



125319, г. Москва
4-я ул.8-го Марта, д.3
Тел. 152-9515
Факс 152-9966

ООО «МНПП Сатурн»
многофункциональные микропроцессорные системы

Система команд Блока Передачи Данных (Дуплексный)

Оглавление

Блок Передачи Данных Дуплексный.....	3
Структурная схема БПДД.....	3
Перечень команд БПДД.....	4
Команда 1 - Проверка линии связи.....	5
Команда 3 - Чтение из приемного буфера БПДД.....	5
Команда 4 – Выполнение обмена (прием и передача).....	5
Команда 5 – Управление сигналом DTR.....	6
Команда 6 – Начало смены адреса.....	6
Команда 7 - Запись байта в выходной буфер передатчика.....	6
Команда 8 - Получить количество байтов в приемном и передающем буфере.....	6
Команда 9 – Получить текущий режим приемопередатчика.....	7
Команда 10 – Начало смены режима.....	8
Команда 11 – Выполнение смены режима.....	8
Команда 12 - Чтение четного байта из приемного буфера.....	9
Команда 13 - Чтение нечетного байта из приемного буфера.....	9
Правила пользования помехозащищенными командами приема.....	9
Команда 14 - Запись четного байта в выходной буфер.....	9
Команда 15 - Запись нечетного байта в выходной буфер.....	9
Правила пользования помехозащищенными командами передачи.....	10
Команда 16 - Получение текущего количества бит.....	10
Команда 17 - Предварительная запись текущего количества бит.....	10
Команда 18 - Запись текущего количества бит.....	10
Команда 22 - Чтение четного блока байт.....	10
Команда 23 - Чтение нечетного блока байт.....	11
Команда 24 - Запись четного блока байт.....	11
Команда 25 - Запись нечетного блока байт.....	12
Команда 61 - Сброс ошибок.....	12
Команда 62 - Управление работой передатчика.....	13
Команда 64 - Чтение типа интерфейса.....	13
Команда 65 - Начало смены типа интерфейса.....	14
Команда 66 - Смена типа интерфейса.....	14
Команда 67 – Включение тест-петли.....	14
Команда 68 – Управление питанием приемопередатчика.....	15
Команда 77 - Измерение быстродействия канала прием-передача.....	15
Команда 89 - Установка банка для чтения из ОЗУ.....	16
Команда 90 - Чтение ОЗУ.....	16
Команда 100 - Чтение EPROM.....	16
Команда 101 – Запись EPROM.....	16
Команда 128 - Установка указателя записи/чтения FLASH.....	16
Команда 129 - Установка указателя записи/чтения прошивки.....	16
Команда 130 - Запись четного байта во FLASH.....	17
Команда 131 - Запись нечетного байта во FLASH.....	17
Команда 132 - Чтение четного слова из FLASH.....	17
Команда 133 - Чтение нечетного слова из FLASH.....	18
Команда 210 – Чтение напряжения линии.....	18
Команда 245 - Смена порога приемника soc95.....	18
Команда 247 - Запуск программы загрузчика прошивки.....	18
Команда 248 - Версия прошивки.....	19
Команда 253 - Выполнение условной смены адреса.....	19
Команда 254 - Выполнение смены адреса.....	20
Команда 255 - Идентификация устройства.....	20

Блок Передачи Данных Дуплексный



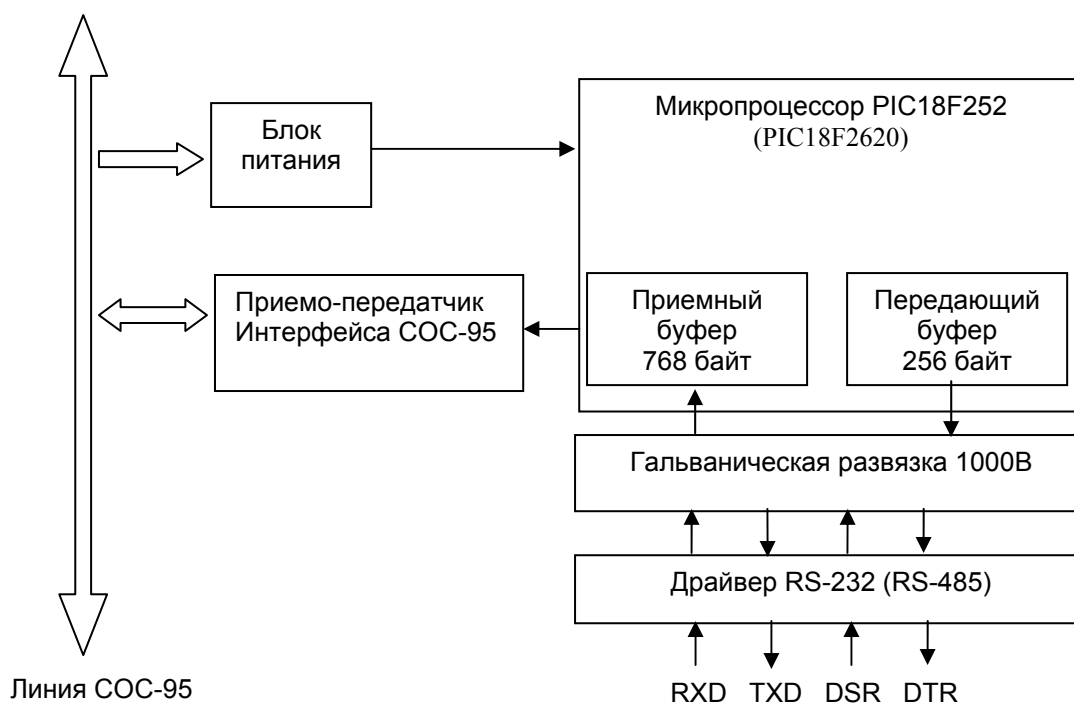
Назначение

Блок предназначен интеграции устройств с последовательными интерфейсами в систему СОС-95 через дуплексный последовательный интерфейс, выполненный в стандарте RS-232C или RS-485.

