

ОАО "Газавтоматика" ОАО «Газпром»

ООО фирма "Газприборавтоматика"

УТВЕРЖДАЮ:

Главный инженер ООО фирмы
"Газприборавтоматика"

_____ О.Р. Рамкулов

" ____ " _____ 2009 г.

Контроллер связи и управления

УЭ-03

Руководство по эксплуатации

ЗИ5.108.107 РЭ

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.

МОСКВА

2009 г.

СОДЕРЖАНИЕ

№	НАИМЕНОВАНИЕ	СТР
	ВВЕДЕНИЕ	3
1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	3
1.1	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	3
1.2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	3
1.3	СОСТАВ	4
1.4	УСТРОЙСТВО И РАБОТА	5
1.5	МАРКИРОВКА	8
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	8
2.1	ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ОГРАНИЧЕНИЯ	8
2.2	ПОДГОТОВКА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ	8
2.3	ПОРЯДОК УСТАНОВКИ	8
2.4	ПРОВЕРКА РАБОТЫ	10
3	НАСТРОЙКА	10
3.1	ЗАГРУЗКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНФИГУРАЦИИ СИСТЕМЫ СБОРА ДАННЫХ	10
4	ХРАНЕНИЕ	13
5	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	13
6	УТИЛИЗАЦИЯ	13
	ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	14

Име. № подл.	
Подп. и дата.	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИ5.108.107 РЭ

Стр

2

Введение.

Настоящее Руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с назначением, техническими характеристиками, устройством, установкой и правилами эксплуатации контроллера связи и управления УЭ-03 (далее модуль УЭ-03). Модуль УЭ-03 входит в состав информационно-измерительного комплекса «Магистраль-2» (далее комплекс «Магистраль-2»).

Требуемый уровень специальной подготовки обслуживающего персонала и общие требования по техническому обслуживанию приведены в руководстве по эксплуатации на информационно-измерительный комплекс «Магистраль-2» ЗИ1.310.013 РЭ в разделе «Техническое обслуживание».

В связи с постоянной работой по совершенствованию модуля, повышающей его надёжность и эксплуатационные характеристики, в конструкцию могут быть внесены изменения, не отражённые в настоящем Руководстве.

1 Описание и работа.

1.1 Назначение и область применения.

1.1.1 Модуль УЭ-03 выполняет функции концентратора информации и интеллектуального контроллера связи между пунктом управления комплекса телемеханики «Магистраль-2» и функциональными устройствами и блоками контролируемого пункта (далее КП). Модуль УЭ-03 предназначен для работы в составе комплекса «Магистраль-2», но может использоваться в составе других приборов, комплексов или систем сбора и обработки информации.

1.1.2 Модуль УЭ-03 является не ремонтно-пригодным, восстанавливаемым изделием, предназначенным для непрерывной работы.

1.2 Технические характеристики.

1.2.1 Технические характеристики модуля УЭ-03 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Показатель
Напряжение питания, В	3,0...5,5
Порты	2-RS232, 1-RS485
Тип процессора	PIC18LF452
ROM, Кб	32
RAM, Кб	1,5
Температура окружающей среды, °С	-40....+80
Ток потребления, мА энергосберегающий режим (минимум)	1
обычный режим (максимум)	7
Встроенная ОС	jacOS v1.4

Подп. и дата.	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата.	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

ЗИ5.108.107 РЭ

Стр

3

1.3 Состав.

1.3.1 Модуль УЭ-03 состоит из следующих основных узлов и элементов расположенных на лицевой и обратной стороне платы, показанных соответственно на рисунке 1 и рисунке 2.

