

7УТВЕРЖДЕН
ДИВГ.59920 - 01 92 – ЛУ

ПРОТОКОЛ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБМЕНА
MODBUS БЛОКОВ "НТЦ "МЕХАНОТРОНИКА"

Описание протокола

ДИВГ.59920 - 01 92

Листов 16

2013

Литера

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

АННОТАЦИЯ

Modbus - открытый коммуникационный протокол, основанный на архитектуре master-slave (главный-ведомый). Широко применяется в области релейной защиты и автоматики для организации связи между цифровыми устройствами.

Данный документ служит описанием реализации протокола Modbus для передачи данных по последовательным линиям связи стандарта RS-485 (Modbus-RTU) и сетям, использующим протоколы TCP/IP (Modbus-TCP) в блоках производства ООО "НТЦ "Механотроника":

- цифровые блоки релейной защиты типа БМРЗ-100;
- блоки микропроцессорные релейной защиты типа БМРЗ-200;
- блоки микропроцессорные центральной сигнализации БМЦС-40.

Дополнительно следует руководствоваться оригинальным описанием протокола, находящимся в открытом доступе на сайте организации (www.modbus.org), поддерживающей протокол.

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. Описание протокола	4
2. Структура передаваемых данных	6
3. Стандартные команды	6
4. Пользовательские команды	12

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

1. ОПИСАНИЕ ПРОТОКОЛА

В блоках БМРЗ-100, БМРЗ-200, БМЦС-40 (далее - устройство) протокол Modbus реализован в двух формах:

- Modbus-RTU;
- Modbus-TCP.

Modbus-RTU предназначен для передачи данных по последовательному асинхронному физическому интерфейсу RS-485.

Modbus-TCP предназначен для передачи данных в сетевой среде по протоколам TCP/IP.

В соответствии с оригинальным описанием протокола Modbus отличия в реализациях протоколов описаны в данном документе.

Протокол предполагает одно активное (запрашивающее) устройство в линии (master), которое может обращаться к нескольким пассивным устройствам (slave), обращаясь к ним по уникальному в линии адресу. Синтаксис команд протокола позволяет адресовать 254 устройства, соединенных в линию.

Инициатива проведения обмена всегда исходит от главного устройства. Ведомые устройства прослушивают линию связи. Master подает запрос (посылка, последовательность байт) в линию и переходит в состояние прослушивания линии связи. Slave отвечает на запрос, пришедший в его адрес.

Окончание ответной посылки master определяет, измеряя интервал времени между окончанием приема предыдущего байта и началом приема следующего. Если этот интервал превысил время, необходимое для приема двух байт на заданной скорости передачи, прием кадра ответа считается завершенным.

Кадры запроса и ответа по протоколу Modbus-RTU имеют фиксированный формат, приведенный в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Кадр посылки Modbus-RTU

Поле кадра	Длина в байтах
Адрес slave	1
Код команды	1
Данные	≤ 252
Контрольная сумма	2

Адрес slave - первое однобайтное поле кадра. Оно содержит адрес подчиненного устройства, к которому адресован запрос. Подчиненные устройства отвечают только на запросы, поступившие в их адрес. Ответ также начинается с адреса отвечающего устройства. Адрес может изменяться от 1 до 254.

Код команды - это следующее однобайтное поле кадра. Оно говорит подчиненному устройству, какие данные или выполнение какого действия требует от него ведущее устройство.

Данные - поле содержит информацию, необходимую подчиненному устройству для выполнения заданной мастером функции, или содержит данные, передаваемые подчиненным устройством в ответ на запрос ведущего. Длина и формат поля зависят от номера функции.

Контрольная сумма - заключительное двухбайтное поле кадра, содержащее циклическую контрольную сумму CRC-16 всех предыдущих полей кадра. Контрольная сумма завершает кадры запроса и ответа.

При использовании сетевой среды передачи данных (Modbus-TCP) передача контрольной суммы не осуществляется. Кроме того, к кадру добавляются 6 байт, идущие первыми в процессе посылки (см. таблицу 1.2).

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

Таблица 1.2 - Кадр послышки Modbus-TCP

Поле кадра	Длина в байтах
Номер передаваемого кадра	2
Идентификатор протокола Modbus-TCP ¹⁾	2
Длина передаваемого кадра ²⁾	2
Адрес master ³⁾	1
Код команды	1
Данные	≤ 252
¹⁾ Всегда 00 00. ²⁾ Количество байт кадра послышки, считая от адреса master. ³⁾ Адрес master служит для организации адресации пакетов в сети с количеством master более одного.	