Особенности

- Аппаратно поддерживает протоколы управления буферами XON-XOFF и CTS-RTS
- Скорость обмена от 300 бод до 230400 бод
- Аппаратно поддерживает контроль по четности или нечетности
- Гальваническая развязка 1000 В

Структурная схема БПДД



Перечень команд БПДД

Команда 1	Команда проверки линии связи
Команда 3	Чтение из приемного буфера БПДД
Команда 4	Команда обмена (прием и передача)
Команда 5	Команда управления выходным сигналом DTR
Команда 6	Команда начала смены адреса устройства
Команда 7	Запись байта в выходной буфер передатчика БПДД
Команда 8	Получить количество байтов в буферах БПДД или размер буферов
Команда 9	Получения текущего режима работы устройства
Команда 10	Начало смены режима устройства
Команда 11	Выполнение смены режима
Команда 12	Помехозащищенная посылка четного байта
Команда 13	Помехозащищенная посылка нечетного байта
Команда 14	Помехозащищенный прием четного байта
Команда 15	Помехозащищенный прием нечетного байта
Команда 16	Команда получения текущего количества бит (300 и 600 бод)
Команда 17	Команда предварительной записи текущего количества бит (300 и 600 бод)
Команда 18	Команда окончательной записи текущего количества бит (300 и 600 бод)
Команда 22	Чтение четного блока байт из приемного буфера БПДД
Команда 23	Чтение нечетного блока байт из приемного буфера БПДД
Команда 24	Запись четного блока байт в передающий буфер БПДД
Команда 25	Запись нечетного блока байт в передающий буфер БПДД
Команда 61	Сброс ошибок
Команда 62	Управление работой передатчика
Команда 64	Чтение типа интерфейса
Команда 65	Команда начала смены типа интерфейса
Команда 66	Команда выполнения смены типа интерфейса
Команда 67	Команда включения/выключения режима тест-петля RS-485
Команда 68	Управление включением питания приемопередатчика БПДД
Команда 77	Измерение быстродействия канала прием-передача
Команда 89	Установка банка для чтение из ОЗУ
Команда 90	Чтение из ОЗУ
Команда 100	Чтение из EPROM
Команда 101	Запись в EPROM
Команда 128	Установка указателя записи/чтения FLASH
Команда 129	Установка указателя записи/чтения прошивки
Команда 130	Запись четного байта во FLASH
Команда 131	Запись нечетного байта во FLASH
Команда 132	Чтение четного слова из FLASH
Команда 133	Чтение нечетного слова из FLASH
Команда 210	Считать напряжение в сос линии
Команда 245	Смена порога приемника soc95
Команда 247	Запуск программы загрузчика прошивки
Команда 248	Версия прошивки
Команда 253	Команда выполнения условной смены адреса
Команда 254	Команда выполнения смены адреса
Команда 255	Команда идентификации устройства

Команда 1 - Проверка линии связи

Команда проверки линии связи

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
1	DAT	ADR	DAT	

ADR - адрес устройства

DAT - произвольный байт данных

Команда 3 - Чтение из приемного буфера БПДД

Чтение из приемного буфера БПДД

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
3	-	GOT/0	STATUS	Данные игнорируются

GOT - байт, принятый из последовательного интерфейса (или ноль, если ничего не принято)

Команда 3 устанавливает все биты статуса:

STATUS	байт состояния БПДД
Бит 0	состояние входного сигнала DSR: 0-активный, 1-пассивный
Бит 1	1-не получен байт из приемного буфера приемника посл. интерфейса, 0-получен
Бит 2	состояние выходного сигнала DTR: 0-активный, 1-пассивный
Бит 3	1-еще есть байты в приемном буфере 0-больше нет
Бит 4	1-еще есть байты в передающем буфере, 0-больше нет
Бит 5	1-произошла ошибка четности в приемнике с момента последней команды 61 0-не было ошибки четности
Бит 6	1-передача остановлена СОС командой 62 или символом XOF (Режим XON/XOFF), 0-передача выполняется
Бит 7	1-произошло переполнение буфер приемника UART с момента последней команды 61 0-не было переполнения

Активным уровнем сигналов RTS, CTS считается положительное напряжение на соответствующем выходе ($U > +3$ вольт).Неактивным уровнем сигналов RTS, CTS считается отрицательное напряжение на соответствующем выходе ($U < -3$ вольт).

Для сброса ошибок четности и переполнения следует использовать команду 61.

При возникновении ошибки переполнения все последующие байты «пропадают». По мере вычитывания прием будет возобновляться автоматически, однако следует учитывать, что в случае возникновения ошибки переполнения, данные буфера содержат «дыры»- пропущенные байты.

Команда 4 – Выполнение обмена (прием и передача)

Команда обмена (прием и передача)

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
4	SEND	GOT/0	STATUS	

SEND - байт, который нужно послать в последовательный интерфейс
 GOT - байт, принятый из последовательного интерфейса (или ноль, если ничего не принято)
 STATUS - байт состояния БПДД – описан в команде 3.

