mm:ss", где «hhhhhhhh:mm:ss» – текущее значение часов, минут и секунд счётчика (в десятичном формате).

ПРИЛОЖЕНИЕ 6. КАРТА ПАМЯТИ (EEPROM) ПЛАТЫ ИУ15С.

Ниже в таблице приведена карта ячеек памяти платы контролера ИУ15С.

ВНИМАНИЕ!!! Не изменяйте значения служебных и прочих, не указанных в таблице, ячеек. Это может привести к порче оборудования. Оборудование, испорченное таким образом, снимается с гарантийного обслуживания.

№ ячейки	Заводское значение	Описание
0x00	-	Служебная ячейка.
0x01	0x31 ('1')	Сетевой адрес устройства. При необходимости можно изменить на любой из диапазона (0x31...0x3F).
0x02	0x02 (2)	Количество повторных попыток запуска
0x03	0x01 (1с)	Длительность сигнала включённого зажигания перед началом процедуры запуска. Рекомендуется увеличить, если планируется расширенная работа с ЭВМ (Обзор датчиков перед запуском и без запуска, программирование задержек и т.д.)
0x04	0x05 (5с)	Длительность работы свечей подогрева
0x05	0x05 (5с)	Максимальная длительность работы стартера
0x06	0x05 (5с)	Длительность сигнала ожидания запуска, после работы стартера.
0x07	0x1E (30с)	Длительность паузы между попытками.
0x08	0x0F (15с)	Длительность выключения
0x09	0x0F (15с)	Длительность ожидания останова двигателя
0x0A	0x05 (5с)	Длительность охлаждения двигателя, даёт задержку между отключением сигнала разрешения работы и глушением двигателя.
0x0B	0x05 (5с)	Длительность прогрева двигателя. Фактически влияет только на индикацию: после удачного запуска генераторной станции через это время индикатор перестаёт мигать и начинает постоянно светиться зелёным цветом.
0x0C...0x13	-	Служебные ячейки.
0x14...0x1B	-	Ячейки хранения данных счётчика моточасов при выключенном питании. Не считывайте и не изменяйте эти ячейки напрямую. Используйте команды обращения к счётчику моточасов («ТН»).
0x1C	0x3B (59м)	Длительность паузы в экономном режиме, в минутах.
0x1D	0x02 (2м)	Длительность задержки запуска по таймеру, в минутах.
0x1E	0x3B (59м)	Длительность работы в экономном режиме, в минутах.
0x1F	0x05 (5м)	Длительность работы по таймеру, в минутах.
0x20, 0x21	0x6B (10,7В)	Нижний уровень нормального напряжения батареи
0x22, 0x23	0x91 (14,5В)	Верхний уровень нормального напряжения батареи
0x24, 0x25	0x37 (5,5В)	Напряжение на датчике уровня топлива при низком уровне топлива
0x26, 0x27	0x2C (4,4В)	Напряжение на датчике уровня топлива при полном баке
0x28...0x2B	-	Зарезервированы

ООО «Техкам-Сервис»

№ ячейки	Заводское значение	Описание
0x2C, 0x2D	0x01 (0,1В)	Напряжение на датчике температуры при перегреве.
0x2E	-	Ячейка памяти с пользовательской конфигурацией №1
0x2F	-	Ячейка памяти с пользовательской конфигурацией №2
0x30	-	Служебная ячейка
0x31	-	Служебная ячейка
0x32	0x14 (20ч)	Время до первого техобслуживания генераторной станции
0x33	0x64 (100ч)	Промежуток между последующими периодами техобслуживания ГС
0x34, 0x35	-	Служебные ячейки

ПРИЛОЖЕНИЕ 7. КОДЫ ОШИБОК.

Ниже приведён перечень кодов ошибок используемых в журналах ошибок.

Код ошибки	Описание
0x01	Ошибка запуска резерва
0x02	Ошибка останова резерва
0x05	Опасная авария сети (превышение напряжения по фазам, обрыв нуля)
0x06	Отсутствие сети или контролируемые параметры сети вне нормы.
0x07	Опасная авария резерва (превышение напряжения на фазе, обрыв нуля)
0x08	Отсутствие напряжения резерва или контролируемые параметры резерва вне нормы.
0x09	Принудительное отключение системы
0x0A	Низкое напряжение на аккумуляторе
0x0B	Высокое напряжение на аккумуляторе
0x11	Ошибка АЦП
0x12	Ошибка АЦП
0x13	Ошибка АЦП
0x20	Ошибка переключения на резерв
0x21	Ошибка переключения на сеть
0x22	Ошибка датчиков положения/состояния
0x23	Ошибка отключения контакторов

ПРИЛОЖЕНИЕ 8. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ АДАПТЕРА «РС<->ТК485» .

№	Наименование	Кол-во	Единица измерения
1	Устройство РС<->ТК485	1	шт.
2	Диск с руководством и ПО	1	шт.
3	Кабель «Патч-корд» 2м, UTP-RJ45, тип «Компьютер – ХАБ»	1	шт.
4	Кабель USB 2.0 вилка А – вилка В	1	комплект