Во время обмена данными могут возникать ошибки двух типов. Первый тип - это ошибки, связанные с искажениями при передаче данных. Второй тип – логические ошибки. Ошибки первого типа обнаруживаются при помощи фреймов символов, контроля четности и циклической контрольной суммы CRC-16. Результат передается в линию связи с младшего байта.

Для сообщений об ошибках второго типа протокол Modbus предусматривает, что устройства могут отсылать ответы, свидетельствующие об ошибочной ситуации. Признаком того, что ответ содержит сообщение об ошибке, является установленный старший бит кода команды. Кадр ошибочного ответа приведен в таблице 1.3. Здесь и далее в документе приведены примеры кадров протокола Modbus-RTU.

Таблица 1.3 - Кадр ошибочного ответа

Сетевой адрес	Код команды	Код ошибки	CRC - код
01	81	03	B3 72

Коды ошибок, содержащиеся в кадрах ошибочного ответа, приведены в таблице 1.4.

Таблица 1.4 – Коды ошибок

Код ошибки	Название	Комментарий
01	ILLEGAL FUNCTION	Недопустимый номер функции
02	ILLEGAL DATA ADDRESS	Некорректный адрес
03	ILLEGAL DATA VALUE	Некорректные данные
04	SERVER DEVICE FAILURE	Отказ оборудования контроллера
05	ACKNOWLEDGE	Данные не готовы
06	SERVER DEVICE BUSY	Система занята
08	MEMORY PARITY ERROR	Ошибка памяти

Оригинальным описанием Modbus предусмотрены жестко установленные диапазоны кодов пользовательских команд, а также диапазоны и коды стандартных команд. Данные диапазоны представлены в таблице 1.5.

Таблица 1.5 – Диапазоны кодов команд

Тип команды	Диапазон кодов команд
Стандартные команды	1 - 64; 73 - 99; 111 - 127
Пользовательские команды	65 - 72; 100 - 110

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

2. СТРУКТУРА ПЕРЕДАВАЕМЫХ ДАННЫХ

В соответствии с оригинальным описанием протокола Modbus устройства интерпретируют свои данные, используя четыре типа данных, которым выделены пространства адресов. На чтение/изменение данных каждого типа в протоколе существуют соответствующие команды. Информация о типах данных приведена в таблице. 2.1.

Таблица 2.1 – Описание передаваемых типов данных

Наименование типа данных	Формат	Адрес	Операции
Coils	1 бит	1- 65535	Чтение/запись ¹⁾
Discrete Inputs	1 бит	1- 65535	Чтение
Input Registers	16 бит	1- 65535	Чтение
Holding Registers	16 бит	1- 65535	Чтение/запись ¹⁾
¹⁾ При использовании команд записи данных рекомендуется время отклика устанавливать не менее 2 с.			

Обмен данными, использующими типы Input Registers и Holding Registers, осуществляется в формате чисел с плавающей запятой одинарной точности. Для этого можно использовать стандартные или пользовательские команды пересылки.

В стандартной команде, чтобы получить правильное значение интересующей величины, значение поля «Число параметров» должно быть кратно двум. Возвращаемое значение параметра передается младшим словом вперед.

Если использовать пользовательскую команду - в поле «Данные» получим четыре байта, при запросе одного параметра, старшим байтом вперед.

Например, значение 0x11223344, при использовании стандартной команды и чтении двух регистров, в послыке примет вид: 0x33 0x44 0x11 0x22, при запросе пользовательской команды - 0x11 0x22 0x33 0x44.

3. СТАНДАРТНЫЕ КОМАНДЫ

В примерах для каждой команды первая таблица показывает состав запроса, вторая – удачного ответа. Значения принято описывать в шестнадцатеричной системе. 16-битные значения принято посылать старшим байтом вперед. 1-битные значения заполняют байты ответа с младших битов, начиная со значения первого запрошенного адреса. Оставшиеся биты заполнены нулями.

Напротив каждой команды указан ее персональный код в десятичном формате. Для удобства пользователя в скобках указан код команды в формате HEX.