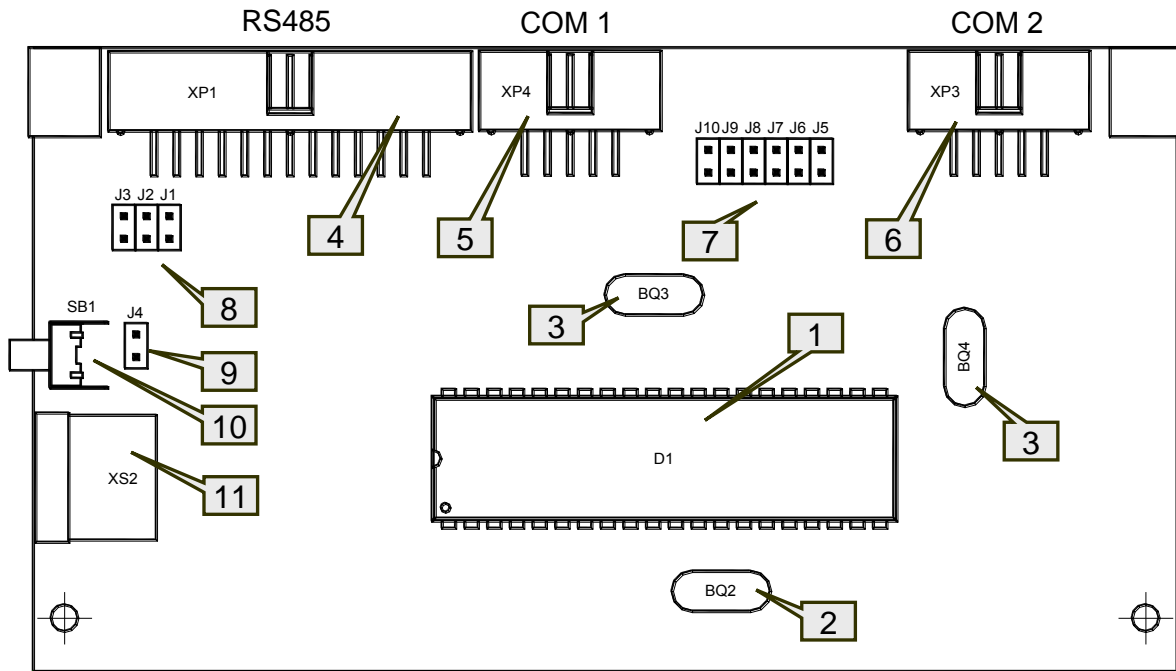


Рис. 1.

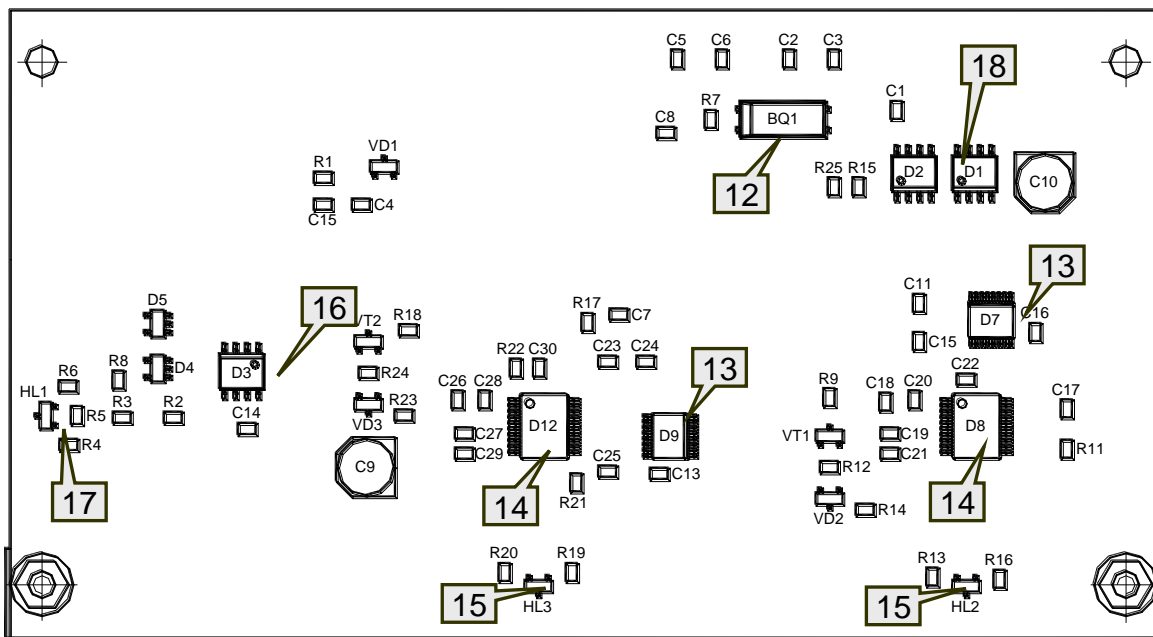


Рис.2.

- 1 – микропроцессор PIC18LF 452;
- 2 – кварцевый резонатор генератора тактовой частоты микропроцессора;
- 3 – кварцевые резонаторы асинхронных приемопередатчиков (UART);
- 4 – разъем для подключения к общей межмодульной шине КП (напряжение питания и Канал 1 связи с функциональными модулями по интерфейсу RS485);

Инв. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Инв. № дубл.
Подп. и дата.	

- 5 – разъем для подключения к Каналу 2 (связь с устройствами верхнего уровня);
- 6 – разъем для подключения к Каналу 3 (связь с устройствами верхнего уровня);
- 7 – поле перемычек выбора рабочего интерфейса Канала 2;
- 8 – поле перемычек подключения согласующих резисторов для интерфейса RS485;
- 9 – перемычка для включения светодиода контроля связи по RS485 (Канал 1);
- 10 – кнопка сброса (рестарта) микропроцессора;
- 11 – разъем для внутрисхемного программирования микропроцессора;
- 12 – кварцевый резонатор генератора временных интервалов;
- 13 – микросхемы универсальных асинхронных приемопередатчиков (UART);
- 14 - микросхемы преобразования интерфейса (UART/RS232);
- 15 – светодиоды контроля связи с устройством верхнего уровня (Каналы 2 и 3);
- 16 – микросхема преобразования интерфейса (UART/RS485);
- 17 - светодиод контроля связи по RS485 (Канал 1);
- 18 – микросхемы дополнительной внешней энергонезависимой памяти (устанавливаются опционально для некоторых модификаций).

1.4 Устройство и работа.

