

**Протокол взаимодействия прибора
MB110-224.1ВИ с мастером сети RS-485**

1. Команды протокола ОВЕН

1.1 Общие параметры.

Общие параметры приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1.

№ команды	Команда	Hash	Тип данных	Допустимые значения	Примечание
1	Название прибора dev	D681	Строка ASCII, 8 байт.	MB110-BI	Только чтение.
2	Версия прошивки ver	2D5B	Строка ASCII, 5 байт.	vX.YY	Только чтение. X – номер версии, YY – номер под- версии.
3	Причина старта программы S.Rsn	5407	byte	0 – программный сброс, 6 – аппаратный сброс, 7 – включение питания, 8 – WDT.	Только чтение.
4	Загрузка новой про- шивки прибора ^{*1} Load	D142	int ^{*2}	0...255	Только запись. Передаётся № интерфейса.
5	Исполнение прибора tdev	2A3E	byte	0 – ВИ1, 1 – ВИ2.	Только чтение.

Примечания:

*1 – При получении данной команды прибор передаёт мастеру квитанцию и отдаёт управление загрузчику прошивок. Протокол загрузки новой прошивки предоставляется бюро ПАО.

*2 – подразумевается любой целочисленный тип данных, совместимый с протоколом Owen.

1.2 Сетевые параметры.

Сетевые параметры приведены в табл. 1.2. Все команды, кроме оговоренных особо, могут как прочитать данные из прибора, так и записать новые данные.

Таблица 1.2.

№ команды	Команда	Hash	Тип данных	Допустимые значения	Примечание
6	Скорость обмена bPS	B760	byte	0 – 2400 кбит/с, 1 – 4800 кбит/с, 2 – 9600 кбит/с, 3 – 14400 кбит/с, 4 – 19200 кбит/с, 5 – 28800 кбит/с, 6 – 38400 кбит/с, 7 – 57600 кбит/с, 8 – 115200 кбит/с.	По умолчанию – 2.
7	Тип контроля четности PrtY	E8C4	byte	0 – нет контроля, 1 – четность, 2 – нечетность.	По умолчанию – 0.

№ команды	Команда	Hash	Тип данных	Допустимые значения	Примечание
8	Количество стоп-бит в посылке Sbit	B72E	byte	0 – 1 бит, 1 – 2 бита.	По умолчанию – 0.
9	Длина сетевого адреса, бит A.Len	1ED2	byte	0 – 8 бит, 1 – 11 бит.	По умолчанию – 0.
10	Базовый адрес прибора Addr	9F62	int16	0...2047	По умолчанию – 16.
11	Код последней сетевой ошибки n.Err	0233	byte	0...255	Только чтение. Коды ошибок соответствуют кодам ошибок протокола Owen.
12	Задержка ответа от прибора, мс rS.dL	CBF5	byte	0...45	По умолчанию – 2.
13	Применение настроек ^{*1} Aply	8403			Только запись.

Примечания:

*1 – по данной команде сетевые и конфигурационные параметры заносятся в энергонезависимую память и применяются.

1.3 Конфигурационные параметры.

Конфигурационные параметры приведены в табл. 1.3.

Таблица 1.3.

№ команды	Команда	Hash	Тип данных	Допустимые значения	Примечание
14	Тип НСХ подключенного датчика NSC.t	415C	byte	0 – линейная, 1 – квадратичная. 2 – пользовательская.	Чтение/запись. По умолчанию – 0.
15	Смещение десятичной точки dP	B3EB	byte	0...4	Чтение/запись. По умолчанию – 0.
16	Минимальное значение физической величины v.Min	494A	float32		Чтение/запись. По умолчанию – 0.
17	Максимальное значение физической величины v.Max	D752	float32		Чтение/запись. По умолчанию – 100.
18	Закон функционирования компаратора аварийной сигнализации Ala.L	4F9F	byte	0 – отключен, 1 – П-закон, 2 – U-закон.	Чтение/запись. По умолчанию – 2.
19	Нижний порог срабатывания компаратора ALv.L	D09F	float32		Чтение/запись. В единицах физической величины. По умолчанию – 5.

