

Глава 6

Протокол последовательного интерфейса

Чтобы максимизировать скорость обмена у меня принята следующая последовательность передачи команд. Каждая команда в направлении PIC начинается с маленькой буквы.

Важно! Каждая инструкция начинается с байта "8F" Hex.

Посредством этого байта микропрограммное обеспечение переключается на мои реализованные программы и Software от Bernd Kernbaum может дальше продолжать использоваться.

Разумеется если блок включается "Power ON", то должно перезапускаться и Software, или если Software меняется.

Измерения всегда происходят по двум каналам, одному внутреннему и одному внешнему (написано в основной доке).

Следующие команды реализованы:

1.6. Команды PIC FW версии 1.13

Прошивки PIC совместимы. Вот описание команд.

6.1.1

"w" – Качание с AD8361 10-разрядный A/D
Длина команды 21 байт.

w	Байт 1
Начальная частота	Байты 2-10
Шаг	Байты 11-18
Количество	Байты 19-22

Небольшой пример:

Данные to PIC: w 001000000 00007000 2000

Начальная частота: 1.000.000 Гц

Шаг Размер: 7,000 Гц

Число отсчетов: 2.000

Данные от PIC: Это 8000 байт переданные на PC как ответ. Каждая точка измерения, каждого канала в результате содержит два байта и составляет возвращаемое значение. 2000 точек измерения x 2 канала составляет 8000 байт данных, переданных на PC.

6.1.2

"x" Качание с AD8307 10-разрядный A/D
Длина команды 22 байта.

x	Байт 1
Начальная частота	Байты 2-10
Шаг	Байты 11-18
Количество	Байты 19-22

Небольшой пример:

Данные to PIC: x 002000000 00014000 2000

Начальная частота: 2.000.000 Гц

Шаг размер: 14,000 Гц

Число отсчетов: 2.000

Данные от PIC: Это 8000 байт переданные на PC как ответ. Каждая точка измерения, каждого канала в результате содержит два байта и составляет возвращаемое значение. 2000 точек измерения x 2 канала составляет 8000 байт данных, переданных на PC.

6.1.3

"f" - "Установить F" VFO
Длина команды 10 байт.

Например:
f 007030000 - VFO установить частоту 7,03 МГц.

6.1.4

"m" получить данные, длина команды 1 байт. Возврат 4 байта.
Эта команда используется для запроса значений измерительных каналов. Результат 2 байта отправленные на PC. Они включают в себя 10-битный результат A/D конвертера полученный от двух измерительных каналов (наверное от двух внутренних, т.к. не указан тип канала).

6.1.5

Команда "e", длина команды 13 байт, байты ответа не ожидаем.

Эта команда позволяет сделать точную настройку константы тактовой частоты.
Формат команды - символ "e", за ним 10 символов(5 байт) со значением константы тактовой частоты, затем 2 символа (1 байт) параметров PLL, все символы в HEX виде.
Все символы должны быть в верхнем регистре, за исключением команды "e".
Последним байтом делается установка PLL в DDS - последовательно указывается значение множителя PLL и значение источника тока в цепи управления PLL.
Точные значения этих параметров приведены в даташите на AD9951.
PLL байт появился в первой версии прошивки 1.04 и грузится в контроллер при старте системы. Эта команда должна быть исполнена, иначе прибор будет некалиброванным.
Для текущей версии прошивки 1.14, байт PLL рассматривается только в прошивке варианта 3.
Примеры команд:
"e 0ABCC7711800" соответствует тактовой частоте ровно 400,000000 МГц
"e 0ABCC6BCF300" соответствует тактовой частоте ровно 400,000400 МГц
Эта константа для AD9951 рассчитывается по формуле:

$$\begin{aligned} \text{Konstante} &= \frac{2^{64}}{\text{Taktfrequenz}} \\ \text{oder} \\ \text{Konstante} &= \frac{2^{32}}{\text{Taktfrequenz}} * 2^{32} \end{aligned}$$

Вторая формула может быть немного удобнее для использования, но вы не должны об этом беспокоиться, т.к. расчет константы предполагается делать управляющей программой, путем использования пункта меню "Опции".

* Итоговое слово загружаемое в DDS рассчитывается умножением константы на необходимую частоту и делением на 2^{32} — это делается уже в контроллере.

6.1.6

"v" "Запрос версии прошивки, отправляется 1 байт, ответ 1 байт.
Эта команда для получения номера прошивки, которая в настоящее время используются в PIC.
Нумерация начинается с номера 100 и означает - Версия 1,00.

6.1.7

"r" включение аттенюатора, длина команды 2 Байта, ответ 0 байт.
С помощью этой команды, выходы для различных аттенюаторов переключаются.