1.4.1 Модуль УЭ-03, для выполнения своих основных функций, имеет три цифровых канала ввода/вывода данных. Один канал связи с устройствами нижнего уровня (в ведущем режиме) по интерфейсу RS485 и два канала связи с устройствами верхнего уровня (в ведомом режиме). Функциональная схема каналов связи модуля УЭ-03 показана на рисунке 3.

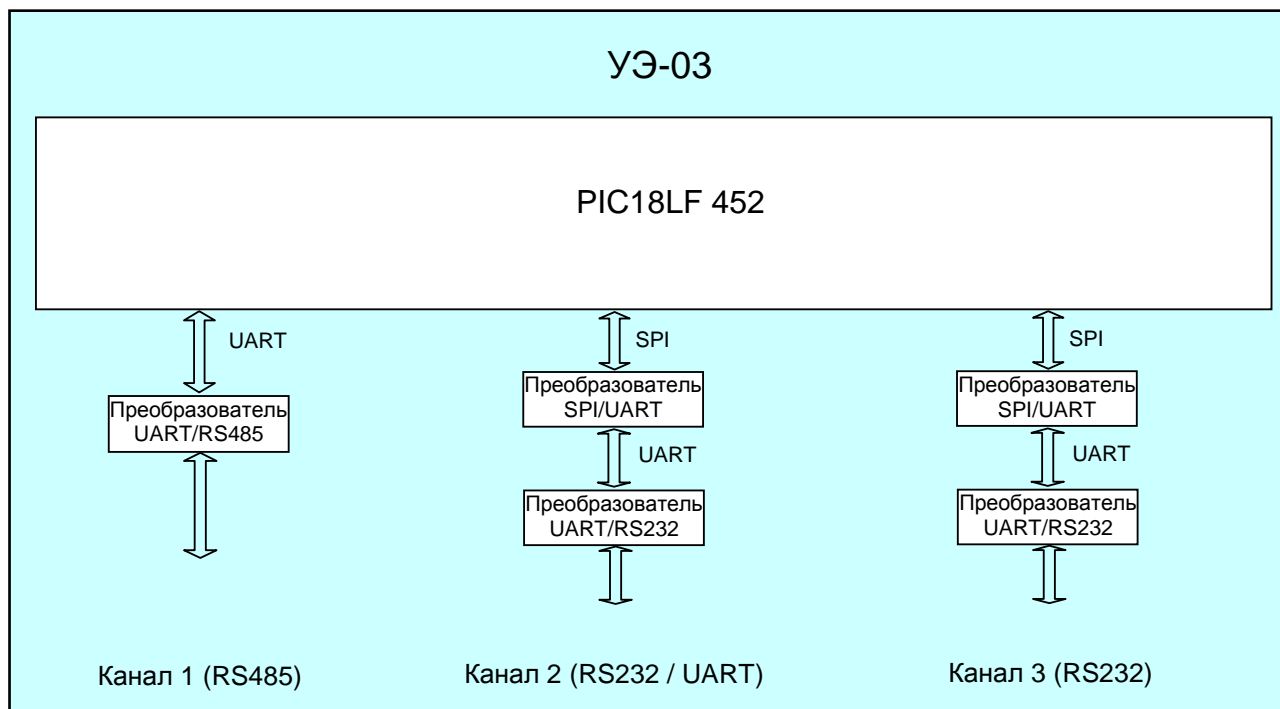


Рис. 3.

1.4.2 Канал 1 (связь с устройствами нижнего уровня) реализован на базе микросхемы преобразования интерфейсов UART в RS485 MAX3471. Сигнальные линии (А и В) интерфейса RS485 через разъем ХР1 подключаются к общей межмодульной шине КП. В некоторых случаях (длинные линии связи, разные источники питания и т. п.), для устойчивой работы RS485, может возникнуть необходимость в согласовании линий связи при помощи подтягивающих

Подп. и дата.	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата.	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

резисторов. Подключение подтягивающих резисторов производится установкой на плате перемычек J1...J3.

1.4.3 Для визуального контроля работы Канала 1, параллельно линиям связи с устройствами нижнего уровня установлен двухцветный светодиод (красный цвет – передача, зеленый – прием).

1.4.4 Для обеспечения минимального тока потребления в энергосберегающем режиме работы, на плате модуля УЭ-03 предусмотрена перемычка J4, позволяющая включать/выключать контрольный светодиод. При снятой перемычке, контрольный светодиод отключен.

1.4.5 Каналы 2 и 3 (связь с устройствами верхнего уровня) реализованы на базе микросхем универсального асинхронного приемопередатчика (UART) MAX3100 и преобразователя интерфейсов (UART/RS232) MAX3223 каждый. При этом Канал 2, в зависимости от выбранного рабочего интерфейса, может работать с UART (0, Vcc) или RS232 (-10V, +10V) уровнями сигналов на входе/выходе.

1.4.6 Выбор рабочего интерфейса Канала 2 (UART или RS232) осуществляется при помощи шести перемычек J5 - J10 на плате модуля УЭ-03, как показано на рисунке 4.