№ команды	Команда	Hash	Тип данных	Допустимые значения	Примечание
20	Верхний порог срабатывания компаратора ALv.H	0682	float32		Чтение/запись. В единицах физической величины. <i>По умолчанию – 110.</i>
21	Применить внесённые изменения ^{*1} Init	00E9			Только запись. Параметры переносятся в энергонезависимую память и применяются.
22	Сброс конфигурационных параметров в значения «по умолчанию» ^{*2} S.Def	C17A			Только запись.

Примечания:

*1 – команда аналогична команде **Aply**, но перестройка сетевых параметров не выполняется.

*2 – в энергонезависимую память прибора заносятся значения «по умолчанию», при этом сетевые параметры остаются неизменными.

1.4 Оперативные параметры.

Оперативные параметры приведены в табл. 1.4. Все команды применяются только для чтения данных из прибора.

Таблица 1.4.

№ команды	Команда	Hash	Тип данных
23	Измеренное значение индуктивности, мГн Rd.iH	A329	int16
24	Измеренное значение индуктивности, мГн Rd.fH	2693	float32 ^{*1}
25	Измеренное значение индуктивности, % Rd.iP	8044	int16
26	Измеренное значение индуктивности, % Rd.fP	05FE	float32 ^{*1}
27	Измеренное значение физической величины, ед. Rf.iV	B312	int16
28	Измеренное значение физической величины, ед. Rf.fV	36A8	float32 ^{*1}
29	Измеренное значение физической величины, % Rf.iP	C9AA	int16
30	Измеренное значение физической величины, % Rf.fP	4C10	float32 ^{*1}
31	Чтение статуса ^{*2} Rd.St	80BB	int16

Примечания:

*1 – Формат соответствует стандарту IEEE 754.

*2 – кодирование статуса приведено в табл. 1.5

При чтении оперативных параметров, если результат измерения неверный, то возвращается сообщение об исключительной ситуации длиной 2 байта. Кодирование исключительных ситуаций приведено в табл. 1.5.

Таблица 1.5

Номер бита статуса	Значение бита	Значение при включении питания	Комментарий
15..8	0		
7	Ошибка калибровки	0	0 – нет ошибки, 1 – ошибка. Сбрасывается правильной калибровкой, или через 10 минут после последней неправильной калибровки.
6	Срабатывание компаратора аварийной сигнализации (ключ замкнут (лог «1»))	0	0 – нет срабатывания, 1 – срабатывание.
5	Состояние перемычки сетевых настроек		0 – не установлена, 1 – установлена.
4	Обрыв датчика	0	0 – нет обрыва, 1 – обрыв.
3	Измеренное значение слишком мало	0	0 – значение допустимо, 1 – значение слишком мало.
2	Измеренное значение слишком велико	0	0 – значение допустимо, 1 – значение слишком велико.
1	Готовность данных.	1	0 – данные готовы, 1 – данные не готовы. Сбрасывается в 0 через 5 секунд после включения прибора.
0	Состояние последнего измерения.	0	0 – измерение успешно, 1 – значение измерения неверно.

2. Команды протокола ModBus.

Для протокола ModBus реализованы следующие функции:

- 3 (Read holding registers) Получение значения одного или нескольких регистров;
- 6 (Force single register) Запись нового значения в регистр;
- 16 (Force multiple registers) Установить новые значения нескольких последовательных регистров;
- 17 (report slave ID) чтение имени прибора и версии прошивки.

Диапазон допустимых адресов 1..247. Адрес 0 – является широковещательным адресом и допускается к использованию только с командами записи. Квитанция на широковещательный адрес отсутствует.

При использовании функций 3, 16 допускается работа с регистрами, относящимися только к одной команде.