Команда 5 – Управление сигналом DTR

Команда управления выходным сигналом DTR

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
5	DTR	-	STATUS	

DTR - младший бит этого байта соответствует новому состоянию сигнала DTR:

DTR	байт управления
Бит 0	состояние выходного сигнала DTR 1-активный, 0-пассивный
Бит 1...7	не используются

STATUS - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Команда 6 – Начало смены адреса

Команда начала смены адреса устройства

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
6	NADR	ADR	NADR	

ADR - текущий адрес устройства
 NADR - новый адрес устройства

Примечание:

Команда не изменяет адрес устройства, а только указывает устройству, что следующей командой 253 или 254 возможно произойдет смена текущего адреса ADR на новый адрес NADR. Сразу после команды 6 должна идти команда 253 или 254, иначе смена адреса будет невозможна.

Команда 7 - Запись байта в выходной буфер передатчика

Запись байта в выходной буфер передатчика БПДД

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
7	BYTE	1/0	STATUS	

BYTE - Байт данных, помещаемый в выходной буфер
 STATUS - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Примечание:

Если выходной буфер БПДД полностью заполнен, то возвращаемый байт Ответ 1 будет равен 0 и операция записи в буфер не будет выполнена !
 Если операция записи в выходной буфер передатчика выполнена успешно, то байт Ответ 1 будет равен 1.

Команда 8 - Получить количество байтов в приемном и передающем буфере

Получить количество байтов в приемном и передающем буфере БПДД или размер буферов

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
8	0	ISIZE	OSIZE	Получить байтовый размер буферов UART
8	1	ISIZE_L	ISIZE_H	Получить двухбайтовый размер буфера приемника UART
8	2	INBUF_L	INBUF_H	Получить текущее количество байтов в буфере приемника UART
8	3-255	INBUF	OUTBUF	Получить текущее количество байтов в буферах UART

ISIZE - Размер приемного буфера приемопередатчика (если > 255, то 255)
 OSIZE - Размер выходного буфера приемопередатчика (если > 255, то 255)
 ISIZE_L - Младший байт размера приемного буфера
 ISIZE_H - Старший байт размера приемного буфера
 Размер приемного буфера: $ISIZE_H * 256 + ISIZE_L$
 INBUF_L - Младший байт количество байт в приемном буфере
 INBUF_H - Старший байт количество байт в приемном буфере
 Количество байт в приемном буфере: $INBUF_H * 256 + INBUF_L$
 INBUF - Количество принятых байт в приемном буфере последовательного приемопередатчика (если > 255, то 255)
 OUTBUF - Количество байт в выходном буфере последовательного приемопередатчика (если > 255, то 255)

Команда 9 – Получить текущий режим приемопередатчика

Команда получения текущего режима работы приемопередатчика устройства

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
9	-	MODE	MODE	«Дай режим»

MODE - текущий режим устройства

Описание байта режима MODE

Биты	Значение	Пояснение
0 - 3	0 **	300 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	1 **	600 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	2	1200 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	3	2400 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	4	4800 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	5	9600 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	6	16000 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	7 *	19200 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	8	24000 бод - скорость приема передачи по посл. итерфейсу
0 - 3	9	32000 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	10	48000 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	11	96000 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	12	38400 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	13	57600 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	14	115200 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
0 - 3	15	230400 бод - скорость приема передачи по посл. интерфейсу
4 - 5	0 *	Без протокола - режим работы блока
4 - 5	1	XON/XOFF - режим работы блока
4 - 5	2	CTS/RTS - режим работы блока
4 - 5	3	Без протокола – режим работы блока
6-7	0 *	Нет четности
6-7	1	Нечетность
6-7	2	Четность

6-7	3	Бит четности всегда равен нулю
-----	---	--------------------------------

* - значение по умолчанию (заводские)

** - не во всех моделях БПДД (если не поддерживается, то устанавливается минимально поддерживаемая скорость)

Описание протокола XON/XOFF:

Символ XON (11h) разрешает передачу . Символ XOFF (13h) запрещает передачу . В протоколе используется дополнительный символ NAK (15h).

Данные, совпадающие с символами XON,XOFF и NAK передаются в виде двух байтов: символ NAK и инверсное значение самого байта:

N	Символ	Замена
1	11h	15h 0efh
2	13h	15h 0edh
3	15h	15h 0ebh

Перекодировка работает как для приема, так и для передачи.

По умолчанию прием и передача разрешены (при старте XON не требуется).

Команда 10 – Начало смены режима

Команда начала смены режима устройства

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
10	NMODE	MODE	NMODE	

MODE - текущий режим устройства

NMODE - новый режим устройства

Примечание:

Команда не изменяет режим устройства, а только указывает устройству, что следующей командой 11 возможно произойдет смена режим на новый режим MODE. Сразу после команды 10 должна идти команда 11 , иначе смена режима будет невозможна.

Команда 11 – Выполнение смены режима

Команда выполнения смены режима

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
11	NMODE	MODE	NMODE	

MODE - текущий режим устройства

NMODE - новый режим устройства

Примечание:

Команда выполняет смену режима устройства при наличии следующих условий:

1. Перед командой выполнена команда 10
2. Новый режим NMODE совпал с новым режимом в команде 10

Если хотя бы одно из условий не выполняется, то оба байта ответа равны нулю и смена режима не выполняется.