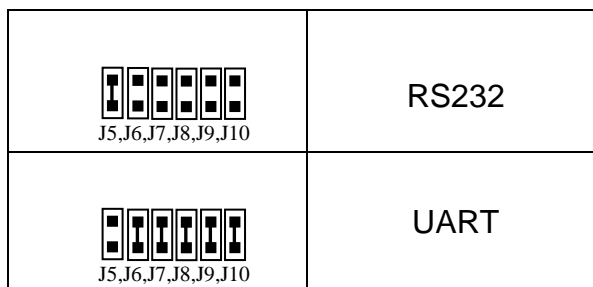


Рис.4. Выбор рабочего интерфейса Канала 2.

1.4.7 Для обеспечения минимального тока потребления в энергосберегающем режиме работы модуля УЭ-03 необходимо использовать UART уровень сигналов. При этом постоянная связь с устройством верхнего уровня должна осуществляться по Каналу 2 через модем с соответствующими уровнями сигналов на входе/выходе цифрового канала передачи данных.

1.4.8 Модуль УЭ-03 работает в составе комплекса «Магистраль-2» в качестве концентратора информации в контролируемых пунктах (далее КП) под управлением программы на базе кооперативной системы реального времени, совместимой с программой «МикроЗонд» программного комплекса «ЗОНД». Программа модуля производит циклический сбор данных с подчиненных контроллеров по интерфейсу RS485 (Канал 1), производит обработку этих данных и помещает полученные результаты в базу данных контроллера. Состав подчиненных контроллеров, перечень данных и способ их обработки, определяется при конфигурировании (параметризации) системы сбора данных (см. описание комплекса «ЗОНД»). По запросу с верхнего уровня программа модуля передает значения из базы данных по одному или двум каналам связи на верхний уровень. Программа модуля также поддерживает режимы телеуправления и телерегулирования программного комплекса «ЗОНД».

1.4.9 Для использования в КП с автономными источниками питания, требующих от модулей минимизации тока потребления, в модуле УЭ-03 предусмотрена возможность использования специального «sleep» режима работы микропроцессора. В этом режиме

Име. № подл.	
Подп. и дата.	
Взам. инв. №	
Име. № дубл.	
Подп. и дата.	

микропроцессор находится в случаях, когда все задачи (сбор данных, обмен с верхним уровнем, телеуправление и другие), одновременно, находятся в пассивном состоянии ожидания. В «sleep» режиме ток потребления микропроцессором составляет около 1 миллиампера (примерно 1/7 от обычного потребления).

«Sleep» режим в конкретном модуле УЭ-03 может быть разрешен или запрещен при конфигурировании системы сбора данных.

Если «sleep» режим разрешен, то сбор данных с подчиненных контроллеров производится однократно, после каждой выдачи синхронизирующей метки времени. При открытии любого сеанса телеуправления или телерегулирования «sleep» режим блокируется до закрытия всех сеансов телеуправления или телерегулирования. Упрощенная схема организации программы управления модулем УЭ-03 показана на рисунке 5.

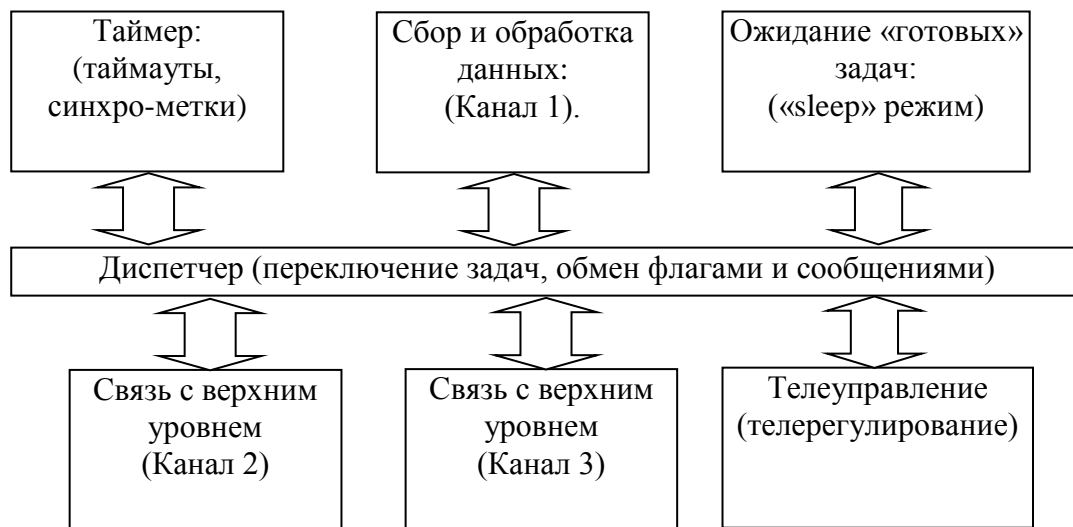


Рис.5.