3.1 Чтение состояния Coils - 01 (01)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Первый параметр	Число параметров	CRC - код
01	01	00 0A	00 02	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Данные	CRC - код
01	01	01	03	XX XX

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

3.2 Чтение состояния Discret Inputs - 02 (02)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Первый параметр	Число параметров	CRC - код
01	02	00 01	00 03	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Данные	CRC - код
01	02	01	02	XX XX

3.3 Чтение состояния Holding Registers - 03 (03)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Первый параметр	Число параметров	CRC - код
01	03	00 02	00 01	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Данные	CRC - код
01	03	02	07 FF	XX XX

3.4 Чтение состояния Input Registers - 04 (04)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Первый параметр	Число параметров	CRC - код
01	04	01 00	00 02	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Данные	CRC - код
01	04	04	03 85 17 EE	XX XX

3.5 Установка одного Coil - 05 (05)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Первый параметр	Значение	CRC - код
01	05	00 0A	FF 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Значение	CRC - код
01	05	00 0A	FF 00	XX XX

3.6 Запрос статуса устройства - 07 (07)

Поддерживается только протоколом Modbus-RTU.

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	CRC - код
01	07	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Байт статуса	CRC - код
01	07	30	XX XX

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

3.7 Диагностика - 08 (08)

Команда диагностики содержит набор функций для проверки коммуникационной системы и поддерживается только протоколом Modbus-RTU. Для выбора соответствующей функции в посылку после кода команды необходимо добавить два байта, содержащих код функции.

Напротив каждой функции указан ее персональный код в десятичном формате. Для удобства пользователя в скобках указан код функции в формате HEX.

3.7.1 Возврат запроса - 00 (00)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 00	0С 10	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 00	0С 10	XX XX

3.7.2 Инициализация и рестарт последовательного порта связи - 01 (01)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 01	FF 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 01	FF 00	XX XX

3.7.3 Чтение регистра диагностики - 02 (02)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 02	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 02	00 00	XX XX

3.7.4 Смена разделителя символов - 03 (03)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 03	0А 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 03	0А 00	XX XX

3.7.5 Включение режима «Без ответа» - 04 (04)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 04	00 00	XX XX

Ответ: Нет

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

3.7.6 Сброс счетчиков и регистра диагностики - 10 (0A)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0A	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0A	00 00	XX XX

3.7.7 Чтение общего количества обнаруженных устройством запросов - 11 (0B)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0B	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0B	XX XX	XX XX

3.7.8 Чтение количества запросов с ошибками CRC - 12 (0C)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0C	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0C	XX XX	XX XX

3.7.9 Чтение количества запросов с ошибками - 13 (0D)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0D	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0D	XX XX	XX XX

3.7.10 Чтение количества адресованных устройству запросов - 14 (0E)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0E	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0E	XX XX	XX XX

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

3.7.11 Чтение количества запросов без ответа - 15 (0F)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0F	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 0F	XX XX	XX XX

3.7.12 Чтение количества невыполненных запросов - 16 (10)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 10	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 10	XX XX	XX XX

3.7.13 Чтение количества запросов, невыполненных по причине «занятости» устройства - 17 (11)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 11	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 11	XX XX	XX XX

3.7.14 Чтение количества ошибок переполнения приема символов - 18 (12)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 12	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 12	XX XX	XX XX

3.7.15 Сброс счетчика ошибок переполнения приема символов - 20 (14)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 14	00 00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Данные	CRC - код
01	08	00 14	00 00	XX XX

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

3.8 Чтение статуса и счетчика событий - 11 (0B)

Поддерживается только протоколом Modbus-RTU.

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	CRC - код
01	0B	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Статус	Счетчик событий	CRC - код
01	0B	XX XX	XX XX	XX XX

3.9 Чтение журнала событий - 12 (0C)

Поддерживается только протоколом Modbus-RTU.

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	CRC - код
01	0C	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Количество байт	Статус	Счетчик событий	Счетчик сообщений	События	CRC - код
01	0C	N	XX XX	XX XX	XX XX	N-6 байт	XX XX

3.10 Установка нескольких Holding Registers - 16 (10)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Первый параметр	Число параметров	Число байт	Данные	CRC - код
01	10	00 03	00 02	04	00 00 40 40	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Первый параметр	Число параметров	CRC - код
01	10	00 03	00 02	XX XX

3.11 Чтение информации об устройстве - 17 (11)

Поддерживается только протоколом Modbus-RTU.

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	CRC - код
01	11	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Количество байт	Идентификатор устройства	Статус	CRC - код
01	11	XX	XXXX	FF	XX XX

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

4. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЕ КОМАНДЫ

Напротив каждой команды (функции) указан ее персональный код в десятичном формате. Для удобства пользователя в скобках указан код в формате HEX.

