

ООО «НПО«НовоТестСистемы»

423100
Код продукции

Контроллер-концентратор НТС-7006

наименование и индекс изделия

Руководство по эксплуатации

ТАСМ.426469.006 РЭ

обозначение документа

Содержание	стр.
ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	2
ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
УСТРОЙСТВО КОНЦЕНТРАТОРА НТС-7006	4
ПОДКЛЮЧЕНИЕ КОНЦЕНТРАТОРА	7
ПРОГРАММИРОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРА КОНЦЕНТРАТОРА	12
ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ КОНЦЕНТРАТОРА	12
Общие сведения	12
Представление аналоговых значений	14
Системное время	15
Журнал сообщений	15
КОНФИГУРАЦИЯ КОНЦЕНТРАТОРА	17
ПРОГРАММИРОВАНИЕ КОНЦЕНТРАТОРА	21
Подготовка концентратора для программирования	22
Запись базы данных	22
Чтение базы данных	23
Файл лицензии	23
ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	25
ИНТЕРПРЕТАТОР (ВЕРСИЯ 1.0)	26
Состав и назначение команд	27
Подпрограммы пользователя	35
ПРИЛОЖЕНИЕ 1 – СПИСОК КОМАНД КОНЦЕНТРАТОРА НТС-7006	38
ПРИЛОЖЕНИЕ 2 – НАСТРОЙКА ПРОГРАММЫ ZOC V5.5	51

Общие сведения

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на контроллер-концентратор НТС-7006 и его модификации.

Концентратор НТС-7006 представляет собой программируемый промышленный контроллер и предназначен для использования в автоматизированной системе телемеханики НТС-7000 и АСКУЭ НТС-5000 в качестве регистрирующей и накопительной аппаратуры.

Концентратор НТС-7006 является расширяемым за счет подключения любой другой регистрирующей аппаратуры (счетчиков, аппаратов ЧЗА, контроллеров ячейки и т.п.), имеющей интерфейс RS-485.

Концентратор НТС-7006 работает под управлением операционной системы (далее ОС), обеспечивающей функционирование всех встроенных узлов и работу в составе системы телемеханики, а также предоставляющей необходимый интерфейс пользователю для конфигурации.

Концентратор НТС-7006 может работать в двух режимах: рабочем и конфигурации.

В режиме конфигурации ОС обеспечивает обмен информацией с пользователем при помощи терминальной программы (протокол VT100). В этом режиме пользователь может записывать конфигурацию в память концентратора, осуществлять диагностику узлов и блоков концентратора.

Конфигурация концентратора основана на использовании базы данных VAM, которая включает следующие сведения:

- текущую телеметрическую информацию об объекте телемеханизации;
- сведения о телеметрических параметрах (каналах) объекта телемеханизации;
- сведения об аппаратуре сбора информации, установленной на объекте телемеханизации;
- сведения о специализированных функциях, выполняемых концентратором.

В рабочем режиме ОС непрерывно ведет сбор информации о состоянии датчиков, непосредственно подключенных к концентратору, а также от другой регистрирующей аппаратуры, подключенной к концентратору по линии RS-485. Вся собранная информация хранится в базе данных концентратора и может быть выдана по запросу.

Кроме функции сбора и хранения информации, ОС обеспечивает следующие дополнительные функции:

- ведение журнала событий;
- формирование сообщения о возникновении события на объекте;
- выполнение специализированных функций, назначенных пользователем.

Технические характеристики

Технические характеристики концентратора НТС-7006 представлены в таблице.
Таблица - Технические характеристики

Наименование	Диапазон			Примечание
	мин.	ном.	мах.	
Общие				
Тип микропроцессора		АТmega128		
Объем FLASH, кБ	512	1024	4096	
Каналов ТС на основной плате, в т.ч. каналов ДТКЗ		16		
Тип контактов ТС		сухой		
Каналов ТУ на основной плате		4		
Тип каналов ТУ		потенциальный/ импульсный		
Датчик температуры		установлен на плате		для НТС-7006-01 и старше
Тип интерфейса связи		RS-485		
Количество интерфейсов связи		2		
Протокол обмена		НТС		
Протокол передачи файлов		VT100, XMODEM 1K		
Электрические характеристики				
Питающее напряжение, В	9	12	15	для НТС-7006-03 и младше
Питающее напряжение, В	9		30	для НТС-7006-04 и старше
Потребляемый ток, мА				
Напряжение коммутации ТУ, В	9	12	24	
Напряжение питания датчиков ТС, В	4,5	5	5,5	

Напряжение питания RS-485, В	4,5	5	5,5	
Напряжение изоляции по входам ТС, В		1500		
Временные характеристики				
Время готовности к работе, не более, сек.		40		
Длительность импульса ДТКЗ, мсек	8	10	20	

Устройство концентратора НТС-7006

Концентратор НТС-7006 представляет собой устройство одноплатного исполнения, выполненное на базе однокристалльной микроЭВМ (ОМЭВМ), которое анализирует сигналы, поступающие от источников телесигнализации (ТС), датчиков токов короткого замыкания (ДТКЗ), осуществляет управление состоянием объектов управление путем воздействия на них сигналами ТУ.

Состояние датчиков ТС и ТКЗ отображается светодиодными индикаторами на передней панели прибора. При работе в автоматизированной системе телемеханики концентратор НТС-7006 обеспечивает поддержание двухсторонней связи для передачи результатов контроля и приёма команд управления.

Структурная схема концентратора представлена на рисунке 1.

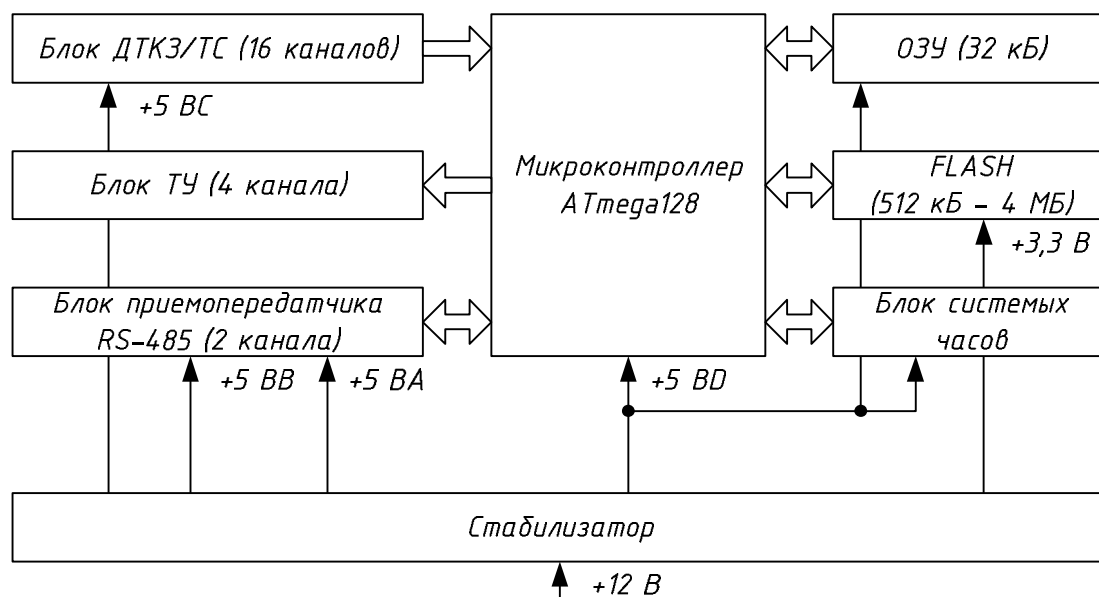


Рисунок 1 – Структурная схема концентратора НТС-7006

Назначение элементов схемы следующее:

Микроконтроллер – однокристалльная микро-ЭВМ, процессор, осуществляющий управление блоками и узлами микроконтроллера под управлением программы, записанной в ППЗУ.

Блок каналов ДТКЗ/ТС – предназначен для контроля входных дискретных сигналов, отображения их состояния с помощью светодиодов и передачи данных на вход процессора. Кроме этого выполняет функцию гальванической развязки между выходами датчиков тока КЗ и входами ОМЭВМ.

Блок ТУ – предназначен для выдачи сигналов управления.

Преобразователь интерфейса RS-232/RS-485 – предназначен для организации локальной вычислительной сети на объекте и обмена данными с приемопередатчиками линейными и иными внешними устройствами.

Преобразователь напряжения – предназначен для получения гальванически развязанного напряжения питания входных цепей контроллера.

Стабилизатор напряжения – предназначен для формирования напряжения +5В и +3.3В, необходимого для работы блоков и узлов контроллера.

Блок системных часов – блок обеспечивает сохранение реального времени контроллера при отключении сетевого питания.

При подаче питания к концентратору осуществляется внутренний тест, что визуально отображается в виде «бегущих огней» на линейках светодиодов. Если внутренний тест завершился с ошибкой, препятствующей дальнейшей работе

(аппаратная ошибка), концентратор останавливает свою работу. При этом на все светодиоды начинают мигать. Концентратор подлежит ремонту в сервисном центре.

После аппаратной проверки работы всех узлов концентратор осуществляет попытку загрузить данных из flash-памяти. В случае неудачи концентратор переходит в режим консоли (программирования) с выводом на консоль сообщения об ошибке. Такими ошибками могут быть:

- ошибка инициализации файловой системы – сообщение «Error[0]: Could not init filesystem»;

- ошибка открытия файла базы данных – сообщение «Error[0]: Could not open file 'nts7006.vam'»;

- ошибка версии базы данных – сообщение «Database version X.X is not supported. Use version from A.A to B.B» или, если сведения о версии базы данных отсутствуют, «Unknown Database version!».

В этих случаях следует перепрограммировать базу данных концентратора.

При ошибках, связанных с файлом лицензии при запуске концентратор может выдать на консоль следующие сообщения:

- Файл лицензии отсутствует – сообщение «No license.cnf»;

- Заводской номер контроллера не соответствует ни одному из номеров в файле лицензии – сообщение «Wrong controller number!»;

- В файле лицензии нет информации о заводских номерах – «License haven't controller number!».

Подключение концентратора

Назначение разъемов концентратора следующее.