1.4.10 Размер блока памяти отведенного под параметры конфигурации – 2048 байт. Из них 32 байта занимают идентификатор КП и настройки режима работы модуля УЭ-03. Остальные 2016 байт используются для размещения паспортов запросов модулей (по 8 байт), паспортов информационных параметров (по 4 байта) и паспортов параметров управления (по 4 байта). Помимо параметров получаемых от подчиненных контроллеров, модуль УЭ-03 имеет два собственных диагностических параметра, которые могут передаваться устройству верхнего уровня:

- время одного цикла опроса подчиненных модулей в миллисекундах;
- относительное время нахождения в «sleep» режиме в % (рассчитывается каждую секунду).

1.4.11 Первоначальная запись программного обеспечения в модуль УЭ-03 производится специальным программатором через разъем XS2. Программное обеспечение модуля УЭ-03 включает в себя загрузочное ядро, которое позволяет в дальнейшем обновлять версию программы и записывать новую конфигурацию системы сбора данных, без помощи программатора, через один из каналов связи с устройствами верхнего уровня по интерфейсу RS232.

1.4.12 Процедура записи конфигурации системы сбора данных в модуль УЭ-03 и обновления версии программного обеспечения изложена в п.3 данного руководства.

Име. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

1.4.13 Все элементы модуля УЭ-03 размещены на двухсторонней печатной плате размером 128×70×20 с применением SMD-технологии (поверхностный монтаж). Для установки модуля в несущую конструкцию корпуса функционального блока типа ЕТ240 в углах платы со стороны разъемов расположены две призмы (или уголка) с резьбовыми отверстиями М3-7Н. Печатная плата модуля УЭ-03 устанавливается в несущую конструкцию функционального блока разъемами вверх и крепится к ней двумя винтами.

1.5 Маркировка.

1.5.1 Наклейка с заводским номером модуля УЭ-03 (hex) располагается на верхней стороне печатной платы (со стороны микропроцессора).

2 Использование по назначению.

2.1 Эксплуатационные ограничения.

2.1.1 Производить все работы по установке и замене модулей комплекса «Магистраль-2» при отключенном питании (сеть ~220В и аккумуляторы). Включение питания производится в следующем порядке:

- а) включить сетевой тумблер устройства бесперебойного питания;
- б) подключить к устройству бесперебойного питания аккумуляторы.

Отключение питания производится в обратном порядке.

2.2 Подготовка к использованию.

2.2.1 Перед тем как установить модуль УЭ-03 в несущую конструкцию функционального блока, необходимо выполнить следующие действия:

- убедиться в отсутствии механических повреждений платы и её лакокрасочного покрытия, деталей и плоских кабелей монтажного комплекта комплекса «Магистраль-2»
- выполнить все операции, связанные с записью в модуль УЭ-03 последней версии программного обеспечения и конфигурации системы сбора данных данного КП, согласно методике настройки модуля, изложенной в п.3 данного руководства.

2.3 Порядок установки.

2.3.1 Общие требования.

2.3.1.1 После хранения модуля УЭ-03 в холодном помещении или после перевозки в зимних условиях, перед его подключением в более тёплом помещении необходим прогрев в течение 2-3 часов.

2.3.1.2 Использовать только исправные кабели. Для частичной проверки кабелей достаточно проверить отсутствие короткого замыкания между чётными и нечётными контактами разъёмов, наколотых на концах кабелей.

2.3.2 Подключение.

Име. № подл.	Подп. и дата.	Име. № дубл.	Взам. име. №	Подп. и дата.	Име. № подл.						Стр	
											8	
						ЗИ5.108.107 РЭ						
						Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

2.3.2.2 Печатная плата модуля УЭ-03 устанавливается в несущую конструкцию функционального блока типа ET240 разъемами вверх и крепится к ней двумя винтами. Крышка блока ET240 имеет уплотнения и должна быть плотно закрыта в рабочем положении для защиты модулей от пыли и влаги. Как правило, расстояние между модулем УЭ-03 и другими модулями составляет 20 мм (расстояние между ближайшими отверстиями в крепёжной корзине – 10 мм).

2.3.2.3 К разъёму XP1 (26 контактов) модуля УЭ-03 подключается общая шина устройств из состава комплекса «Магистраль-2» (кабель МК – 25 жил). Функциональное назначение и номера контактов разъёма XP1, используемых модулем УЭ-03, показаны на рисунке 6 .