После успешного выполнения команды происходит установка нового режима работы с очисткой приемного и передающего буфера и установки флагов четных/нечетных команд в режим ожидания четной команды.

Команда 12 - Чтение четного байта из приемного буфера

Чтение четного байта из приемного буфера БПДД

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
12	-	GOT/0	STATUS	Данные игнорируются

GOT - байт, принятый из последовательного интерфейса (или ноль, если ничего не принято)

STATUS - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Команда 13 - Чтение нечетного байта из приемного буфера

Чтение нечетного байта из приемного буфера БПДД

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
13	-	GOT/0	STATUS	Данные игнорируются

GOT - байт, принятый из последовательного интерфейса (или ноль, если ничего не принято)

STATUS - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Правила пользования помехозащищенными командами приема

При старте или после команды 61 устройство БПДД ожидает четную команду выбора из буфера 12. Если по команде 12 не получен символ – нет ответа (утерян) или пришел байт STATUS с единицей в бите 1 (не получен байт из приемного буфера приемника посл. интерфейса), то следует повторно посылать команду 12 до реального получения символа. После получения символа по команде 12 необходимо перейти к использованию команды 13. Действия точно такие – же, как и по предыдущей команде. После реального получения символа по команде 13 следует вернуться к команде 12. И так далее. Команда 61 выполняет установку в режим ожидания четной команды приема 12.

Команда 14 - Запись четного байта в выходной буфер

Запись четного байта в выходной буфер передатчика БПДД

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
14	BYTE	1/0	STATUS	

BYTE - Байт данных, помещаемый в выходной буфер

STATUS - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Примечание:

Если выходной буфер БПДД полностью заполнен, то возвращаемый байт Ответ1 будет равен 0 и операция записи в буфер не будет выполнена !

Если операция записи в выходной буфер передатчика выполнена успешно, то байт Ответ1 будет равен 1.

Команда 15 - Запись нечетного байта в выходной буфер

Запись нечетного байта в выходной буфер передатчика БПДД

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
15	BYTE	1/0	STATUS	

См. комментарии к команде 14.

Правила пользования помехозащищенными командами передачи

При старте или после команды 61 устройство БПДД ожидает четную команду записи в буфер 14. Если по команде 14 не получен ответ (утерян) или пришел Ответ 1 равный нулю, то следует повторно посылать команду 14 с тем же байтом до получения Ответа 1 равного единице. После этого необходимо перейти к использованию команды 15. Действия точно такие – же, как и по предыдущей команде. После выдачи символа по команде 15 следует вернуться к команде 14. И так далее. Команда 61 выполняет установку в режим ожидания четной команды передачи 14.

Команда 16 - Получение текущего количества бит

Команда получения текущего количества бит в принимаемой и посылаемой посылке.

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
16	-	BIT	BIT	«Дай число бит»

Команда действует только для скоростей 300 и 600 бод

BIT – число 2 (семибитный режим) или 3 (восьмибитный режим).

Для смены количества бит в принимаемой и посылаемой посылке необходимо последовательно выполнить команды 17 и 18.

Команда 17 - Предварительная запись текущего количества бит

Команда предварительной записи текущего количества бит в принимаемой и посылаемой посылке.

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
17	BIT	BIT	BIT	Начало записи

Команда действует только для скоростей 300 и 600 бод.

BIT – число 2 (7 бит) или 3 (8 бит).

Команда 18 - Запись текущего количества бит

Команда окончательной записи текущего количества бит в принимаемой и посылаемой посылке

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
18	BIT	BIT	BIT	Подтверждение записи

Команда действует только для скоростей 300 и 600 бод

BIT – число 2 или 3

Ответ 1, Ответ 2 = 0 в случае неуспешной записи

Команда 22 - Чтение четного блока байт

Чтение четного блока байт из приемного буфера БПДД

ТОЛЬКО в режиме FASTSOS (в режиме CRCSOS не отвечает)

Команда	Данные	Ответ	Комментарий
22	LEN	BLK 22	BLK 22-Блок ответа

LEN – максимальное количество байт для чтения из буфера приемника. Следует указывать число не менее 1. Если указано значение более 58, то производится попытка извлечь максимально возможное число байтов из буфера – 58.

Описание BLK22:

Байт 0: **STATUS** - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Байт 1...Байт N: N байт, извлеченных из приемного буфера.

Число N не будет превышать указанное число LEN в любом случае. Если в приемном буфере нет байт, то возвращается только байт статуса и в статусе устанавливается бит «НЕ получен байт из приемного буфера». Если выбран хотя бы один байт, то указанный бит равен нулю. Если выбран хотя бы один байт, то происходит смена ожидаемой команды на нечетную команду 23.

Выбор из буфера командой 22 производится, ТОЛЬКО если БПДД находится в режиме ожидания четного блока. Если БПДД получил команду 23 (ожидание нечетного блока), то повторно посылается ответ на предыдущую успешную команду выбора блока из буфера.

По команде 61 устанавливается режим ожидания четной команды 22.

Команда 23 - Чтение нечетного блока байт

Чтение нечетного блока байт из приемного буфера БПДД

ТОЛЬКО в режиме FASTSOS

Команда	Данные	Ответ	Комментарий
23	LEN	BLK 22	BLK 22 - Блок ответа

LEN – максимальное количество байт для чтения из буфера приемника. Следует указывать число не менее 1. Если указано значение более 58, то производится попытка извлечь максимально возможное число байтов из буфера – 58.