Контакт разъема	Назначение	Примечание
Разъем X1 - Подключение датчиков ТС или ДТКЗ		Для НТС-7006 «X3»
1	ТС 1	Сигнал датчика 1
2	ТС 2	Сигнал датчика 2
3	ТС 3	Сигнал датчика 3
4	ТС 4	Сигнал датчика 4
5	ТС 5	Сигнал датчика 5
6	ТС 6	Сигнал датчика 6
7	ТС 7	Сигнал датчика 7
8	ТС 8	Сигнал датчика 8
9	ТС ОБЩ	Питание датчиков (общий)
10	ТС ПИТ	Питание датчиков (+5В)
Разъем X2 - Подключение датчиков ТС или ДТКЗ		Для НТС-7006 «X1»
1	ТС 1	Сигнал датчика 1
2	ТС 2	Сигнал датчика 2
3	ТС 3	Сигнал датчика 3
4	ТС 4	Сигнал датчика 4
5	ТС 5	Сигнал датчика 5
6	ТС 6	Сигнал датчика 6
7	ТС 7	Сигнал датчика 7
8	ТС 8	Сигнал датчика 8
9	ТС ОБЩ	Питание датчиков (общий)
10	ТС ПИТ	Питание датчиков (+5В)
Разъем X3 - Питание концентратора и ТУ		
1	ТСП	Сигнал состояния сетевого питания
2	ОБЩ.	Питание концентратора (общий)
3	+12В	Питание концентратора (+12В)
4	-	Не подсоединен
5	ТУ ПИТ.	Питание цепей ТУ (+12В)
6	ТУ 4	Выход ТУ 4
7	ТУ 3	Выход ТУ 3

8	ТУ 2	Выход ТУ 2	
9	ТУ 1	Выход ТУ 1	
10	ТУ ОБЩ.	Питание цепей ТУ (общий)	

Разъем Х5* - Питание концентратора и ТУ

1	+12В	Питание концентратора (+12В)	
2	ОБЩ.	Питание концентратора (общий)	
3	ТСП	Сигнал состояния сетевого питания	
4	-	Не подсоединен	
5	ТУ ПИТ.	Питание цепей ТУ (+12В)	
6	ТУ 1	Выход ТУ 1	
7	ТУ 2	Выход ТУ 2	
8	ТУ 3	Выход ТУ 3	
9	ТУ 4	Выход ТУ 4	
10	ТУ ОБЩ.	Питание цепей ТУ (общий)	

Разъем Х4 - Линия связи

Для НТС-7006
«Х8»

1	А (RS485-1)	Линия А	
2	В	Линия В	
3	+Е	Питание интерфейса (+5В)	
4	-Е	Питание интерфейса (общий)	
5	А (RS485-2)	Линия А	
6	В	Линия В	
7	+Е	Питание интерфейса (+5В)	
8	-Е	Питание интерфейса (общий)	

* Примечание - для модификации НТС-7006.

Концентратор обеспечивает подключение до 16 датчиков телесигнализации (или датчиков тока КЗ), до 4-х исполнительных устройств с напряжением питания до 12 В, линии сигнализации о наличии сетевого питания, линии RS-485 для включения концентратора к сеть НТС, линии RS-485 для подключения дополнительных устройств сбора информации (счетчиков, УЗА и пр.).

Для питания концентратора предусмотрены клеммы «ОБЩ» и «+12В» разъема Х3

При питании концентратора от блока питания НТС-7093М линию сигнализации о наличии сетевого питания (клемма «ТСП» разъема Х3) следует подключить к одноименной клемме блока питания для использования функции монитора питания. Если необходимо использовать функцию монитора питания, а питание концентратора

осуществляется от блока питания другой модели, обеспечивающего бесперебойное питание от сетевого напряжения и аккумулятора, в качестве датчика наличия сетевого напряжения допускается использовать дополнительное реле. Исполнительные контакты реле при наличии сетевого напряжения на его обмотке должны замыкать клеммы «ТСП» и «ОБЩ» разъема ХЗ концентратора, а при его отсутствии – размыкать. Если указанная функция не используется, клемму «ТСП» следует соединить с клеммой «ОБЩ» разъема ХЗ.

Подключение исполнительных устройств к дискретным выходам следует производить между клеммой «ТУ ОБЩ.» и «ТУх». Дискретные выходы гальванически изолированы от цепей концентратора, для правильной работы требуется подать дополнительное питание +12В между клеммами «ТУ ОБЩ» и «ТУ ПИТ» разъема ХЗ.

Типовая схема подключения концентратора показана на рисунке 2.

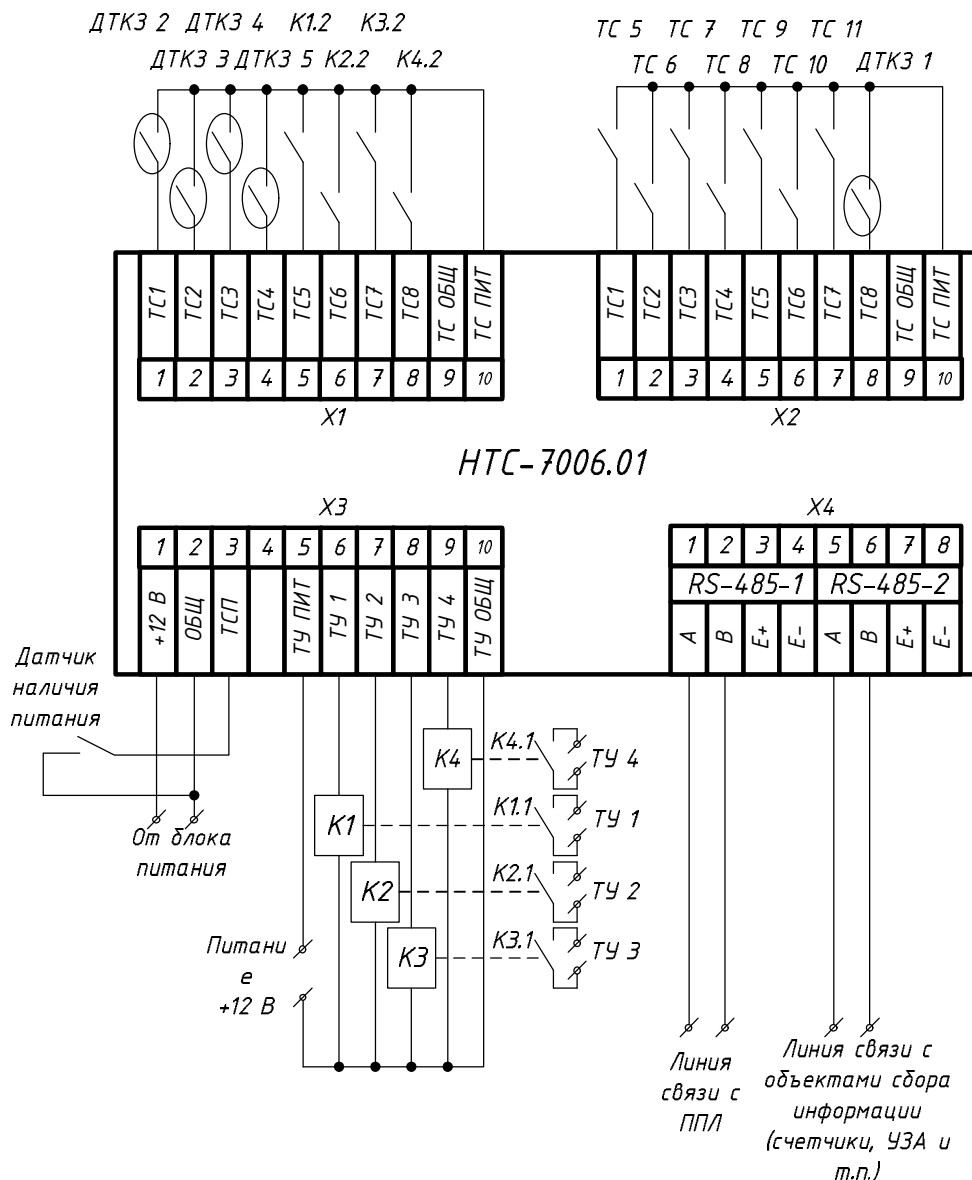


Рисунок 2 – Схема подключения концентратора*.

* Примечание – для модификации HTC-7006 разъемы X1, X2, X3 и X4 обозначены как X3, X1, X5 и X8. Разъем X5 контроллера HTC-7006 имеет расположение выводов отличное от расположения разъема X3, указанного на рисунке (см. таблицу назначения разъемов).







Датчики телесигнализации, контакты обратной связи телеуправления и датчиков тока КЗ, имеющие сухие контакты, подключаются между клеммами «ТСх» и «ТС ПИТ» разъема X1 или X2, клемма «ТС ОБЩ» не используется. Одноименные клеммы «ТС ОБЩ» и «ТС ПИТ» разъемов X1 и X2 электрически объединены.

Внимание! Не допускается замыкать между собой контакты «ТС ОБЩ» и «ТС ПИТ». Это может привести к выходу из строя элементов питания концентратора.

Для правильной работы концентратора в сети НТС при проектировании схемы подключения на объекте следует группировать дискретные каналы ввода по функциональному назначению. Например, датчики ТС: от X2.ТС1 до X2.ТС7, датчик ТКЗ: от X2.ТС8 до X1.ТС4, сигналы обратной связи ТУ: от X1.ТС5 до X1.ТС8.

Линии связи с концентратором следует подключать к клеммам разъема X4. Концентратор может выпускаться со встроенным гальванически развязанным питанием преобразователя RS-485 или без него. В последнем случае питание преобразователя может осуществляться от источника +5В, обеспечивающего питание цепей концентратора (если не требуется гальваническая развязка) или от внешнего источника питания +5В. При использовании внешнего источника питания напряжение следует подводить к клеммам «+Е» и «-Е».

Для выбора варианта питания преобразователя RS-485 предназначены переключки, устанавливаемые в соответствии с таблицей. Подавать внешнее питание на клеммы «+Е» и «-Е» допускается только в концентраторах без встроенного гальванически развязанного источника питания.

Для модификации 04 и младше	
	Питание от встроенного гальванически развязанного источника питания
	Питание от внешнего источника питания
	Питание от внутреннего источника питания
Для модификации 05 и старше	
	Питание от встроенного гальванически развязанного источника питания
	Питание от внешнего источника питания
	Питание от внутреннего источника питания

Рекомендуется использовать трехпроводную схему для связи по интерфейсу RS-485. Третий провод (общий) следует подключать к клемме «-Е». При этом переключки выбора варианта питания должны быть установлены в положение «Питание от внешнего источника питания».