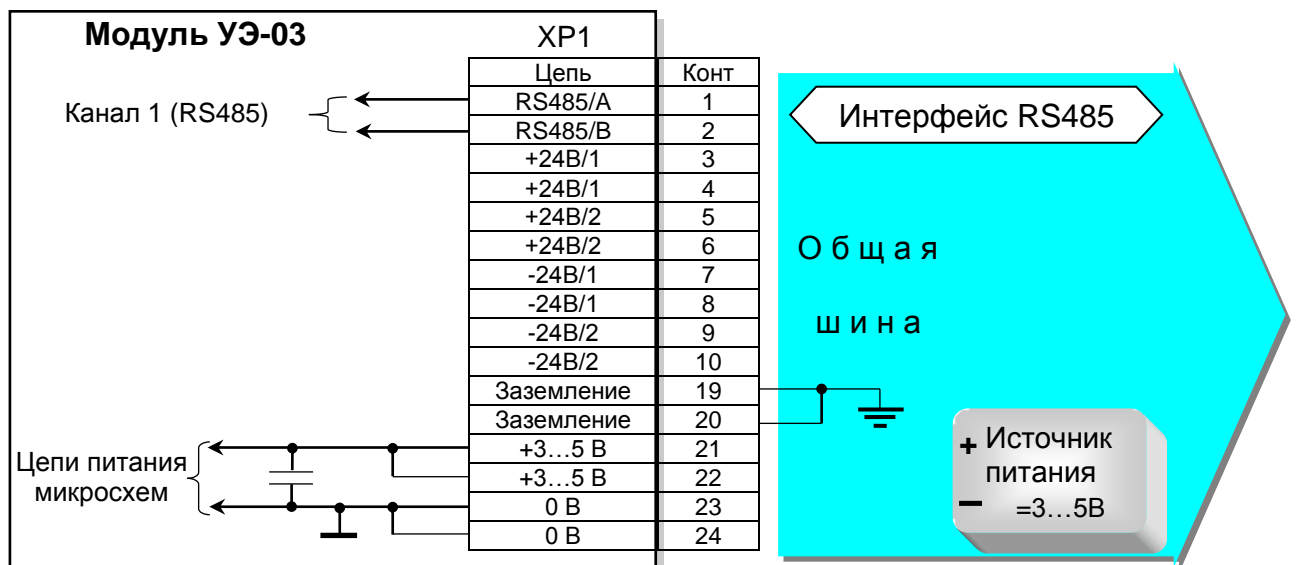


Рис.6.

2.3.2.4 К разъёму XP4 (COM1), (10 контактов) подключается кабель МК, для соединения с устройствами верхнего уровня (пульт управления, концентратор информации и т.п.). Функциональное назначение и номера контактов XP4 показаны на рисунке 7.

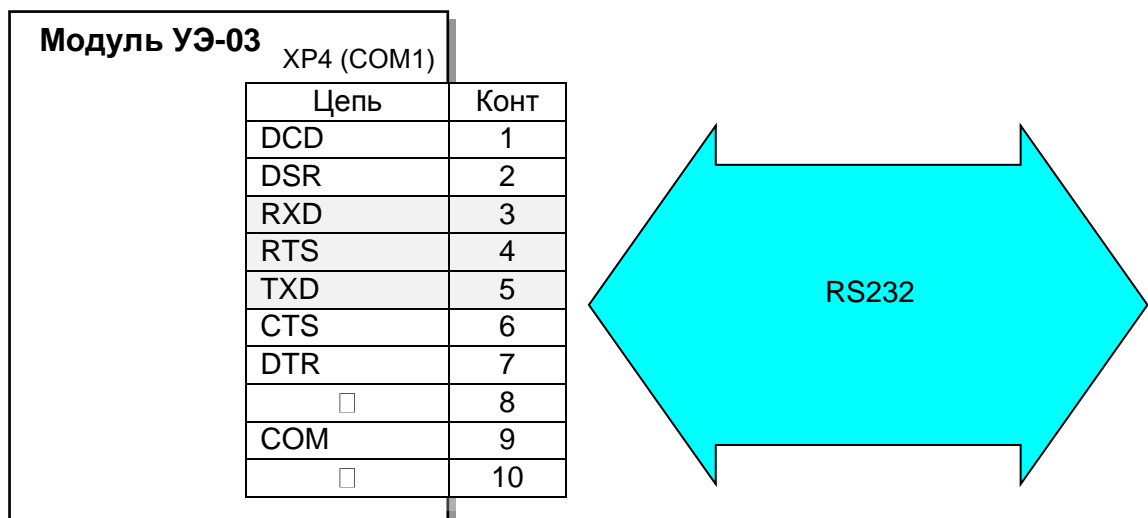


Рис.7.

2.3.2.5 Схема подключения к разъёму XP3 (COM2) аналогична схеме подключения к разъёму XP4 (COM1).

Подп. и дата.	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата.	
Инв. № подл.	

2.4 Проверка работы.

2.4.1 Установить переключку J4 включения светодиода контроля наличия связи по RS485.

2.4.2 После подачи питания модуль УЭ-03 (если ни к одному из COM портов не подключен грузочный кабель), микропроцессор с интервалом в 1...3 секунды должен выдавать синхронизирующие метки времени в Канал 1 (при этом светодиод контроля наличия связи по RS485 кратковременно загорается красным цветом) и через паузу в 500 миллисекунд производить, один или несколько циклов запросов данных, в зависимости от режима, заданного при конфигурировании (при этом во время передачи светодиод горит красным цветом, во время приема – зеленым, а в случае таймаута ответа – гаснет на 900 миллисекунд).

3 Настройка.

3.1 Загрузка программного обеспечения (далее ПО) и конфигурации системы сбора данных (далее конфигурации КП).