4.1 Чтение времени устройства - 65 (41)

Код функции - 07 (07)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Тип запроса	CRC - код
01	41	07	00	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Тип запроса	Время	CRC - код
01	41	07	00	XX XX XX XX XX XX	XX XX

4.2 Установка времени в устройство - 65 (41)

Код функции - 07 (07)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Тип запроса	Время	CRC - код
01	41	07	01	XX XX XX XX XX XX	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Код функции	Тип запроса	Время	CRC - код
01	41	07	01	XX XX XX XX XX XX	XX XX

Формат времени - шестибайтное целое число, содержащее число секунд (первые четыре байта) и миллисекунд (вторые два байта), прошедших с 1 января 1970 г.

4.3 Чтение состояния Holding Registers (формат Float) - 66 (42)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Первый параметр	Число параметров	CRC - код
01	42	01 00	00 01	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Данные	CRC - код
01	42	04	3F 00 00 00	XX XX

4.4 Установка одного Holding Register (формат Float) - 67 (43)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Номер параметра	Значение	CRC - код
01	43	01 10	3F 33 33 33	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Номер параметра	Значение	CRC - код
01	43	01 10	3F 33 33 33	XX XX

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

4.5 Чтение состояния Input Registers (формат Float) - 68 (44)

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Первый параметр	Число параметров	CRC - код
01	44	01 00	00 01	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Данные	CRC - код
01	44	04	3F 00 00 00	XX XX

4.6 Чтение файла - 70 (46)

4.6.1 Пример команды

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Тип	Номер файла	Номер записи	Длина записи	CRC - код
01	46	0B	06	00 00 00 01	00 10 11 00	00 20	XX XX

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Длина	Тип	Данные	CRC - код
01	46	XX	XX	06	XX XX – XX XX	XX XX

Номер файла задается в диапазоне 1 – 1073741823 (0x3FFFFFFF). Старшие 2 бита определяют имя журнала (каталога), откуда будет выполнено чтение:

- 00 – журнал аварий;
- 01 – журнал сообщений;
- 10 – журнал осциллограмм.

Если номер записи установить в -1 (0xFFFFFFFF) – будет выполнено чтение каталога соответствующего журнала, причем номер файла определит начальный номер файла, с которого будет выполнено чтение каталога.

Запрос файла необходимо начинать, устанавливая номер записи 00000000.

4.6.2 Примеры выполнения запросов

4.6.2.1 Чтение каталога журнала аварий блоков типа БМРЗ-100 ДИВГ.648228.024, типа БМРЗ-200 ДИВГ.648228.103

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Тип	Номер файла	Номер записи	Длина записи	CRC - код
01	46	0B	06	00 00 00 01	FF FF FF FF	00 1C	B6 A3

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Длина	Тип	Данные	CRC - код
01	46	1E	1D	06	01 00 00 00 39 A2 41 51 14 00 13 00 3C A2 41 51 0B 00 13 00 3D A2 41 51 0B 00 13 00	EB 68

Структура поля данных при выполнении запроса на чтение каталога журнала аварий (порядок следования байтов – Little Endian):

01 00 00 00 - начальный номер файла (должен совпадать с номером файла в запросе)

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

Данные файла 1:

39 A2 41 51 - время наступления аварии (UTC формат);
 14 00 - время наступления аварии (миллисекунды);
 13 00 - тип аварии.

Данные файла 2:

3C A2 41 51 - время наступления аварии (UTC формат);
 0B 00 - время наступления аварии (миллисекунды);
 13 00 - тип аварии.

Данные файла 3:

3D A2 41 51 - время наступления аварии (UTC формат);
 0B 00 - время наступления аварии (миллисекунды);
 13 00 - тип аварии.

Размер файлов фиксированный - 128 байт.

4.6.2.2 Чтение каталога журнала аварий блоков типа БМРЗ-100 ДИВГ.648228.029, ДИВГ.648228.039

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Тип	Номер файла	Номер записи	Длина записи	CRC - код
01	46	0B	06	00 00 00 01	FF FF FF FF	00 1C	B6 A3

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Длина	Тип	Данные	CRC - код
01	46	1E	1D	06	01 00 00 00 26 62 55 51 33 00 35 01 CF 63 55 51 33 00 97 01 CF 63 55 51 33 00 35 01	08 39

Структура поля данных при выполнении запроса на чтение каталога журнала аварий (порядок следования байтов – Little Endian):

01 00 00 00 - начальный номер файла (должен совпадать с номером файла в запросе)

Данные файла 1:

26 62 55 51 - время наступления аварии (UTC формат);
 33 00 - время наступления аварии (миллисекунды);
 35 01 - размер файла (байт).