2.1 Структура запроса и ответа функции 17:

2.1.1 Запрос:

Адрес	Функция	Контрольная сумма
1..247	0x11	

2.1.2 Ответ:

Адрес	Функция	Размер поля данных	Поле данных (коды ASCII)	Контрольная сумма
1..247	0x11	14	MB110-BI vX.YY	

X – номер версии прошивки,
YY – номер подверсии прошивки.

2.2 Общие параметры.

Общие параметры приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

№ команды	Команда	Адрес регистра	Количество регистров	Допустимые значения	Примечание
1	Причина старта программы S.Rsn	0x01	1	0 – программный сброс, 6 – аппаратный сброс, 7 – включение питания, 8 – WDT.	Только чтение.
2	Загрузка новой прошивки прибора ^{*1} Load	0x00	1	0...255	Только запись Передаётся № интерфейса.
3	Исполнение прибора tdev	0x0A	1	0 –ВИ1, 1 –ВИ2.	Только чтение.

Примечания:

*1 – При получении данной команды прибор передаёт мастеру квитанцию и отдаёт управление загрузчику прошивок. Протокол загрузки новой прошивки предоставляется бюро ПАО.

2.3 Сетевые параметры.

Сетевые параметры приведены в табл. 2.2. Все команды, кроме оговоренных особо, могут как прочитать данные из прибора, так и записать новые данные.

Таблица 2.2.

№ команды	Команда	Адрес регистра	Кол-во регистров	Допустимые значения	Примечание
4	Скорость обмена bPS	0x02	1	0 – 2400 кбит/с, 1 – 4800 кбит/с, 2 – 9600 кбит/с, 3 – 14400 кбит/с, 4 – 19200 кбит/с, 5 – 28800 кбит/с, 6 – 38400 кбит/с, 7 – 57600 кбит/с, 8 – 115200 кбит/с.	По умолчанию – 2.
5	Тип контроля четности PrtY	0x03	1	0 – нет контроля, 1 – четность, 2 – нечетность.	По умолчанию – 0.
6	Количество стоп-бит в посылке Sbit	0x04	1	0 – 1 бит, 1 – 2 бита.	По умолчанию – 0.
7	Длина сетевого адреса, бит A.Len	0x05	1	0 – 8 бит, 1 – 11 бит.	По умолчанию – 0.
8	Базовый адрес прибора Addr	0x06	1	0...2047	По умолчанию – 16.
9	Код последней сетевой ошибки n.Err	0x07	1		Только чтение.
10	Задержка ответа от прибора, мс rS.dL	0x08	1	0...45	По умолчанию – 2.
11	Применение настроек Aply	0x09	1	0	Только запись

2.4 Конфигурационные параметры.

Конфигурационные параметры приведены в табл. 2.3.

Таблица 2.3.

№ команды	Команда	Адрес регистра	Кол-во регистров	Допустимые значения	Примечание
-----------	---------	----------------	------------------	---------------------	------------

№ команды	Команда	Адрес регистра	Кол-во регистров	Допустимые значения	Примечание
12	Тип НСХ подключенного датчика NSC.t	0x0B	1	0 – линейная, 1 – квадратичная. 2 – пользовательская.	Чтение/запись. <i>По умолчанию – 0.</i>
13	Смещение десятичной точки dP	0x0D	1	0...4	Чтение/запись. <i>По умолчанию – 0.</i>
14	Минимальное значение физической величины v.Min	0x0E- 0x0F	2		Чтение/запись. Тип данных: float_32* ¹ <i>По умолчанию – 0.</i>
15	Максимальное значение физической величины v.Max	0x10- 0x11	2		Чтение/запись. Тип данных: float_32* ¹ <i>По умолчанию – 100.</i>
16	Закон функционирования компаратора аварийной сигнализации Ala.L	0x12	1	0 – отключен, 1 – П-закон, 2 – U-закон.	Чтение/запись. <i>По умолчанию – 2.</i>
17	Нижний порог срабатывания компаратора ALv.L	0x13- 0x14	2		Чтение/запись. Тип данных: float_32* ¹ Значение физической величины. <i>По умолчанию – 5.</i>
18	Верхний порог срабатывания компаратора ALv.H	0x15- 0x16	2		Чтение/запись. Тип данных: float_32* ¹ Значение физической величины. <i>По умолчанию – 110.</i>
19	Применить внесённые изменения* ² Init	0x17	1	0	Только запись.
20	Сброс конфигурационных параметров в значения «по умолчанию»* ³ S.Def	0xF5	1	0	Только запись.