3.1.1 Для загрузки ПО или конфигурации КП в модуль УЭ-03 необходимы следующие аппаратно-программные средства:

- программа «ue03ldr.exe»;
- программа «ue03rdr.exe»;
- пакетный файл MS-DOS «Загрузка ПО в УЭ-03»;
- пакетный файл MS-DOS «Загрузка БД в УЭ-03»;
- пакетный файл MS-DOS «Чтение конфигурации УЭ-03»;
- файл с ПО «ue03vXX.hex» и/или файл с описанием конфигурации КП «крXX.hex»;
- специальный грузочный кабель, разводка которого показана на рисунке 8;
- компьютер или ноутбук с COM-портом.

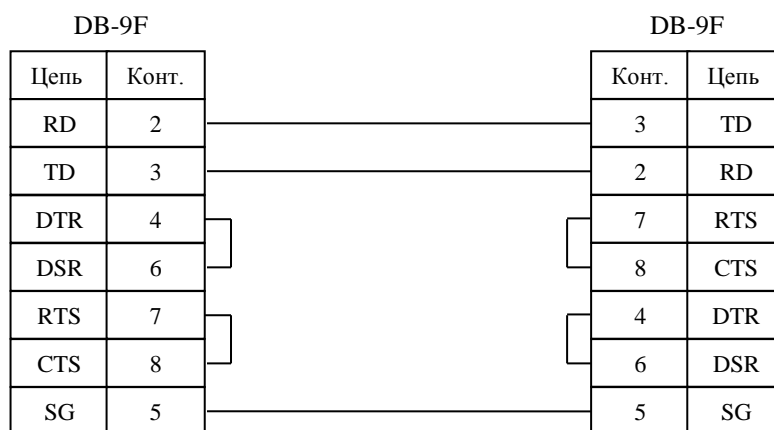


Рис.8. Схема разводки грузочного кабеля.

3.1.2 На одном из логических дисков компьютера создать папку с именем «Загрузка УЭ-03» (или другим именем). В эту папку скопировать файлы «ue03ldr.exe» и «ue03rdr.exe», пакетные файлы MS-DOS «Загрузка ПО в УЭ-03», «Загрузка БД в УЭ-03» и «Чтение

Подп. и дата.	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	
Подп. и дата.	
Инв. № подл.	

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ЗИ5.108.107 РЭ

Стр

10

конфигурации УЭ-03», файл с версией ПО «ue03vXX.hex» и файл с описанием конфигурации КП «krXX.hex», созданный с помощью программы “Zond DataBase Configurator” для конкретного контролируемого пункта.

3.1.3 Пакетные файлы «Загрузка ПО в УЭ-03» и «Загрузка БД в УЭ-03» содержат строки запуска программы «ue03ldr.exe» с двумя параметрами: первый это указатель на СОМ порт компьютера, соединенный с модулем УЭ-03 (0 для СОМ1 и т.д.), а второй на файл с версией ПО или файл с описанием конфигурации КП. Отредактировать строки запуска программы «ue03ldr.exe» с учетом конкретного СОМ порта подключения и имен файлов: для «Загрузка ПО в УЭ-03» – «ue03vXX.hex», а для «Загрузка БД в УЭ-03» - «krXX.hex».

3.1.4 Пакетный файл «Чтение конфигурации УЭ-03» содержат строку запуска программы «ue03-rdr.exe» с одним параметром: указателем на СОМ порт компьютера.

3.1.5 Установить соединение между компьютером и модулем УЭ-03 с помощью специального загрузочного кабеля.

3.1.6 Подать питание на модуль УЭ-03.

3.1.7 Для загрузки новой версии программного обеспечения запустить пакетный файл «Загрузка ПО в УЭ-03». На рисунке 9 показана консоль вывода на экран строк процедуры загрузки. Загрузка производится построчно, строками в hex формате, с проверкой контрольной суммы в конце приема каждой строки. Если контрольная сумма не совпадает, загрузка прерывается с выводом сообщения об ошибке. В этом случае необходимо проверить правильность и надежность соединений, наличие питания, отсутствие неисправностей в модуле. После обнаружения и устранения неисправности повторить загрузку.