Описание BLK22:

Байт 0: **STATUS** - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Байт 1...Байт N: N байт, извлеченных из приемного буфера.

Число N не будет превышать указанное число LEN в любом случае. Если в приемном буфере нет байт, то возвращается только байт статуса и в статусе устанавливается бит «НЕ получен байт из приемного буфера». Если выбран хотя бы один байт, то указанный бит равен нулю. Если выбран хотя бы один байт, то происходит смена ожидаемой команды на команду ожидания четного блока 22.

Выбор из буфера командой 23 производится, ТОЛЬКО если БПДД находится в режиме ожидания нечетного блока. Если БПДД получил команду 22 (ожидание четного блока), то повторно посылается ответ на предыдущую успешную команду выбора блока из буфера.

Команда 24 - Запись четного блока байт

Запись четного блока байт в передающий буфер БПДД

ТОЛЬКО в режиме FASTSOS

Команда	Блок Данных	Ответ	Комментарий
24	SEND	BLK 24	BLK 24-Блок ответа

SEND – блок посылаемых данных – все данные команды 24 могут быть посланы. Максимальное число посылаемых данных – 59 байт.

Описание BLK24: (длина 2 байта)

Байт 0: **STATUS** - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Байт 1: N - Количество действительно записанных байт в буфер передатчика

Число N не будет превышать размер указанного блока SEND, но может быть меньше и даже равно нулю. Команда помещает ровно столько байт, сколько есть места в передающем буфере (размер буфера передатчика 256 байт). Если пришла команда послать 50 байт, а можно послать только 40, то 40 байт будут посланы и в ответе N будет равно 40. Следует самостоятельно на верхнем уровне контролировать количество действительно записанных байт в буфер передатчика.

Если записан хотя бы один байт, то происходит смена ожидаемой команды на нечетную команду 25.

Запись в буфер командой 24 производится, ТОЛЬКО если БПДД находится в режиме ожидания посылки четного блока. Если БПДД получил команду 25 (ожидание посылки нечетного блока), то повторно посылается ответ на предыдущую успешную команду посылки блока в буфер.

По команде 61 устанавливается режим ожидания четной команды 24.

Команда 25 - Запись нечетного блока байт

Запись нечетного блока байт в передающий буфер БПДД

ТОЛЬКО в режиме FASTSOS

Команда	Блок Данных	Ответ	Комментарий
25	SEND	BLK 24	BLK 24-Блок ответа

SEND – блок посылаемых данных – все данные команды 25 могут быть посланы. Максимальное число посылаемых данных – 59 байт.

Описание BLK24: (длина 2 байта)

Байт 0: **STATUS** - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Байт 1: N - Количество действительно записанных байт в буфер передатчика

Число N не будет превышать размер указанного блока SEND, но может быть меньше и даже равно нулю. Команда помещает ровно столько байт, сколько есть места в передающем буфере (размер буфера передатчика 256 байт). Если пришла команда послать 50 байт, а можно послать только 40, то 40 байт будут посланы и в ответе N будет равно 40. Следует самостоятельно на верхнем уровне контролировать количество действительно записанных байт в буфер передатчика.

Если записан хотя бы один байт, то происходит смена ожидаемой команды на четную команду 24.

Запись в буфер командой 25 производится, ТОЛЬКО если БПДД находится в режиме ожидания посылки нечетного блока. Если БПДД получил команду 24 (ожидание посылки четного блока), то повторно посылается ответ на предыдущую успешную команду посылки блока в буфер.

Команда 61 - Сброс ошибок

Сброс ошибок БПДД

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
61	-	STATUS	STATUS	Данные игнорируются

STATUS - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Выполняется сброс битов байта **STATUS**:

Бит 5: произошла ошибка четности в приемнике с момента последней команды 61

Бит 7: произошло переполнение буфер приемника UART с момента последней команды 61

Выполняется очистка приемного буфера и передающего буфера. Выполняется установка на ожидание четных команд приема и передачи.

Команда 62 - Управление работой передатчика

Управление работой передатчика

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
62	STOPTXD	STATUS	STATUS	

STOPTXD - Байт управления передачей: Бит0=1 – остановить передачу, Бит0=0 – возобновить передачу

STATUS - байт состояния БПДД (см Команда 3)

Команда предназначена для формирования передаваемых блоков без пауз между байтами. Для этого:

1. Остановите передачу командой 62 (STOPTXD=1)
2. Заполните буфер передатчика нужным блоком (команда 7 или 14,15)
3. Разрешите передачу командой 62 (STOPTXD=0)

Блок будет передан без пауз между байтами.

Команда 64 - Чтение типа интерфейса

Чтение типа интерфейса

Команды чтения и смены типа интерфейса поддерживаются только в версиях БПДД не менее X50 (150, 250, 350). Предыдущие версии БПДД на данные команды не отвечают.

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
64	-	INTERF	INTERF	

INTERF - текущий тип интерфейса

Описание байта INTERF

Биты	Пояснение
0	Физический тип интерфейса: 1-RS485, 0-RS232
1	1-инвертировать сигнал управления выходным передатчиком RS-485 0-не инвертировать
2	1-семибитовые прием и передача на скорости 300 и 600 бод (нет четности) 0-восемьбитовые прием и передача на скорости 300 и 600 бод
3	резерв
4	резерв
5	резерв
6	1 – поддерживается управление питанием примопередатчика БПДД (команда 68) 0 – питание примопередатчика всегда включено
7	1 – физический тип интерфейса изменяется по команде и не требует перестановки перемычки 0 – для смены типа интерфейса дополнительно требуется установить перемычку

Примечание: Семибитовый режим (бит 2 установлен) поддерживается только на скоростях обмена 300 и 600 бод. В этом случае четность должна быть установлена в «нет» и количество стоповых битов всегда один бит. Для более высоких скоростей бит семибитового режима игнорируется.