При подключении устройств с интерфейсом CAN необходимо устанавливать дополнительные резисторы номиналом 3 кОм (или более) между клеммами «А»-«+Е» и «В»-«-Е». При этом переключки выбора варианта питания должны быть установлены в положение «Питание от внешнего источника питания».



Модификация концентратора НТС-7006.01 имеет встроенный на плату датчик температуры. Чтение температуры производится с периодичностью один раз в минуту.

Программирование микроконтроллера концентратора

Программирование микроконтроллера концентратора осуществляется при помощи интерфейса для программирования SPI микроконтроллера ATmega128, выведенного на специальный разъем на плате концентратора.

Программирование следует осуществлять при стабильном источнике питания и отключенных интерфейсных линиях RS-485.

После программирования необходимо установить заводской номер концентратора. Установка заводского номера осуществляется в терминальной программе (например, ZOC) при помощи команды «sp <номер>».

Информационная модель концентратора

Общие сведения

Информационная модель концентратора включает следующие элементы:

- информационные каналы (регистры);
- объекты сбора информации.

Вся информация в концентраторе представлена в виде информационных каналов (регистров). Каждый регистр обозначается двумя значениями: типом (от 1 до 65535) и индексом (от 1 до 255).

Часть значений из указанного диапазона зарезервировано для системного использования:

Тип 1 относится к дискретным параметрам (каналы ТС, ДТКЗ, ТУ).

Тип 2 – к текущим аналоговым значениям (каналы токов, напряжений, частоты и пр.)

Тип 13 – к сведениям журнала событий. Индексы соответствуют номерам записей журнала.

Тип 65534 – к настройкам концентратора:

- индекс 1 – скорость по COM1;
- индекс 2 – скорость по COM2;
- индекс 3 – количество записей в журнале сообщений;
- индекс 4 – тип канала для журнала сообщений;
- индекс 5 – текущая версия базы данных;

- индекс 6 – маска использования каналов ТС в режиме ДТКЗ;
- индекс 7 – количество повторов аварийного сообщения до квитирования;
- индекс 8 – режим работы (потенциальный/импульсный) и инверсия каналов ТУ;
- индекс 9 – время выдачи управляющего импульса на канале ТУ (в импульсном режиме);
- индекс 10 – настройки концентратора (формат спорадического сообщения, формат ответов на команды);
- индекс 11 – инверсия каналов ТС/ДТКЗ.

Тип 65535 – к настройкам сетевой идентификации концентратора:

- индекс 1 – младший байт НТС-адреса;
- индекс 2 – старший и средний байты НТС-адреса;
- индекс 3 – сетевой адрес концентратора в линии RS-485 (при подключении нескольких контроллеров);
- индекс 4 – НТС-адрес родительского ППЛ.

Ряд значений используется конфигурационной программой config7006.exe. Другие значения могут использоваться по усмотрению пользователя.

Управляющая программа концентратора предоставляет возможность выполнять следующие операции с регистрами:

- получить информацию из регистра;
- записывать информацию в регистр;
- выполнить управление объектом, связанным с регистром (выполнять назначенную подпрограмму).

Операция **получить информацию из регистра** позволяет получить содержимое регистра. Например, команда получить информацию из регистра 65535:4 вернет данные о НТС-адресе родительского ППЛ.

Операция **записать информацию в регистр** позволяет изменить данные, хранящиеся в нем. Например, команда записать информацию в регистр 65535:2 сохранит новые значения старшего и среднего байтов НТС-адреса концентратора.

Примечание: после записи настроек концентратора необходимо перезапустить концентратор при помощи специальной команды (код 9).

Операция **выполнить управление объектом, связанным с регистром**, позволяет выполнить назначенную подпрограмму управления. При выполнении команды необходимо указать значение, которое должен принять содержимое регистра (состояние объекта управления) после управления. Если для данного регистра не назначена подпрограмма управления, команда выполнить управление игнорируется. Подпрограммы управления назначаются пользователем в настройках регистра. Например, команда выполнить управление над регистром 1:1, являющимся информационным каналом ДТКЗ, приведет к

восстановлению ДТКЗ. Команда управления регистром 1:9, являющимся информационным каналом ТУ (т.е. отражает состояния объекта ТУ), приведет к включению (выключению) исполнительного устройства.

Под объектами сбора информации понимаются устройства (в т.ч. виртуальные), способные предоставлять информацию о физических (или виртуальных) параметрах, таких как ток, напряжение, состояние датчика сигнализации, сигнал о внутреннем состоянии и пр. Например, объектами сбора информации могут быть счетчики электрической энергии, аппараты ЧЗА, контроллеры ячейки и т.п.

Объект сбора информации включает в себя сведения:

- о периодических командах опроса объекта для получения информации о параметрах;
- о подпрограммах формирования команд опроса объекта;
- о подпрограммах обработки ответов от объекта;
- о подпрограммах обработки сообщений объекта (например, авариях).

Представление аналоговых значений

Значений аналоговых величин, полученных в результате опроса объектов сбора информации, в базу данных записываются в определенном формате, зависящем от вида аналоговой величины (ток, напряжение и пр.). Подпрограммы, осуществляющие разбор сообщений различных приборов, по возможности должны одинаковые аналоговые величины приводить к единому формату.

Чтобы найти значения величин в базовых единицах, следует значение из базы данных (или полученное значение в ответе от концентратора) обработать следующим образом:

Ток (Ампер) = $N_{\text{ток}} (2 \text{ байта}) / 10$;

Напряжение (Вольт) = $N_{\text{напр.}} (2 \text{ байта}) / 10$;

Мощность (Ватт, ВАр) = $N_{\text{мощность}} (2 \text{ байта}) / 10$;

Частота (Гц) = $N_{\text{частота}} (2 \text{ байта}) / 100$;

Кэфф.мощности ($\cos \varphi$) (дол.ед.) = $N_{\text{коэфф.мощности}} (2 \text{ байта}) / 1000$;

Накопленная энергия (Вт*ч, ВАр*ч) = $N_{\text{накопл.энергия}} (4 \text{ байта})$.

Температура (градус Цельсия) = $N_{\text{температура}} (2 \text{ байта}) / 10$;

Допускается в целях сохранения точности данных хранить значения аналоговых величин в ином формате, отличном от базового с указанием коэффициента.

Системное время

В концентраторе системное время ведется в формате HH:MM:SS и дата в формате DD.MM.YYYY.

Для корректировки системного времени предназначены две команды: «Установка системного времени концентратора» (код 1) и «Коррекция системного времени концентратора» (код 6 и код 12) (см. Приложение 1).

Журнал сообщений

Концентратор при соответствующей настройке регистрирует происходящие в ходе работы события в базе данных в виде регистров. По умолчанию тип регистра, в котором хранятся записи журнала сообщений, равен 13. Количество записей журнала настраивается и может быть установлено в пределах от 1 до 255.

Формат записи журнала следующий:

Смещение	Длина, байт	Назначение	Примечание
0	1	Код сообщения	
1	1	Дополнительный код сообщения	
2	1	Количество отправленных сообщений до квитирования	
3	1	Флаг состояния	
4	4	Время возникновения	
8	2	Тип связанного регистра	Регистр, к которому относится данное сообщение
10	1	Индекс связанного регистра	

По коду и дополнительному коду сообщения делятся следующим образом:

13:16 – ошибка запуска: неизвестная;

13:17 – концентратор переведен в режим программирования пользователем;

13:18 – ошибка запуска: сбой файловой системы;

13:19 – ошибка запуска: отсутствует основное питание, попытка перезапуска через 30 секунд;

13:20 – ошибка запуска: отсутствует или поврежден файл конфигурации;
13:21 – ошибка запуска: отсутствует версия файла конфигурации;
13:22 – ошибка запуска: неподдерживаемая версия файла конфигурации;
13:23 – ошибка запуска: обнаружена ошибка программы;

13:60 – пуск по включению питания;

13:61 – перезапуск концентратора;

13:62 – перезапуск концентратора по сторожевому таймеру;

13:63 – программный перезапуск концентратора: нехватка оперативной памяти;

13:64 – программный перезапуск концентратора: ошибка при работе с базой данных;

13:65 – программный перезапуск концентратора: ошибка коммуникационного порта;

13:66 – программный перезапуск концентратора: попытка копирования в защищенную область памяти;

13:67 – программный перезапуск концентратора: сбой содержимого аппаратного регистра;

9:X – изменение состояния дискретных каналов телесигнализации, хранящихся в регистрах с 1:1 по 1:128. X – младшие 7 бит определяют номер канала, самый старший бит – состояние канала.

Для аналоговых значений предусмотрены аварии по изменению в пределах уставок. Расширенный код показывает номер аналогового канала (нумерация с нуля). Зарезервированы следующие коды:

20 – аналоговое значение отсутствует;

21 – аналоговое значение меньше 1-й уставки;

22 – аналоговой значение меньше 2-й уставки и больше 1-й уставки;

23 – аналоговой значение меньше 3-й уставки и больше 2-й уставки;

24 – аналоговой значение меньше 4-й уставки и больше 3-й уставки;

25 – аналоговой значение меньше 5-й уставки и больше 4-й уставки;

26 – аналоговой значение меньше 6-й уставки и больше 5-й уставки;

27 – аналоговой значение меньше 7-й уставки и больше 6-й уставки;

28 – аналоговой значение меньше 8-й уставки и больше 7-й уставки;

29 – аналоговой значение меньше 9-й уставки и больше 8-й уставки;

30 – аналоговой значение больше 9-й уставки.

Для управляемых аналоговых каналов предусмотрены аварии по результатам управления. Расширенный код показывает номер аналогового канала (нумерация с нуля). Зарезервированы следующие коды:

122 – заданное значение не достигнуто;

123 – управление исполнено (значение в пределах допуска).

Значения от 128:х могут быть использованы по усмотрению пользователя.

Биты поля «Флаг состояния» расшифровываются следующим образом:

бит 0 – сообщение не передавалось;

бит 1 – имеется связанный регистр, указанный в полях «Тип связанного регистра» и «Индекс связанного регистра»;

бит 2 – сообщение квитировано по таймеру, т.е. количество попыток передачи сообщения исчерпано, а подтверждение с КП не поступило;

бит 3 – сообщение только для регистрации в БД, без передачи на КП.

Регистрируемые события по мере записи в журнал сообщений автоматически (по инициативе концентратора) передаются во внешнюю локальную сеть в соответствии с принятым для таких сообщений протоколом НТС.