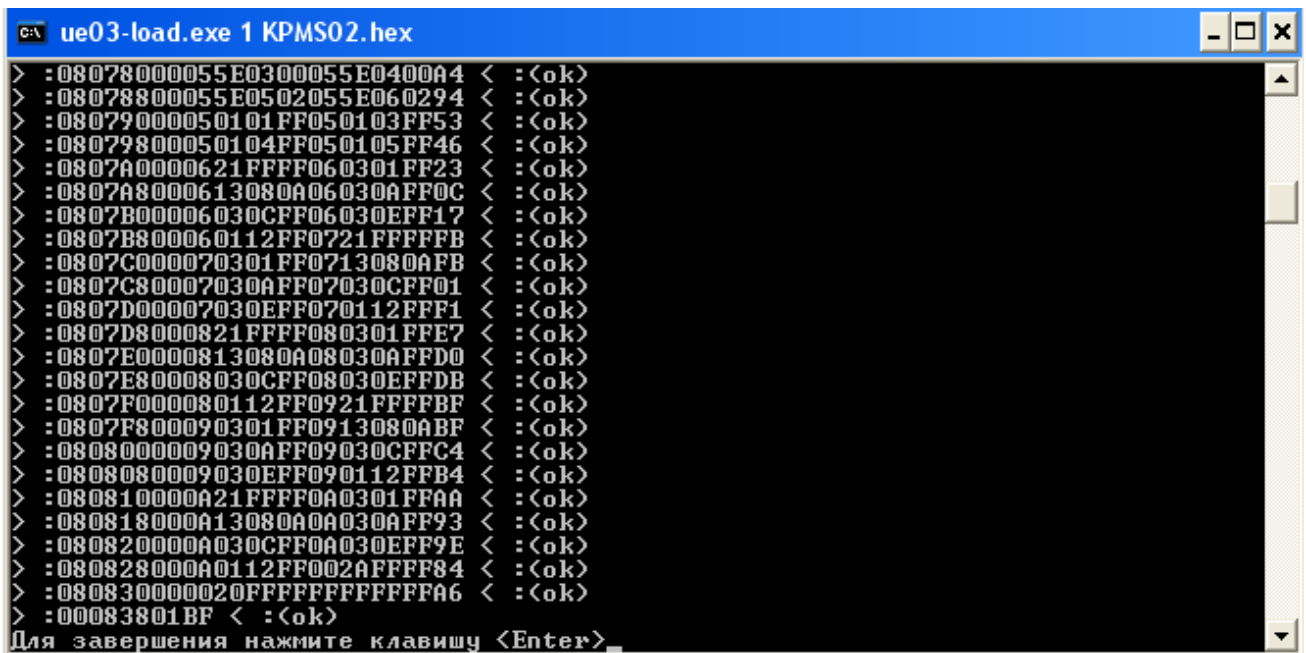


Рис.9. Консоль вывода на экран строк процедуры загрузки программой «ue03ldr.exe».

3.1.8 Для загрузки конфигурации КП запустить пакетный файл «Загрузка БД в УЭ-03». Процедура загрузки конфигурации полностью идентична процедуре программного обеспечения.

Име. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Име. № дубл.	Подп. и дата.	ЗИ5.108.107 РЭ					Стр
					Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	11

3.1.9 Для чтения конфигурации КП запустить пакетный файл «Чтение конфигурации УЭ-03». На рисунке 10 показана консоль вывода на экран краткого описания текущей конфигурации КП.

```

с:\ ue03-read.exe 1
ue03-read.exe 1
> R < :<ok>
> :10060000 < 4B504D53303100000010303FFFFFFF4C:!!<ok>
;Имя Базы Данных: KPMS01
;Версия структуры блока конфигурации: 1
;Параметры COM1: <03h> 9600, стоп бит-1, паритет-none
;Параметры COM2: <03h> 9600, стоп бит-1, паритет-none

> :10061000 < 0A0C120E110A09030803061E00560100F7:!!<ok>
;Число модулей (логических адресов) в БД: 10
;Число байт дискретных параметров в БД: 12
;Число паспортов управлений: 18
;Число паспортов запросов: 14
;Сетевой адрес контроллера: 11h
;Пауза после таймаута (в 0.1 сек): 10
;Таймаут ответа модуля (в мсек): 9
;Период выдачи синхрометок (в сек): 3
;Период редкого опроса модулей (в сек): 8
;Число таймаутов для перевода в редкий опрос: 3
;Пауза опроса после синхрометки (в 0.1 сек): 6
;Таймаут сеанса управления (в сек): 30
;Пауза между циклами опроса (в сек): 0
;Число паспортов параметров: 86
;Флаги специальных режимов контроллера: <01h>
; режим микропотребления-да
; GSM на COM1-нет
; GSM на COM2-нет

> :10160000 < 01910000000000043018130004302C1311C:!!<ok>
;Версия структуры блока конфигурации: 1
;Версия программного обеспечения: 91

Для завершения нажмите клавишу <Enter>_
  
```

Рис.10. Консоль вывода на экран результата чтения текущей конфигурации КП.

3.1.10 После успешной загрузки программного обеспечения и конфигурации КП отсоединить загрузочный кабель и перезапустить модуль УЭ-03, кратковременно нажав на кнопку сброса (рестарта) микропроцессора.

Име. № подл.	Подп. и дата.
Взам. инв. №	Име. № дубл.
Подп. и дата.	Подп. и дата.
Име. № подл.	Име. № дубл.

4 Хранение.

4.1 Условия хранения модуля УЭ-03 в транспортной таре в части воздействия климатических факторов соответствуют условиям ОЖ4, в распакованном виде – условиям 1 (Л) согласно ГОСТ 15150-69.

5 Транспортирование.

5.1 Транспортирование упакованных модулей УЭ-03 производится всеми видами транспорта согласно принятым на них правилам. При транспортировании воздушным транспортом модули УЭ-03 должны находиться в герметизированном отсеке.

5.2 Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов должны соответствовать группе условий хранения 5 (ОЖ4) по ГОСТ 15150-69.

6 Утилизация.

6.1 При утилизации модули УЭ-03 не представляют опасности для жизни, здоровья и окружающей среды.

Инв. № подл.	Подп. и дата.	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата.	Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	3И5.108.107 РЭ	Стр
											13