Примечания:

*1 – Значение хранится в двух последовательных регистрах. Старшие разряды хранятся в регистре, имеющем меньший адрес. Формат соответствует стандарту IEEE 754.

*2 – команда аналогична команде **Aply**, но перестройка сетевых параметров не выполняется.

*3 – в энергонезависимую память прибора заносятся значения «по умолчанию», при этом сетевые параметры остаются неизменными.

2.5 Оперативные параметры.

Оперативные параметры приведены в табл. 2.4.

Таблица 2.4.

№ команды	Команда	Адрес регистра	Количество регистров	Тип данных	Примечание
21	Измеренное значение индуктивности, мГн Rd.iH	0x18	1	int16	Только чтение.
22	Измеренное значение индуктивности, мГн Rd.fH	0x19-0x1A	2	float32 ^{*1}	Только чтение.
23	Измеренное значение индуктивности, % Rd.iP	0x1B	1	int16	Только чтение.
24	Измеренное значение индуктивности, % Rd.fP	0x1C-0x1D	2	float32 ^{*1}	Только чтение.
25	Измеренное значение физической величины, ед. Rf.iV	0x1E	1	int16	Только чтение.
26	Измеренное значение физической величины, ед. Rf.fV	0x1F-0x20	2	float32 ^{*1}	Только чтение.
27	Измеренное значение физической величины, % Rf.iP	0x21	1	int16	Только чтение.
28	Измеренное значение физической величины, % Rf.fP	0x22-0x23	2	float32 ^{*1}	Только чтение.
29	Чтение статуса ^{*2} Rd.St	0x24	1	int16	Только чтение.

Примечания:

На некорректные данные типа int16 возвращается значение минус 32768. На некорректные данные типа float32 возвращается значение NaN. Причину некорректности измеренных данных выясняют чтением статуса (**Rd.St**).

*1 – Значение хранится в двух последовательных регистрах. Старшие разряды хранятся в регистре, имеющем меньший адрес. Формат соответствует стандарту IEEE 754.

*2 – кодирование статуса приведено в табл. 1.5.

3. Команды протокола DCon.

3.1 Считывание данных.

Посылка: #AA[CHK](cr)

Где: AA – адрес модуля, от 00 до FF
[CHK] – Контрольная сумма
(cr) – символ перевода строки (0x0D)

Ответ: >(данные)[CHK](cr)

Где: (данные) – записанные подряд без пробелов результаты измерения в десятичном представлении (Rd.iH, Rd.iP, Rf.iP, Rf.iP). Длина записи об измерении равна семи символам. На месте недостоверных данных передаётся значение (-999.99).

Пример:

> +100.23+045.00-078.48+98.45[CHK](cr)

При синтаксической ошибке или ошибке в контрольной сумме: никакого ответа

3.2 Считывание имени прибора.

Посылка: \$AAM[CHK](cr)

Где: AA – адрес модуля, от 00 до FF
[CHK] – Контрольная сумма
(cr) – символ перевода строки (0x0D)

Ответ: !AA(имя прибора(8 символов))[CHK](cr)

Пример : !AAMB110-BI[CHK](cr)

При синтаксической ошибке или ошибке в контрольной сумме: никакого ответа.

3.3 Считывание версии программы прибора.

Посылка: \$AAF[CHK](cr)

Где: AA – адрес модуля, от 00 до FF
[CHK] – Контрольная сумма
(cr) – символ перевода строки (0x0D)

Ответ: !AA(версия(5 символов))[CHK](cr)

Пример : !AAvX.YY[CHK](cr)

При синтаксической ошибке или ошибке в контрольной сумме: никакого ответа.