Поле данных сообщения содержит следующую информацию:

Смещение	Длина, байт	Назначение
0	1	Собственный адрес концентратора
1	1	Код сообщения
2	1	Дополнительный код сообщения
3	2	Количество секунд с момента возникновения события (или число 65535, если авария прошло более 65534 секунды).
5	X	Текущее значение связанного с событием канала (поле может отсутствовать, если бит 1 флага состояния не установлен). Длина поля равна длине в байтах, занимаемой текущим значением, но не менее 1 байта.

Конфигурация концентратора

Для конфигурации концентратора предназначена программа config7006.exe. Программа позволяет создавать необходимую для работы концентратора базу данных.

Файл с конфигурацией концентратора (Далее База данных) имеет расширение *.vat.

Программа позволяет создавать объекты, каналы и подпрограммы, реализующие необходимый функционал концентратора. Имеется возможность добавления готовых объектов. Подробнее см. документ «Конфигуратор config7006.exe».

Внимание! При работе концентратора в системе под управлением ПО «Корсар 1.0» суммарное количество телеметрических каналов ограничено значением 240.

Перед началом работы с конфигуратором необходимо подготовить исходную информацию об объекте телемеханизации.

1) Свести сведения об объектах сбора информации в одну таблицу. Рекомендуемый формат таблицы приведен на рисунке.

Приборы сбора информации на объекте телемеханизации РП-12

Тип прибора (зав. номер)	Сетевой адрес	Период опроса	Примечание
НТС-7006 (№13)	-	-	
Меркурий 230 (№384910)	205	30 мин	
Меркурий 230 (№384910)	206	30 мин	
Меркурий 230 (№384910)	208	30 мин	
ПЦ-6806 (№00592)	5	30 мин	По команде опрос энергии
		30 сек	По команде опрос измерений
УЗА-10А.2 (№0057723)	1	30 сек	

2) Свести сведения об информационных каналах по типам в одну таблицу. Рекомендуемый формат таблицы приведен на рисунке.

Информационные каналы на объекте и их распределение в регистрах концентратора

Информа-	Принадлежность	Назначение	Регистр	Примечание
----------	----------------	------------	---------	------------

ционный канал	прибору, подключение		концент - ратора	
Телеуправление				
ТУ1	НТС-7006, X3.1	УО вечер	1:1	
ТУ2	НТС-7006, X3.2	УО ночь	1:2	
ТУ3	УЗА-10А.2(2), ОТКЛ КА	Управ. ВВ	1:3	
Датчики токов КЗ				
ДТКЗ 1	НТС-7006, X3.5		1:4	
ДТКЗ 2	НТС-7006, X3.6		1:5	
ДТКЗ 3	НТС-7006, X3.7		1:6	
ДТКЗ 4	НТС-7006, X3.8		1:7	
Телесигнализация				
ТС 1	НТС-7006, X1.1	Охрана щита	1:8	
ТС 2	НТС-7006, X1.2	Охрана двери	1:9	
ТС 3	НТС-7006, X1.3	МТЗ яч.1	1:10	
ТС 4	НТС-7006, X1.4	МТЗ яч.5	1:11	
ТС 5	НТС-7006, X1.5	Полож. ВВ яч.1	1:12	
ТС 6	НТС-7006, X1.6	Полож. ВВ яч.5	1:13	
ТС 7	НТС-7006, X1.7	МТЗ яч.8	1:14	
ТС 8	НТС-7006, X1.8	ТНП яч.8	1:15	
ТС 9	ПЦ-6806(5), ТС1	ТС яч.7	1:16	
ТС 10	ПЦ-6806(5), ТС2	ТС яч.7	1:17	
ТС 11	УЗА-10А.2(1)	МТЗ яч.12	1:18	
ТС 12	УЗА-10А.2(1)	ТО1 яч.12	1:19	

ТС 13	УЗА-10А.2(1)	ТО2 яч.12	1:20	
ТС 14	УЗА-10А.2(1)	ЗНЗ яч.12	1:21	
ТС 15	УЗА-10А.2(1)	АПВ яч.12	1:22	
ТС 16	НТС-7006, вирт.	ТС питания	1:23	
ТС 19	УЗА-10А.2(1)	исправн. УЗА	1:24	
Служебный «Исправность часов»				
ТСС 1	НТС-7006, вирт.	ТС испр. часов	1:25	
Служебный «В журнале имеются неотмеченные сообщения»				
ТСС 1	НТС-7006, вирт.	ТС авария	1:26	
Токовые нагрузки				
I1	Меркурий 230 (205)	ф.А яч. 1	2:1	
I2	Меркурий 230 (205)	ф.В яч. 1	2:2	
I3	Меркурий 230 (205)	ф.С яч. 1	2:3	
I4	Меркурий 230 (206)	ф.А яч. 5	2:4	
I5	Меркурий 230 (206)	ф.В яч. 5	2:5	
I6	Меркурий 230 (206)	ф.С яч. 5	2:6	
I7	Меркурий 230 (208)	ф.А Ч0	2:7	
I8	Меркурий 230 (208)	ф.В Ч0	2:8	
I9	Меркурий 230 (208)	ф.С Ч0	2:9	
I10	ПЦ-6806(5)	ф.А яч.7	2:10	
I11	ПЦ-6806(5)	ф.В яч.7	2:11	
I12	ПЦ-6806(5)	ф.С яч.7	2:12	
I13	УЗА-10А.2(1)	ф.А яч.12	2:13	
I14	УЗА-10А.2(1)	ф.С яч.12	2:14	
Накопленная энергия				

E1	Меркурий 230 (205)	Акт. яч. 1	2:15	
E2	Меркурий 230 (205)	Реакт. яч. 1	2:16	
E3	Меркурий 230 (206)	Акт. яч. 5	2:17	
E4	Меркурий 230 (206)	Реакт. яч. 5	2:18	
E5	Меркурий 230 (208)	Акт. ф.А ЧО	2:19	
E6	ПЦ-6806(5)	Акт. яч.7	2:20	
E7	ПЦ-6806(5)	Реакт. яч.7	2:21	

3) Назначить информационным каналам номер регистра концентратора. Следует помнить, что для дискретных каналов тип регистра равен 1, для аналоговых каналов – 2. Идентификаторы каналов должны быть использованы последовательно без пропусков, начиная с номера 1.

На основании подготовленных данных при помощи программы config7006.exe составляется база данных для объекта телемеханизации.

В случае если необходимо подключить к концентратору объект сбора информации, не поддерживаемый программой config7006.exe, его следует создать самостоятельно. Для этого предназначен объект «ОБЪЕКТ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ».

Настройка этого объекта включает:

- обработка сообщений от объекта: следует выбрать из списка подпрограмму, которая выполнит обработку сообщения от объекта.

- количество команд опроса: следует указать, сколько команд опроса требуется передать объекту для получения всей необходимой информации;

- параметры каждой команды: следует выбрать подпрограмму подготовки содержимого команды опроса, подпрограмму обработки ответа (если требуется), подпрограмму обработки отсутствия ответа на команду опроса (если требуется).

Все подпрограммы, выполняющие обработку данных, создаются самостоятельно с учетом сведений разделов «Интерпретатор» и «Подпрограммы пользователя».

Все каналы, с которыми должен работать объект, создаются самостоятельно.

Программирование концентратора

Программирование концентратора заключается в записи в энергонезависимую память предварительно подготовленной с помощью программы config7006.exe базы данных *.wat.

Программирование концентратора осуществляется при помощи терминальной программы, поддерживающей режим терминала VT100 и протокол передачи файлов XMODEM-1K с отбрасыванием завершающих байтов. Рекомендуется использовать терминальную программу ZOC v.5.

Настройки коммуникационного порта должны быть следующими: скорость 4800 бод, 8 бит данных, без контроля четности, 1 стоповый бит.

Персональный компьютер с помощью соответствующего преобразователя подключается к линии RS-485-1 концентратора.

Настройки протокола XMODEM: отбрасывать завершающие байты (chop raw bytes).

Подготовка концентратора для программирования

Перед включением концентратора линию ТСП следует отключить от блока питания, что гарантирует переход концентратора в режим терминала.

При подаче питания к концентратору на экране терминальной программы в ПК должна появиться надпись:

«Command Line Mode: HTC-7006»

и приглашение к работе «cmd>»

В течение 30 секунд требуется ввести любую команду для начала работы с концентратором в режиме терминала VT100. В противном случае концентратор автоматически перейдет в нормальный режим работы через 30 (тридцать) секунд.

Ввод любой команды завершается нажатием клавиши <Enter>.

Команда help покажет на экране доступные команды.

Для завершения работы с режимом терминала и перевода концентратора в рабочий режим следует ввести команду «exit». Концентратор выполнит сохранение данных и произведет перезагрузку.

Внимание! Концентратор в режиме консоли позволяет вводить только буквы латинского алфавита. Следите за раскладкой клавиатуры.

Запись базы данных

Перед записью базы данных в память концентратора необходимо инициализировать файловую систему концентратора и удалить устаревшие данные.

В версиях ПО концентратора 2.x.x.x для этого используется команда format. В случае успешного выполнения команды на экране появится надпись «ok» и приглашение к работе «cmd>».

В версиях ПО концентратора 3.x.x.x введена дополнительная команда gm. Команда gm позволяет удалить конкретный файл без инициализации файловой системы.

При этом команда `format` по-прежнему доступна, однако следует помнить, что она удаляет все записанные в память концентратора файлы.

Для использования команды `gt` следует ввести «gt», затем пробел и имя удаляемого файла (например, `nts7006.vam` либо `license.cnf`), затем Enter.

Для записи базы данных в концентратор следует использовать команду «`xmodem g nts7006.vam`»

После появления на экране надписи

«Send data using the xmodem protocol from your terminal now...»

следует в меню терминальной программы выбрать команду Upload, выбрать файл с базой данных с диска ПК, начать передачу данных.

После завершения передачи на экране появится надпись:

«File 'nts7006.vam' has been received (size=52352 bytes)».

В случае не успешного принятия файла (или отмены передачи пользователем) на экране появится надпись:

«File 'nts7006.vam' has NOT been received»

Чтение базы данных

Для чтения базы данных из концентратора в ПК следует использовать команду «`xmodem s nts7006.vam`»

После появления на экране надписи

«Prepare your terminal to receive file 'nts7006.vam' now...»

следует в меню терминальной программы выбрать команду Download, выбрать файл для сохранения на диске ПК, начать передачу данных.