Команда 65 - Начало смены типа интерфейса

Команда начала смены типа интерфейса

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
65	NINT	INTERF	NINT	

INTERF - текущий тип интерфейса

NINT - новый тип интерфейса

Примечание:

Команда не изменяет тип интерфейса, а только указывает устройству, что следующей командой 66 возможно произойдет типа интерфейса на новый тип NINT. Сразу после команды 65 должна идти команда 66, иначе смена типа интерфейса будет невозможна.

Примечание:

При перепрошивке БПДД с микропроцессором PIC18F252 с более старых версий на версию 150 и выше следует придерживаться следующих правил:

- Если исходная версия (ver - получаемая командой 248) в диапазоне 100-149, то после перепрошивки на версию 150 следует установить тип интерфейса равный 0, если ID=57 (см. команда 255) или тип интерфейса равный 1, если ID=59. Есть исключение: ver=114 и ID=59 – установить тип интерфейса равный 0.

- Если исходная версия (получаемая командой 248) в диапазоне 200-249, то после перепрошивки на версию 150 следует установить тип интерфейса равный 1.

- Если исходная версия (получаемая командой 248) в диапазоне 300-349, то после перепрошивки на версию 150 следует установить тип интерфейса равный 3.

Команда 66 - Смена типа интерфейса

Команда выполнения смены типа интерфейса

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
66	NINT	INTERF	NINT	

INTERF - текущий тип интерфейса

NINT - новый тип интерфейса

Примечание:

Команда выполняет смену типа интерфейса при наличии следующих условий:

3. Перед командой выполнена команда 65

4. Новый тип NINT совпал с новым типом в команде 65

Если хотя бы одно из условий не выполняется, то оба байта ответа равны нулю и смена типа интерфейса не выполняется.

После успешного выполнения команды происходит установка нового типа интерфейса с очисткой приемного и передающего буфера и установки флагов четных/нечетных команд в режим ожидания четной команды.

Команда 67 – Включение тест-петли

Команда включения/выключения/запроса состояния режима тест-петля RS-485

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
67	TEST485	STATE485	STATE485	

TEST485 - Управление режимом тест-петля RS-485

STATE485 - Текущее состояние режима тест-петля RS-485

Биты TEST485	Описание
Биты STATE485	
Бит 0	1 – включить режим тест-петля RS-485

	0 – выключить режим тест-петля RS-485
Биты 1...6	Не используются
Бит 7	1 – запрос текущего состояния режима Тест-петля RS-485 0 – выполнить установку по нулевому биту

Байты TEST485 и STATE485 совпадают по описанию, однако, если БПДД находится в режиме RS-232 режим тест-петля RS-485 включить невозможно – байты ответа всегда будут нулевые.

Примечание.

На платах БПДД версии 303 ножки управления направления приемом и передачей у приемопередатчика ADM485 закорочены – одновременный прием и передача невозможны. В этом случае для организации тест петли следует использовать «Стенд диагностики БПДД-RS485»

Команда 68 – Управление питанием приемопередатчика

Управление включением питания приемопередатчика БПДД. Поддерживается только в плате 503 (PIC18F2520).

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
68	VCC	VCC	VCC	

Описание байта VCC

Биты	Пояснение
0	1 – включить питание, 0 – выключить питание приемопередатчика
1..7	резерв

Команда позволяет включить питание приемопередатчика на постоянное время до получения команды отключения питания. После включения питания 68 командой питания приемопередатчика автоматическое выключение питания запрещается, и питание можно снять только командой 68 с параметром 0. После этого возобновляется автоматическое включение/выключение питания.

После снятия питания БПДД (при аппаратном перезапуске) включается режим автоматического управления питанием.

Примечание.

Команда 68 не является обязательной. При послышке первого же байта питание на приемопередатчик подается автоматически. Питание так же выключается автоматически, если в течение 4 секунд нет команд, имеющих отношение к приему и передаче байт. Время включения питания около 200 мксек.

Версии БПДД, не поддерживающие включение питания отвечают на команду с состоянием – питание всегда включено, независимо от того включается или выключается питание (начиная с прошивки v 153).

Команда 77 - Измерение быстродействия канала прием-передача

Измерение быстродействия канала прием-передача

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
77	-	D_ACTIVE	D_PASSIVE	

D_ACTIVE - Задержка включения активного уровня

D_PASSIVE - Задержка включения пассивного уровня

Если D_ACTIVE равен нулю, то отсутствует петля приемопередатчика.