Данные файла 2:

CF 63 55 51 - время наступления аварии (UTC формат);
 33 00 - время наступления аварии (миллисекунды);
 97 01 - размер файла (байт).

Данные файла 3:

CF 63 55 51 - время наступления аварии (UTC формат);
 33 00 - время наступления аварии (миллисекунды);
 35 01 - размер файла (байт).

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

4.6.2.3 Чтение каталога журнала сообщений блоков типа БМРЗ-100 ДИВГ.648228.024, типа БМРЗ-200 ДИВГ.648228.103

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Тип	Номер файла	Номер записи	Длина записи	CRC - код
01	46	0B	06	40 00 00 05	FF FF FF FF	00 24	F0 65

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Длина	Тип	Данные	CRC - код
01	46	26	25	06	05 00 00 00 2D A2 41 51 43 00 35 80 00 00 00 00 00 00 00 00 38 A2 41 51 46 00 00 80 00 00 00 00 00 00 00 00 00	5A 4A

Структура поля данных при выполнении запроса на чтение каталога журнала сообщений (порядок следования байтов – Little Endian):

05 00 00 00 - начальный номер файла (должен совпадать с номером файла в запросе)

Данные файла 5:

2D A2 41 51 - время наступления события (UTC формат);
43 00 - время наступления события (миллисекунды);
35 80 - тип события;
00 00 00 00 00 00 00 00 - дополнительная строка информации.

Данные файла 6:

38 A2 41 51 - время наступления события (UTC формат);
46 00 - время наступления события (миллисекунды);
00 80 - тип события;
00 00 00 00 00 00 00 00 - дополнительная строка информации.

4.6.2.4 Чтение каталога журнала сообщений блоков БМЦС-40, типа БМРЗ-100 ДИВГ.648228.029, ДИВГ.648228.039

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Тип	Номер файла	Номер записи	Длина записи	CRC - код
01	46	0B	06	40 00 00 05	FF FF FF FF	00 24	F0 65

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Длина	Тип	Данные	CRC - код
01	46	26	25	06	05 00 00 40 26 62 55 51 10 00 64 00 26 62 55 51 10 00 64 00 26 62 55 51 10 00 64 00	98 1D

Структура поля данных при выполнении запроса на чтение каталога журнала сообщений (порядок следования байтов – Little Endian):

05 00 00 40 - начальный номер файла (должен совпадать с номером файла в запросе)

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

Данные файла 5:

26 62 55 51 - время наступления события (UTC формат);
 10 00 - время наступления события (миллисекунды);
 64 00 - размер файла (байт).

Данные файла 6:

26 62 55 51 - время наступления события (UTC формат);
 10 00 - время наступления события (миллисекунды);
 64 00 - размер файла (байт).

Данные файла 7:

26 62 55 51 - время наступления события (UTC формат);
 10 00 - время наступления события (миллисекунды);
 64 00 - размер файла (байт).

4.6.2.5 Чтение каталога осциллограмм всех блоков

Запрос:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Тип	Номер файла	Номер записи	Длина записи	CRC - код
01	46	0B	06	80 00 00 03	FF FF FF FF	00 30	93 56

Ответ:

Сетевой адрес	Код команды	Число байт	Длина	Тип	Данные	CRC - код
01	46	32	31	06	3E 9B 00 00 03 00 00 00 F2 03 00 00 02 00 00 00 3D A2 41 51 0B 00 00 00 C6 9C 00 00 04 00 00 00 FC 03 00 00 03 00 00 00 41 A2 41 51 16 00 41 51	C1 60

Структура поля данных при выполнении запроса на чтение каталога осциллограмм (порядок следования байтов – Little Endian):

Данные файла 3:

3E 9B 00 00 - размер осциллограммы;
 03 00 00 00 - абсолютный номер;
 F2 03 00 00 - длительность;
 02 00 00 00 - идентификатор;
 3D A2 41 51 - время записи (UTC формат);
 0B 00 - время записи (миллисекунды);
 00 00 - резерв

Данные файла 4:

C6 9C 00 00 - размер осциллограммы;
 04 00 00 00 - абсолютный номер;
 FC 03 00 00 - длительность;
 03 00 00 00 - идентификатор;
 41 A2 41 51 - время записи (UTC формат);
 16 00 - время записи (миллисекунды);
 41 51 - резерв.

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

[illegible]