Файл лицензии

В версии ПО концентратора 3.x.x.x введен механизм ограничения перечня первичных приборов, с которых концентратор может получать данные. Разрешенный перечень вносится в файл лицензии, который должен находиться при работе концентратора в его памяти.

Файл лицензии подготавливается специалистом на заводе-изготовителе или в сервисной организации и содержит перечень приборов и функций для каждого концентратора индивидуально.

Файл лицензии «привязан» к заводскому номеру концентратора, который прописывается в теле файла. В одном файле лицензии могут быть указаны несколько номеров, что позволяет использовать один и тот же файл лицензии на нескольких концентраторах, функционирующих одинаково.

Запись файла лицензии выполняется аналогично записи базы данных с помощью команды «`xmodem g license.cnf`»

Типовые неисправности и методы их устранения

В разделе приведены типовые неисправности и методы их устранения

Описание неисправности	Возможные причины	Методы их устранения
Контроллер непрерывно перезапускается, между перезапусками светодиоды моргают.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Плохая пайка или неисправность микросхем DD6, DD7, DD2, DD4 2. Плохая пайка или неисправность микросхемы DD9 3. Плохая пайка или неисправность микросхем DD5, DA25, DD8 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить пайку, заменить микросхемы DD6, DD7, DD2, DD4 2. Проверить пайку, заменить микросхему DD9 3. Проверить пайку, проверить уровень напряжения +3,6В, заменить микросхемы DD5, DA25, DD8
Контроллер непрерывно перезапускается, между перезапусками контроллер передает данные по интерфейсу RS-485-1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Неисправность источника питания. Контроллер выдает сообщение «Main Power Low Level...» 2. Неисправность микросхем DA32, DD9. Контроллер выдает сообщение «Main Power Low Level...» 3. Неисправность микросхемы DD9. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить источник питания. 2. Проверить микросхемы DA32, DD9. Несправные элементы заменить. 3. Заменить микросхему DD9.
Контроллер в режиме консоли не воспринимает вводимые команды.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Раскладка клавиатуры находится в режиме ввода кириллических символов. 2. Скорость передачи по локальной сети RS-485-1 отличается от настроек терминальной программы. 3. Контроллер 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Проверить раскладку клавиатуры, перевесит в режим ввода латинских символов. 2. Перевести контроллер в режим консоли при помощи перезапуска по питанию. Установить скорость 4800бит/с. 3. Перевести контроллер в

	находится в рабочем режиме	режим консоли при помощи перезапуска по питанию или командой из EasyComm
Контроллер не передает аварийные сообщения	Неисправность часов реального времени.	Проверить работу часов реального времени. Заменить кварцевый резонатор BQ1, микросхему DD1.
Контроллер не производит опрос устройств, подключенных по внутренней локальной сети.	Неисправность часов реального времени.	Проверить работу часов реального времени. Заменить кварцевый резонатор BQ1, микросхему DD1.
Контроллер в SCADA «Корсар» имеет отметку «Несправен».	Сбой файловой системы или базы данных в памяти контроллера	Перезаписать базу данных в контроллер
Контроллер на любые запросы отвечает аварийным сообщением с кодом 13.	1. Контроллер находится в режиме консоли. 2. Сбой файловой системы или базы данных в памяти контроллера	1. Перевести контроллер в рабочий режим. 2. Перезаписать базу данных в контроллер
Контроллер не распознает ответ от подключенного устройства.	1. ненадежный контакт с локальной сети. 2. Несогласованная линия RS-485 3. Подключенное устройство имеет интерфейс CAN	1. Проверить надежность соединений 2. Согласовать линию RS-485. 3. Подключить дополнительные резисторы согласно рекомендациям п. «Подключение концентратора»

Интерпретатор (версия 1.0)

Раздел включает сведения для конструкторов и программистов, необходимые для составления подпрограмм.

Программное обеспечение НТС-концентраторов серии 7006 имеет встроенный обработчик программ пользователя, представляющий собой интерпретатор псевдо-

ассемблерных команд. Интерпретатор предоставляет набор арифметико-логических, работы с памятью, вызова внутренних подпрограмм концентратора команд.

Для выполнения арифметико-логических операций в интерпретаторе реализован стек по типу «последний пришел – первый ушел».

Арифметико-логический вычислитель имеет три флага – флаг нулевого результата, флаг переноса, флаг четности. Анализ флагов осуществляется командами перехода по условию.

В ряде подпрограмм (получение сообщений из канала связи) доступен для чтения массив `mem`. Доступ к массиву `mem` осуществляется при помощи команды `push`. Структура массива следующая: первый байт – длина в байтах информации, последующие байты – информация.

Состав и назначение команд

DEF **<var_name>** [**len:const|var**]

Определить переменную с именем `var_name` длиной `len` (в битах).

Параметр `len` может быть переменной, константой или отсутствовать. В последнем случае устанавливается длина переменной 8 бит (1 байт).

После создания переменная автоматически обнуляется.

DO **<rgos_name>**

Выполнить встроенную функцию концентратора с именем `rgos_name`.

Возможные значения `rgos_name`:

gtime – получить текущее время. После выполнения этой функции в стеке находится время длиной 48 бит в формате:

`SecMinHourDayMonthYear`

`Sec` – секунды, 8 бит,

`Min` – минуты, 8 бит,

`Hour` – часы, 8 бит,

`Day` – дата, 8 бит,

`Month` – номер месяца, 8 бит,

`Year` – год, 16 бит.

pollcmd – выполнить запрос к объекту. Перед вызовом функции в стек следует поместить в следующей последовательности значения:

- идентификатор объекта,
- порядковый номер команды (или 0, если отсутствует обработка ответа),
- содержание команды.

Содержимое команды запроса должно иметь следующий формат.

Содержимое команды	Резерв	Флаги	Длина команды
N байт	1 байт	1 байт	1 байт
209.1.1.1.1.1.1.1.231.73	0	0	11

Назначение битов поля «Флаги» следующее:

бит 0 – широковещательная команда, после таймаута ожидания ответа не повторного опроса.

бит 1 – внутренняя команда к концентратору.

бит 2 – резерв. Должно быть 0 для совместимости.

бит 3 – резерв. Должно быть 0 для совместимости.

бит 4 – резерв. Должно быть 0 для совместимости.

бит 5 – ответ на команду опроса. Должно быть 0.

бит 6 – |

бит 7 – | – счетчик отправленных команд. Должно быть 0.

Внутренний команды к концентратору имеют следующий формат:

0xAA.CODE.DATA

Назначение поля кода CODE

1 – Установить потенциал "1" ТУ1;

2 – Установить потенциал "1" ТУ2;

3 – Установить потенциал "1" ТУ3;

4 – Установить потенциал "1" ТУ4;

5 – Установить потенциал "0" ТУ1;

6 – Установить потенциал "0" ТУ2;

7 – Установить потенциал "0" ТУ3;

8 – Установить потенциал "0" ТУ4;

9 – Установить ТУ1-ТУ4 по маске DATA.0-3 в состоянии DATA.4-7. Установленный в единицу бит означает выбор канала и потенциал «1» ТУ соответственно для маски и состояния.

10 – Взвести ДТКЗ.

pollcmdx – выполнить запрос к объекту. Перед вызовом функции в стек следует поместить в следующей последовательности значения:

- настройки COM-порта,
- идентификатор объекта,
- порядковый номер команды (или 0, если отсутствует обработка ответа),

- флаги команды,
- содержание команды.

Назначение битов значения «Флаги команды» следующее:

бит 0 – широковещательная команда, после таймаута ожидания ответа нет повторного опроса.

бит 1 – внутренняя команда к концентратору.

бит 2 – резерв. Должно быть 0 для совместимости.

бит 3 – резерв. Должно быть 0 для совместимости.

бит 4 – резерв. Должно быть 0 для совместимости.

бит 5 – ответ на команду опроса. Должно быть 0.

бит 6 –

бит 7 – | – счетчик отправленных команд. Должно быть 0.

Настройки COM-порта передаются в следующем виде:

Скорость	Размер символа	Четность
2 байта	1 байт	1 байт
2400	5 бит – 0	Нет – 0
4800	6 бит – 1	Четность – 2
9600	7 бит – 2	Не четность – 3
19200	8 бит – 3	
36400	9 бит – 7	
57600		

Содержимое команды запроса должно иметь следующий формат.

Содержимое команды
N байт
209.1.1.1.1.1.1.1.231.73

грам – получить значение регистра. Перед вызовом функции в стек следует поместить в следующей последовательности значения:

- тип регистра,
- индекс регистра.

В случае успешного чтения первым считывается число 1, затем значение регистра. Если прочитать регистр не удалось, в стеке будет число 0.

wragam – записать значение регистра. Перед вызовом функции в стек следует поместить в следующей последовательности значения:

- тип регистра,
- индекс регистра,
- новое значение регистра.

После выполнения функции значения, помещенные пользователем в стек, удаляются.

cragam – изменить значение регистра. Перед вызовом функции в стек следует поместить в следующей последовательности значения:

- тип регистра,
- индекс регистра,
- новое значение регистра.

После выполнения функции значения, помещенные пользователем в стек, удаляются.

logmsg – сделать отметку в журнале сообщений. Перед вызовом функции в стек следует поместить в следующей последовательности значения:

- тип связанного регистра (если в значении «флаги сообщения» бит 2 установлен);
- индекс связанного регистра (если в значении «флаги сообщения» бит 2 установлен);
- флаги сообщения;
- расширенный код сообщения;
- код сообщения.

После выполнения функции значения, помещенные пользователем в стек, удаляются.

makecrc16 – рассчитать контрольную сумму в формате CRC16. Перед вызовом функции в стек помещается массив, первый байт содержит количество байт участвующих в расчете КС. Расчет начинается со второго байта.

После выполнения функции в стеке содержится два 8-битных числа КС: старший (считывается первым) и младший.

makentcrc – рассчитать контрольную сумму в формате НТС. Перед вызовом функции в стек помещается массив, в формате НТС.

После выполнения функции в стеке содержится два 8-битных числа КС: старший (считывается первым) и младший.

itoa – преобразует 16-битное число в строковый формат из 5 чисел. Перед вызовом функции в стек помещается число, которое необходимо преобразовать.

После выполнения функции в стеке содержится 40-битный массив – ANSI представление заданного числа.

print – вывести на консоль содержимое стека. Отладочная команда.

```
PUSH    <const> [len:not|const|var]
PUSH    <var_name> [ofs:not|const|var] [len:not|const|var]
PUSH    <mem> <ofs:const|var> <len:const|var>
```

Поместить в стек значение из r1 начиная со смещения r2 длиной r3

<var_name>, <const>, <mem> – параметр обязательный, может быть числом, именем переменной, или указывать на память mem.