Если D_ACTIVE не равен нулю, то расчет задержек следует выполнять по следующей формуле:

Задержка акт= $0.244140625 * (D_ACTIVE - 1) * 5$ мксек

Задержка пас= $0.244140625 * (D_PASSIVE - 1) * 5$ мксек

Команда 89 - Установка банка для чтения из ОЗУ

Установка банка для чтения из ОЗУ

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
89	BANK	BANK	BANK	

BANK - Номер банка используется в команде 90

Команда 90 - Чтение ОЗУ

Команда чтения ОЗУ

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
90	ADR	RAM[x]	RAM[x+1]	$x = \text{BANK} * 256 + \text{ADR}$

ADR - Адрес

RAM[x] - Байт из ОЗУ по адресу $x = \text{BANK} * 256 + \text{ADR}$ RAM[x+1] - Байт из ОЗУ по адресу $x+1 = \text{BANK} * 256 + \text{ADR} + 1$ **Команда 100 - Чтение EPROM**

Команда чтения EPROM

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
100	EADR	EADR	EPROM[EADR]	

EADR - Адрес в EPROM, сохраняется для команды 101

EPROM[EADR] - Байт из указанного адреса EPROM

Команда 101 – Запись EPROM

Команда записи EPROM

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
101	EDATA	EADR	EDATA	EADR из команды 100

EADR - Адрес в EPROM (указывается в предыдущей команде 101)

EDATA - Байт записываемый в EADR

Команда 128 - Установка указателя записи/чтения FLASH

Установка указателя записи/чтения FLASH

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
128	FPTR_H	0	FPTR_H	

FPTR_H - Старший байт указателя на FLASH (FPTR)

FPTR - внутренний указатель на FLASH

После команды 128 старший байт указателя на FLASH равен FPTR_H, а младший равен 0. Команда используется для установки указателя на FLASH память (FPTR) и последующей записи/чтения командами 130-133.

Команда 129 - Установка указателя записи/чтения прошивки

Установка указателя записи/чтения прошивки

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
129	-	0	0x41	

После команды 129 указатель на FLASH (FPTR) равен числу 0x4100.

Команда используется для установки указателя на FLASH память прошивки и последующей записи/чтения командами 130-133.

Команда 130 - Запись четного байта во FLASH

Запись четного байта во FLASH

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
130	FBYTE	FPTR_L	FPTR_H	

FBYTE - байт записываемый во FLASH

FPTR_H, FPTR_L – текущее значение указателя на FLASH (FPTR) – указывает на следующий байт после текущего записанного.

FPTR - внутренний указатель на FLASH

Команда 130 выполняет запись во FLASH только, если БПДД находится в режиме ожидания записи четного байта во FLASH (команды 130). Если БПДД находится в режиме ожидания записи нечетного байта во FLASH, то запись не выполняется и в ответ посылается текущий адрес указателя на FLASH.

После успешного выполнения команды 130, БПДД переходит в режим ожидания нечетного байта – команда 131.

Режим ожидания записи четного байта устанавливается после выполнения команд 128 или 129.

Команда 131 - Запись нечетного байта во FLASH

Запись нечетного байта во FLASH

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
131	FBYTE	FPTR_L	FPTR_H	

FBYTE - байт записываемый во FLASH

FPTR_H, FPTR_L – текущее значение указателя на FLASH – указывает на следующий байт после текущего записанного.

FPTR - внутренний указатель на FLASH

Команда 131 выполняет запись во FLASH только, если БПДД находится в режиме ожидания записи нечетного байта во FLASH (команды 131). Если БПДД находится в режиме ожидания записи четного байта во FLASH, то запись не выполняется и в ответ посылается текущий адрес указателя на FLASH.

После успешного выполнения команды 131, БПДД переходит в режим ожидания четного байта – команда 130.

Команда 132 - Чтение четного слова из FLASH

Чтение четного слова из FLASH

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
132	-	FLASH[FPTR]	FLASH[FPTR+1]	

FLASH[FPTR] – байт из FLASH по адресу FPTR

FLASH[FPTR+1] – байт из FLASH по адресу FPTR+1

Команда 132 выполняет чтение из FLASH только, если БПДД находится в режиме ожидания чтения четного слова из FLASH (команды 132). Если БПДД находится в режиме ожидания чтения нечетного слова из FLASH, то в ответ посылается последнее успешно выбранное слово. После успешного чтения командой 132, FPTR увеличивается на 2 и БПДД переходит в режим ожидания чтения нечетного слова – команда 133.

Режим ожидания чтения четного слова устанавливается после выполнения команд 128 или 129.

Команда 133 - Чтение нечетного слова из FLASH

Чтение нечетного слова из FLASH

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
133	-	FLASH[FPTR]	FLASH[FPTR+1]	

FLASH[FPTR] – байт из FLASH по адресу FPTR

FLASH[FPTR+1] – байт из FLASH по адресу FPTR+1

Команда 133 выполняет чтение из FLASH только, если БПДД находится в режиме ожидания чтения нечетного слова из FLASH (команды 133). Если БПДД находится в режиме ожидания чтения четного слова из FLASH, то в ответ посылается последнее успешно выбранное слово. После успешного чтения командой 133, FPTR увеличивается на 2 и БПДД переходит в режим ожидания чтения четного слова – команда 132.

Команда 210 – Чтение напряжения линии

Считать напряжение в сос линии

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
210	0	ADCL	ADCH	

ADCL – младший байт из АЦП

ADCH – младший байт из АЦП

Команда 245 - Смена порога приемника сос95

Смена порога приемника сос95

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
245	POROG	ADR	POROG	

POROG - значение порога: 1 - 1.8V(2); Z-1.5V(1); 0-0.5V (0)
 0 - 0.5V (высокая чувствительность)
 1 - 1.5V
 2 - 1.8V

Команда 247 - Запуск программы загрузчика прошивки

Запуск программы загрузчика прошивки

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
247	-	нет	нет	

Команда 247 не дает ответ по СОС 95. Выполняется перезапуск, перепрошивка новой копией с адреса 0x4100 и повторный запуск БПДД.