[ofs:not|const|var] – параметр (необязательный) указывает смещение ofs, если первый параметр – переменная или указатель на mem.

[len:not|const|var] – параметр (необязательный) указывает размер в битах len помещаемых в стек данных. Если отсутствует и первый параметр – число, в стек помещается 8 бит, если – переменная, то значение помещается в стек полностью.

В случае использования push mem требуется указывать ofs и len. Например, push mem 0 8

POP

```
POP <var_name> [ofs:not|const|var] [len:not|const|var]
```

Выбрать из стека значение.

Если не указано ни одного параметра, значение удаляется из стека. Если стек пуст, управляющая программа концентратора сообщит об ошибке.

<var_name> – имя переменной – приемника, вызов помещает значение из стека в переменную var_name. Если другие параметры не указаны, то в переменную загружается значение полностью и длина переменной изменяется. Например:

```
def str 8          // str содержит 0 (8 бит)
push 12 34
pop str           // str содержит 12(34 бит)
```

[ofs:not|const|var] – смещение в приемнике, может быть числом или именем переменной, необязательный параметр.

[len:not|const|var] – длина помещаемого значения в приемник, если отсутствует, то помещается значение в стеке фактической длины.

GOTOZ <line>

Переход к строке line, если флаг Z (признак равенства нулю) установлен. Иначе выполняется следующая команда.

GOTOC <line>

Переход к строке line, если флаг C (признак переноса) установлен. Иначе выполняется следующая команда.

GOTOP <line>

Переход к строке line, если флаг P (число бит лог.1 четное) установлен. Иначе выполняется следующая команда.

GOTOA <line>

Безусловный переход к строке line

GOTONZ <line>

Переход к строке line, если флаг Z (признак равенства нулю) сброшен. Иначе выполняется следующая команда.

GOTONC <line>

Переход к строке line, если флаг C (признак переноса) сброшен. Иначе выполняется следующая команда.

GOTONP <line>

Переход к строке line, если флаг P (число бит лог.1 нечетное) сброшен. Иначе выполняется следующая команда.

+

Сложить два числа из стека. Операнды удаляются из стека. Результат помещается в стек. Значение результата влияет на состояние флагов Z и C.

-

Найти разницу двух чисел из стека. Последнее значение в стеке является вычитателем. Операнды удаляются из стека. Результат помещается в стек. Значение результата влияет на состояние флагов Z и C.

ADDI <var_name> <value:const>

Сложить значение переменной `var_name` со значением `value`. Параметр `value` может принимать значения от 0 до 255. Состояние стека не меняется. Значение результата влияет на состояние флагов Z и C.

SUBI <var_name> <value:const>

Вычесть из значения переменной `var_name` значение `value`. Параметр `value` может принимать значения от 0 до 255. Состояние стека не меняется. Значение результата влияет на состояние флагов Z и C.

DIV

Разделить два числа из стека. Последнее значение в стеке является делителем, предпоследнее – делимым. Длина результата равна длине делимого. Операнды удаляются из стека. Результат помещается в стек. Значения флагов не изменяются.

Умножить два числа из стека. Последнее значение в стеке является множителем, предпоследнее – множимым. Длина результата равна длине множимого. Операнды удаляются из стека. Результат помещается в стек. Значения флагов не изменяются.

<<

Логический сдвиг влево. Перед вызовом команды сдвига в стек помещается в следующей последовательности операнд и число – количество бит – определяющее глубину сдвига.

>>

Логический сдвиг вправо. Перед вызовом команды сдвига в стек помещается в следующей последовательности операнд и число – количество бит – определяющее глубину сдвига.

~

Инверсия последнего значения в стеке.

&

Операция логическое «И» над двумя числами в стеке. Операнды удаляются из стека. Результат помещается в стек. Значение результата влияет на состояние флага Z.

|

Операция логическое «ИЛИ» над двумя числами в стеке. Операнды удаляются из стека. Результат помещается в стек. Значение результата влияет на состояние флага Z.

^

Операция логическое «исключающее ИЛИ» над двумя числами в стеке. Операнды удаляются из стека. Результат помещается в стек. Значение результата влияет на состояние флага Z

MOV <dest_var_name> <source_var_name>

Поместить значение из переменной `source_var_name` в переменную `dest_var_name`. Содержимое стека и флагов не меняется.

LDI <var_name> <value:const> [len:const]

Загрузить в переменную `var_name` значение `value`. Параметр `len` указывает длину значения `value` в битах. При его отсутствии длина `value` считается равной 8 бит.

REV

Изменить порядок следования битов последнего в стеке значения.

TEST [var_name]

Проверить последнее в стеке значение или переменную, при ее указании в качестве параметра, на равенство нулю и четность. Значение в стеке сохраняется. Устанавливаются соответствующие флаги: Z – равенство нулю, P – четное значение.

ACT <action>

Выполнить подпрограмму пользователя с номером `action`. Вызываемой подпрограмме пользователя передается стек выполняемой подпрограммы.

RET

Завершить выполнение подпрограммы пользователя. Удаляются переменные и стек, если он был создан локально.

BREAK

Прервать выполнение подпрограммы пользователя. Переменные и стек сохраняются. Подпрограмма возобновляется с команды, следующей за командой `break`.



Подпрограммы пользователя

Раздел включает сведения для конструкторов и программистов, необходимые для составления подпрограмм.

Подпрограммы пользователя выполняются концентратором в следующих случаях.

1. Подпрограмма основного цикла

Выполняется циклически в ходе работы концентратора.

Подпрограмма основного цикла должна иметь в своем составе команду BREAK. После повторного вызова подпрограмма возобновляется с команды, следующей за командой BREAK.

Повторный вызов подпрограммы основного цикла выполняется после прохождения полного цикла внутренних процедур.

2. Подпрограмма формирования запроса к объекту

Концентратор осуществляет опрос подключенных объектов с интервалом, объявленным в настройках для данного объекта. Сведения о командах к объектам содержатся в таблице VTCommands, доступ к которой осуществляется по идентификатору объекта и порядковому номеру команды. Каждая запись таблицы содержит сведения о номере подпрограммы пользователя, осуществляющей формирование содержимого команды.

Перед передачей управления подпрограмме пользователя концентратор помещает в стек идентификатор объекта и идентификатор команды.

Подпрограмма формирования запроса к объекту, завершая свою работу, должна поместить в стек содержимое команды опроса в следующем формате.

Длина команды	Содержимое команды	Резерв	Флаги	Длина команды
1 байт	N байт	1 байт	1 байт	1 байт
11	209.1.1.1.1.1.1.1.231.73	0	0	11

Поле «Содержимое команды» определяет информационный массив, который будет фактически передан в порт.

3. Подпрограммы обработки ответа от объектов

Разбор поступающих ответов от объектов осуществляется подпрограммами пользователя. Концентратор, используя сведения об идентификаторе объекта и идентификаторе посланной команды, из таблицы VTCommands получает номер

подпрограммы пользователя, осуществляющий разбор ответа, и инициирует ее выполнение.

Перед передачей управления подпрограмме пользователя контроллер помещает в стек идентификатор объекта и идентификатор команды. Принятый ответ находится в массиве `mem`, доступном подпрограмме, причем `mem[0]` содержит длину сообщения в байтах.

Подпрограмма может сохранять полученные значения в базе данных путем вызова внешней функции `wragat`.

Подпрограмма должна быть построена таким образом, чтобы было возможно определить корректность поступившего ответа. В случае правильного ответа подпрограмма, завершая свою работу, должна поместить в стек значение 0, в противном случае 1.

4. Подпрограммы при записи значения в БД

При поступлении команды записать информацию в регистр концентратор записывает новое значение и выполняет назначенную подпрограмму пользователя. Номер подпрограммы указывается в поле `ragaw_actionw` таблицы `VTParamInfoEx`.

При запуске подпрограммы пользователя контроллер помещает в стек тип канала, идентификатор канала и новое значение.

5. Подпрограммы при изменении значения в БД

При поступлении команды выполнить управление над каналом концентратор выполняет назначенную подпрограмму пользователя. Номер подпрограммы указывается в поле `ragaw_actionc` таблицы `VTParamInfoEx`.

При запуске подпрограммы пользователя контроллер помещает в стек тип канала, идентификатор канала и новое состояние канала, в которое необходимо его перевести.

6. Подпрограммы при поступлении сообщения от объекта по его инициативе

При поступлении сообщения, которое не является ответом на опрос, концентратор по очереди перебирает все зарегистрированные объекты сбора информации и, если в сведениях об объекте имеется назначенная подпрограмма обработки сообщения по инициативе объекта, выполняет эту подпрограмму. Номер подпрограммы указывается в поле `msg_action` таблицы `VObjects`.

При запуске подпрограммы пользователя контроллер помещает в стек идентификатор объекта. Принятое сообщение находится в массиве `mem`, доступном подпрограмме, причем `mem[0]` содержит длину сообщения в байтах.

Подпрограмма должна быть построена таким образом, чтобы было возможно определить результат обработки сообщения. В случае если сообщение принадлежит

этому объекту подпрограмма, завершая свою работу, должна поместить в стек значение 0, в противном случае 1.

Концентратор, анализируя результат в стеке, продолжает перебирать объекты. Если не один из объектов не обработал полученное сообщение, оно удаляется.

7. Подпрограмма обработки события при отсутствии ответа объекта на опрос

Концентратор способен фиксировать событие отсутствия ответа объекта. При этом если у опрашиваемого объекта назначена подпрограмма обработки этого события, концентратора запускает ее.

При запуске подпрограммы пользователя контроллер помещает в стек идентификатор объекта и идентификатор команды.

Приложение 1 – Список команд концентратора НТС-7006

Команда «Установка системного времени концентратора»

Описание

По команде концентратор выполняет установку системного времени.

Формат команды:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	1
Время	7 байт	X

Формат ответа:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	1
Установленное время	7 байт	X

Системное время контроллера передается в следующем формате:

Секунды	Минуты	Часы	Дата	Месяц	Год
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта*
0-59	0-59	0-23	1-30(31)	1-12	от 2000

В случае возникновения ошибки установки времени, концентратора возвращает поле данных, заполненное значением 255**.