Команда 248 - Версия прошивки

Версия прошивки

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
248	-	VER_L	VER_H	

VER_L - младший байт версии прошивки

VER_H - старший байт версии прошивки

Версия прошивки $VER = VER_H * 256 + VER_L$

По версии БПДД можно косвенно определить тип интерфейса:

Версия >100 и <200	на плате оба типа интерфейса с переключением джампером и питанием через конвертор от СОС активный уровень DTR - ноль на выходе PIC18 активный уровень DTR включает прием режима RS-485
Версия >200 и <300 П	на плате только тип интерфейса RS-485 с питанием драйвера 485 от внешнего источника активный уровень DTR (ноль на выходе PIC18) включает прием режима RS-485
Версия >300 и <400 П с инвертором	на плате только тип интерфейса RS-485 с питанием драйвера 485 от внешнего источника пассивный уровень DTR (единица на выходе PIC18) включает прием режима RS-485
Версия >500 и <600 М	на плате оба типа интерфейса с программным переключением и питанием через конвертор от СОС с программным отключением DTR не выведен в RS-232 пассивный уровень DTR (единица на выходе PIC18) включает прием режима RS-485

Команда 253 - Выполнение условной смены адреса

Команда выполнения условной смены адреса

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
253	BITCMD	ADR	NADR	

BITCMD - байт управления условной сменой адреса. Биты 0-5 содержат номер бита идентификационного кода (см. Команда 255). Бит 7 содержит бит разрешения изменения адреса.

ADR - текущий адрес устройства

NADR - новый адрес устройства

Примечание:

Команда выполняет смену адрес устройства при наличии следующих условий:

1. Перед командой выполнена команда 6 в которой задан новый адрес устройства NADR
2. Бита идентификационного кода номер которого равен числу в битах 0-5 BITCMD совпал с битом разрешения изменения адреса - бит 7 BITCMD.

Если хотя бы одно из условий не выполняется, то оба байты ответа равны нулю и смена адреса не выполняется.

Пример:

БПДД установлен по адресу 23 и его идентификационный 8-ми байтовый код имеет значение: FF 01 02 03 04 05 06 0A (шестнадцатеричные байты). Протокол обмена с участием команд смены адреса 6, 253, 254:

Послано	Принято	
---------	---------	--

Адрес	Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
23	6	34	23	34	Подготовка смены адреса на новое значение 34
23	253	128	0	0	0-й бит идентификационного кода равен 0, а бит разрешения смены адреса равен 1, поэтому адрес не изменен!
23	6	34	23	34	Подготовка смены адреса на новое значение 34
23	253	129	23	34	0-й бит идентификационного кода равен 1 и бит разрешения смены адреса равен 1, поэтому адрес устройства изменен на адрес 34.
23	255	0	-	-	Нет ответа, так как уже изменен адрес на 34 !
34	6	200	34	200	Подготовка смены адреса на новое значение 200
34	254	201	0	0	Адрес не изменен , так как в команде 6 задан другой новый адрес (200 , а не 201)
34	6	200	34	200	Подготовка смены адреса на новое значение 200
34	254	200	34	200	Адрес изменен с значения 34 на 200

Команда 254 - Выполнение смены адреса

Команда выполнения смены адреса

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
254	NADR	ADR	NADR	

ADR - текущий адрес устройства

NADR - новый адрес устройства

Примечание:

Команда выполняет смену адрес устройства при наличии следующих условий:

1. Перед командой выполнена команда 6
2. Новый адрес NADR совпал с новым адресом в команде 6

Если хотя бы одно из условий не выполняется, то оба байты ответа равны нулю и смена адреса не выполняется.

Команда 255 - Идентификация устройства

Команда идентификации устройства

Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
255	BITNUM	BIT	57/59	

BITNUM - номер запрошенного бита

BIT - значение запрошенного бита 0 или 255

57 - идентификатор - код, уникальный для устройства БПДД-RS232

59 - идентификатор - код, уникальный для устройства БПДД-RS485

Примечание:

С каждым устройством связан 8-ми байтный идентификационный код (Сериальный номер), который используется для идентификации конкретного экземпляра устройства и для смены адреса одного из устройств, имеющих совпадающие адреса. Этот 8-ми байтный код можно рассматривать как 64-бита. Команда 255 предназначена для получения значения одного определенного из 64-х битов. Номер бита задается в параметре BITNUM команды и может иметь значение от 0 до 63. Если указанный бит кода имеет значение 0, то возвращаемый байт BIT равен нулю, а если указанный бит равен 1-це, то байт BIT будет иметь значение 255.

Пример:

БПДД установлен по адресу 23 и его идентификационный 8-ми байтовый код имеет значение: FF 01 02 03 04 05 06 0A (шестнадцатеричные байты). Протокол обмена с участием команд 255:

Послано			Принято		
Адрес	Команда	Данные	Ответ 1	Ответ 2	Комментарий
23	255	0	0	54	Бит 0 младшего байта 0Ah
23	255	1	255	54	Бит 1 младшего байта 0Ah
23	255	2	0	54	Бит 2 младшего байта 0Ah
23	255	3	255	54	Бит 3 младшего байта 0Ah
23	255	4	0	54	Бит 4 младшего байта 0Ah
. . .					
23	255	63	255	54	Бит 7 старшего байта FFh

Сериальный номер БПДД хранится в EPROM с адреса 24 и может быть изменен командами чтения и записи EPROM.