*Примечание: младший байт передается первым

**Примечание: для версии ПО концентратора выше 2.8.12.25.

Пример. Установить время и дату концентратора 13.01.2007 13:12:11. Запрос будет следующим:

1 17 16 0 0 0 1 1 1 13 1 11 12 13 13 1 215 7 КС

Ответ:

1 17 1 1 1 1 0 0 0 13 1 11 12 13 13 1 215 7 КС

Команда «Чтение значений каналов концентратора»

Формат команды

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	2
Тип канала 1	2 байта	X
Первый индекс канала	1 байт	X
Последний индекс канала	1 байт	X
Тип канала 2	2 байта	X
Первый индекс канала	1 байт	X
Последний индекс канала	1 байт	X
...		
Тип канала N	2 байта	X
Первый индекс канала	1 байт	X
Последний индекс канала	1 байт	X

Формат ответа

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Данные канала 1*	X байт	X
...		
Данные канала N	X байт	X

*Примечание: начало данных по каждому каналу выравнивается по границе 1 байт.

Пример. Получить данные о значениях каналов концентратора 1 (дискретные данные) с номера 1 по 16 и канала 2 (аналоговые данные) с 1 по 8. Команда:

1 18 16 0 0 0 1 2 3 13 2 1 0 1 16 2 0 1 8 183 80

Ответ:

1 31 1 1 2 3 0 0 0 13 255 130 145 8 144 8 144 8 0 0 4 0 0 0 218 133 112 0 1 186 1 0 184 127

В соответствии с конфигурацией ответ по дискретным данным содержит 16 битов телесигнализации (2 байта), ответ по аналоговым данным содержит 3 значения напряжений по фазам (по 2 байта), три значения токов по фазам (по 2 байта), значения активной и реактивной потребленной энергии (по 4 байта).

Команда «Запись значений каналов концентратора»

Описание

Команда позволяет изменить значение в таблице параметров концентратора.

Формат команды

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	3
Тип канала 1	2 байта	X
Первый индекс канала	1 байт	X
Последний индекс канала	1 байт	X
Данные канала 1	X байт	X
Тип канала 2*	2 байта	X
Первый индекс канала	1 байт	X
Последний индекс канала	1 байт	X
Данные канала 2	X байт	X
...		
Тип канала N*	2 байта	X
Первый индекс канала	1 байт	X
Последний индекс канала	1 байт	X
Данные канала N	X байт	X

*Примечание: выравнивается по границе 1 байт.

Формат ответа

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	3

Пример. Установить адрес концентратора 4.5.6, сетевой адрес 13, адрес родительской ППЛ 3.0.0.

Запрос:

1 21 16 0 0 0 1 2 3 13 3 255 255 1 3 4 5 6 13 3 0 0 КС

Ответ:

1 10 1 1 2 3 0 0 0 13 3 КС

Команда «Управление каналами концентратора»

Описание

Команда позволяет запустить назначенную процедуру для указанного в содержимом команды канала, которая выполняет необходимые действия для приведения в соответствие фактического значения параметра и значения, указанного в команде.

Формат команды

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	4
Тип канала 1	2 байта	X
Первый индекс канала	2 байта	X
Последний индекс канала	2 байта	X
Данные канала 1	X байт	X
Тип канала 2*	2 байта	X
Первый индекс канала	2 байта	X
Последний индекс канала	2 байта	X
Данные канала 2	X байт	X
...		
Тип канала N*	2 байта	X
Первый индекс канала	2 байта	X
Последний индекс канала	2 байта	X
Данные канала N	X байт	X

*Примечание: выравнивается по границе 1 байт.

Формат ответа

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	4

Команда «Чтение системного времени концентратора»

Описание

По команде концентратор передает своё системное время.

Формат команды:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	5

Формат ответа:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	5
Системное время	7 байт	X

Системное время контроллера передается в следующем формате:

Секунды	Минуты	Часы	Дата	Месяц	Год
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта*
0-59	0-59	0-23	1-30(31)	1-12	от 2000

*Примечание: младший байт передается первым

Пример. Получить текущее время и дату концентратора. Запрос будет следующим:

1 10 16 0 0 0 1 2 3 13 5 105 40

Ответ:

1 17 1 1 2 3 0 0 0 13 5 41 19 10 18 1 215 7 195 230

Т.о. время и дата контроллера 18.01.2007 10:19:41

Команда «Коррекция системного времени концентратора»

Описание

По команде концентратор выполняет коррекцию системного времени.

Формат команды:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	6
Приращение времени*	1 байт	-128...+128

*Примечание: приращение времени представляет собой знаковое однобайтное число, указывающее количество минут на которое следует изменить системное время. Знак определяет направление коррекции.

Формат ответа:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	6
Корректированное время	7 байт	X

Системное время контроллера передается в следующем формате:

Секунды	Минуты	Часы	Дата	Месяц	Год
1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта**
0-59	0-59	0-23	1-30(31)	1-12	от 2000

**Примечание: младший байт передается первым

Пример. Уменьшить время контроллера на 6 минут. Запрос:

1 11 16 0 0 0 1 2 3 13 6 250 122 200

Ответ:

1 17 1 1 2 3 0 0 0 13 6 11 16 10 18 1 215 7 74 21

Пример. Увеличить время контроллера на 2 минуты. Запрос:

1 11 16 0 0 0 1 2 3 13 6 2 122 48

Ответ:

1 17 1 1 2 3 0 0 0 13 6 22 20 10 18 1 215 7 191 176

Команда «Чтение характеристик концентратора»

Описание

По команде концентратор передает информацию о типе, версии программного обеспечения и базы данных, заводском номере, размере установленной flash-памяти.

Формат команды:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	7

Формат ответа:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	7
Тип контроллера	1 байт	113
Версия ПО	3 байта	X.X.X
Версия БД	2 байта	X
Заводской номер	2 байта	X
Размер flash-памяти	4 байта	X

Пример. Получить сведения о концентраторе. Запрос:

1 10 16 0 0 0 1 2 3 13 7 105 42

Ответ:

1 22 1 1 2 3 0 0 0 13 7 113 25 10 6 0 255 0 0 0 0 32 0 76 133.

Тип концентратора: 113.

Версия ПО: 25.10.2006

Версия БД: 0.255

Заводской номер: 0

Размер flash-памяти: 2097152 Байт (2 Мбайт).

Команда «Опознавание концентратора»

Описание

Команда позволяет получить данные об адресах концентратора. Команду допускается выполнять только при непосредственном подключении к концентратору. Не зависимо от указанных значений в полях сетевой адрес и адрес объекта концентратор вернет ответ с собственными адресами.

Формат команды:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	8

Формат ответа:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	8

Пример. Получить сведения об адресах концентратора. Запрос:

1 10 16 0 0 0 3 4 1 33 8 КС

Ответ:

1 10 1 1 2 3 0 0 0 13 8 КС

Т.о. адрес концентратора 1.2.3, сетевой адрес 13.

Команда «Перезагрузка»

Описание

По команде концентратор делает сохранение всех данных в энергонезависимой памяти и выполняет перезапуск управляющей программы. Команду следует использовать при изменении настроек концентратора для вступления их в силу. Ответ на команду не передается.

Формат команды:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	9

Пример. Выполнить перезагрузку концентратора. Запрос:

1 10 16 0 0 0 1 2 3 13 9 КС

Команда «Получить значения канала из ОЗУ»

Описание

По команде концентратор передает массив значений.

Формат команды:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	10
Тип канал	2 байта	X
Индекс канала	1 байт	X

Формат ответа:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	10
Массив данных	M-элементов * D-лина одного элемента	X

Пример. Массив по напряжениям ф.А (канал 2:4).

Запрос:

1 13 16 0 0 0 1 2 3 13 10 2 0 4 КС

Ответ:

1 35 1 1 2 3 0 0 0 10 169 8 133 8 132 8 147 8 142 8 138 8 137 8 126 8 131 8 168 8
172 8 130 8 109 8 КС

Команда «Коррекция системного времени концентратора в секундах»

Описание

По команде концентратор выполняет коррекцию системного времени.

Формат команды:

Название поля	Размер поля, байт		Значение поля
Сетевой адрес	1 байт		X
Код команды	1 байт		12
Размерность приращения***	1 байт	7 бит	0 – секунды 1 – минуты
Номер корректировки*		0..6 бит	1..127
Приращение времени**	1 байт		-128...+128

*Примечание: номер корректировки должен быть уникальным для каждой команды корректировки. В противном случае коррекция времени производиться не будет.

**Примечание: приращение времени представляет собой знаковое однобайтное число, указывающее количество секунд на которое следует изменить системное время. Знак определяет направление коррекции.

***Примечание: размерность приращения и номер корректировки размещается в одном байте команды.

Формат ответа:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	12
Корректированное время	7 байт	X

Системное время контроллера передается в следующем формате:

	Секунды	Минуты	Часы	Дата	Месяц	Год
Длина	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	1 байт	2 байта****
Возможные значения	0-59	0-59	0-23	1- 30(31)	1-12	от 2000

****Примечание: младший байт передается первым

Пример. Уменьшить время контроллера на 6 минут. Запрос:

1 12 16 0 0 0 1 2 3 13 12 128 250 122 200

Ответ:

1 17 1 1 2 3 0 0 0 13 12 11 16 10 18 1 215 7 74 21

Пример. Увеличить время контроллера на 20 секунд. Запрос:

1 12 16 0 0 0 1 2 3 13 12 23 20 122 48

Ответ:

1 17 1 1 2 3 0 0 0 13 12 22 20 10 18 1 215 7 191 176

Команда «Перевести концентратор в режим консоли»

Описание

По команде концентратор переходит в режим консоли VT100, скорость порта 4800. Ответ на команду не передается.

Формат команды:

Название поля	Размер поля, байт	Значение поля
Сетевой адрес	1 байт	X
Код команды	1 байт	13

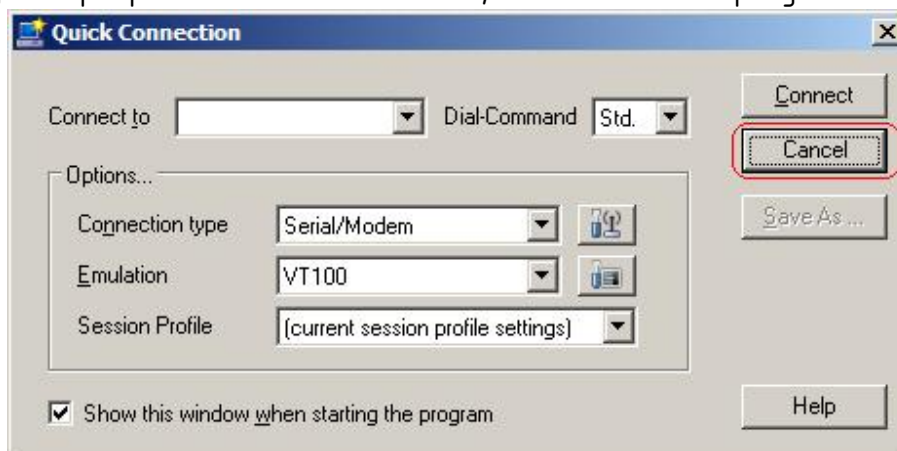
Пример. Массив по напряжениям ф.А (канал 2:4).

Запрос:

1 10 16 0 0 0 1 2 3 13 13 КС

Приложение 2 – Настройка программы ZOC v5.5

1. При запуске программы появляется окно, показанное на рисунке:



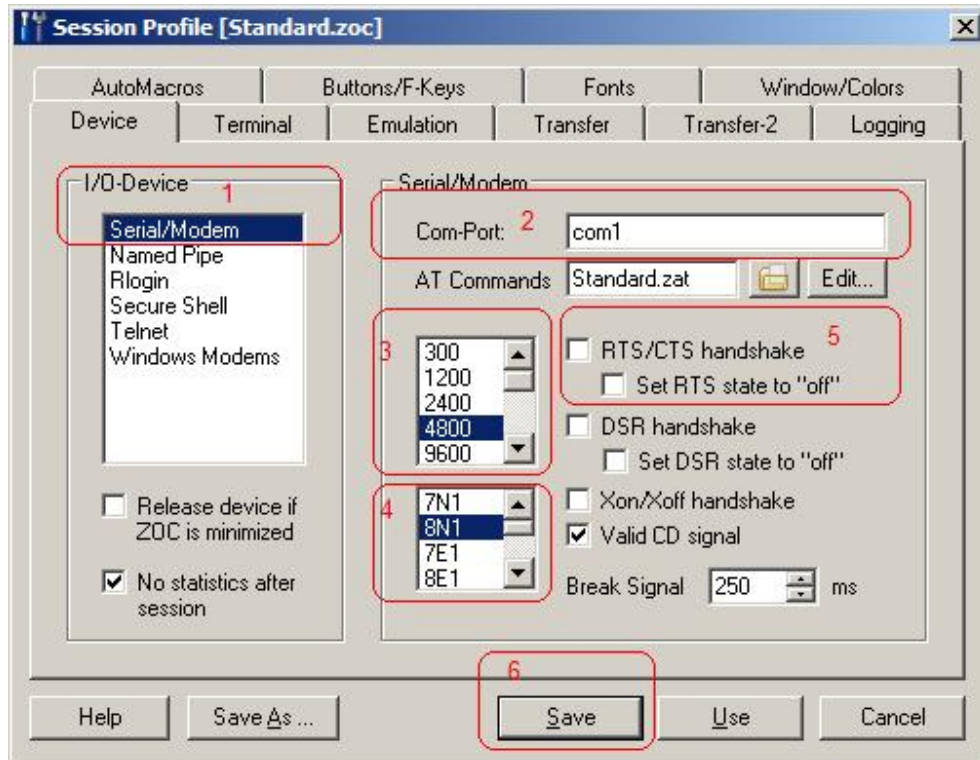
Нажимаете кнопку Cancel (на рисунке отмечено красным контуром) для пропуска автоматического соединения.

2. В основном окне программы следует настроить следующие пункты

1) Настройка скорости и коммуникационного порта (красный контур №1)



При нажатии на область, выделенную красным контуром №1, появится диалоговое окно:



В области I/O-Device (красный контур 1) выбираете Serial/Modem.

В поле ввода Com-Port (красный контур 2) вписываете название коммуникационного порта (латиницей). Например, COM1, COM2 и т.п.

В поле выбора (красный контур 3) выбираете значение 4800.

В поле выбора (красный контур 4) выбираете значение 8N1.

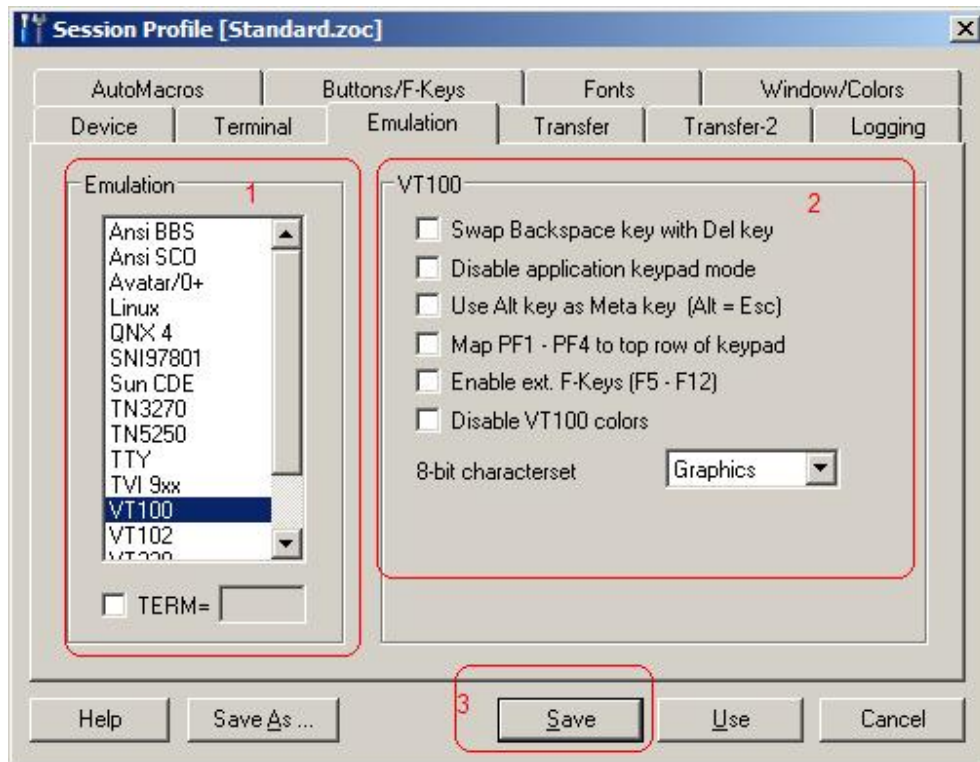
Убираете отметки из полей, обозначенных красным контуром 5.

Нажимаете кнопку Save (красный контур 6) для сохранения и использования сделанных настроек.

2) Настройка протокола VT100



При нажатии на область, выделенную красным контуром №2, появится диалоговое окно:



В списке выбора Emulation (красный контур 1) выбираете значение VT100.

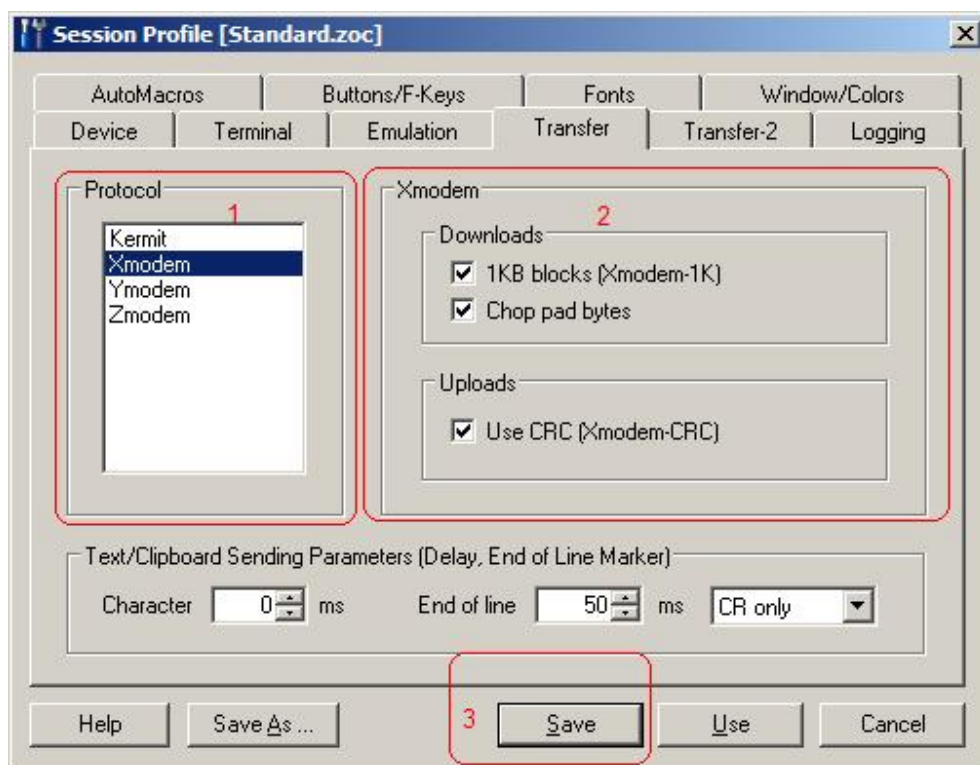
Поле 2 приводите к виду, показанному на рисунке.

Нажимаем кнопку Save (красный контур 3) для сохранения и использования сделанных настроек.

2) Настройка протокола передачи фалов XMODEM



При нажатии на область, выделенную красным контуром №3, появится диалоговое окно:



В списке выбора Protocol (красный контур 1) выбираете значение Xmodem. Полу Xmodem (красный контур 2) приводите к виду, показанному на рисунке. Нажимаете кнопку Save (красный контур 3) для сохранения и использования сделанных настроек.

2. Работа в программе

2.1. Отключите вывод ТСП от контроллера.

2.2. Подключите линию RS-485 к контроллеру с одной стороны и к преобразователю RS232-RS485 (подключенному к компьютеру) с другой стороны.

2.3. Запустите программу ZOC v5.5. При запуске пропустите диалоговое окно Quick Connection.

2.4. Подайте питание на контроллер.

2.5. После появления на экране программы надписи

Command Line Mode: HTC-7006

cmd>

в течение 30 секунд нужно ввести любую команду, например help.

Если команды не вводятся, проверьте раскладку клавиатуры. При необходимости переведите клавиатуру на латинскую раскладку.

2.6. Для программирования базы данных в контроллер следуйте инструкциям, изложенным в руководстве по эксплуатации контроллера.