По состоянию FW-Version 1.10

Следующие варианты HW управляются:

FW до 1,09 для NWT-FA и HFM9:

- PIN-B3 = 10 дБ затухания элемент

- PIN-B4 = 20 дБ затухания элемент
- PIN B5 = 20 дБ затухания элемент
-

FW 1,10 для NWT-FA и HFM9:

- PIN-B1 = 10 дБ затухания элемент
- PIN-B2 = 20 дБ затухания элемент
- PIN-B3 = 20 дБ затухания элемент

FW 1,10 для NWT-FA и FA-HFM9 для элемента вносящего затухание:

- PIN-B1 = 2 дБ Электронный аттенюатор
- PIN-B2 = 4 дБ Электронный аттенюатор
- PIN-B3 = 8 дБ Электронный аттенюатор
- PIN-B4 = 4 дБ Электронный аттенюатор
- PIN B5 = 16 дБ сопротивление элемента
- PIN-B6 = 32 дБ сопротивление элемента

FW для NWT7:

- PIC PIN 6 = 10 дБ затухания элемент
- PIC PIN-7 = 20 дБ затухания элемент
- PIC PIN-4 = 20 дБ затухания элемент

Обратите внимание, байт данных для программного обеспечения версии 1.10. Это не Char Байты изменились и теперь указываются как шестнадцатеричный байт. Если 0x07 отправляется, то отправленные биты устанавливают порты B1, B2, B3 следующим образом:

B1 = 2⁰
 B2 = 2¹
 B3 = 2²
 B4 = 2³
 B5 = 2⁴
 B6 = 2⁵

6.2. Дополнительные команды начиная с версии PIC-FW 1.14

Старые PIC-FW - по прежнему совместимы. По состоянию версии FW 1.14 все различные варианты оборудования с этой же версией FW испытывались. Введена система сопоставления версий FW (FirmWare) и HW (HardWare) вариантам начиная с данной версии:

FW версии для сопоставления к HW вариантам:

- 1 = NWT-FA без 400MHz PLL подается непосредственно
- 2 = NWT-FA с x20 PLL с 20MHz часы
- 3 = HFM9 с регулируемым PLL
- 4 = старый NWT7 10МГц такт с PIC и AD9851, AD8307, чтобы AN0, AD8361 AN1, AN3 на канале 2
- 5 = старый NWT7 20MHz такт с PIC и AD9851, AD8307, чтобы AN0, AD8361 AN1, AN3 на канале 2
- 6 = старый NWT7 10МГц такт с PIC и AD9851, AD8307 AN1,AD8361 для AN0, Источник 2 до AN3
- 7 = старый NWT7 20MHz такт с PIC и AD9851, AD8307 AN1,AD8361 для AN0, Источник 2 до AN3
- 10 = NWT500 с LMX2330 и 12,8 МГц опорная частота, AD9858 1200 МГц, 20 МГц PICtakt
- 11 = NWT500 с LMX2330 и 12,8 МГц опорная частота, AD98581200 МГц, 20 МГц PICtakt, SWV-реле переключения на PORTB6
- 12 = NWT500 с LMX2330 и опорной частоты 10 МГц, 1200 МГц AD9858, PICtakt 20MHz

Если версия больше 1.13 определяется при автоматическом опросе версии, то запрашивается номер варианта и тогда он отображается в заголовке главного окна.

Начиная с версии 1.14 введено несколько новых команд, к их описанию мы и переходим.

6.2.1

"a" - качание с AD8307 10-разрядный A / D результат

Длина команды 25 байт.

Эта команда заменяет "x" команду. Здесь, дополнительно введено время в mSekunden, проходящее

между каждым измерением. Это режим для критических кривых.

а	Байт 1
Начальная частота	Байт 2-10
Увеличение	Байт 11-18
Количество	Байт 19-22
Время измерения	Байт 23-25

Небольшой пример:

Данные to PIC: а 002000000 00014000 2000 100

Начальная частота: 2.000.000 Гц

Шаг размер: 14,000 Гц

Число отсчетов: 2.000

Время между измерениями: 100 мс

Данные from PIC: Это 8000 байт ответа на PC

Точка измерения каждого канала в результате два байта как возвращаемое значение. 2000 точек измерения x 2 канала составляет 8000 байт данных, переданных с помощью HW к PC.

6.2.2

"b" качание с AD8361 10-разрядный A / D результат

Длина команды 25 байт.

Эта команда заменяет команду «w». Здесь, дополнительно введено время в ms, проходящее между каждым измерением. Это режим для критических кривых.

б	Байт 1
Начальная частота	Байт 2-10
Увеличение	Байт 11-18
Количество	Байт 19-22
Время измерения	Байт 23-25

Небольшой пример:

Данные to PIC: b 002000000 00014000 2000 100

Начальная частота: 2.000.000 Гц

Шаг размер: 14,000 Гц

Число отсчетов: 2.000

Время между измерениями: 100 мс

Данные from PIC: Это 8000 байт ответа на PC

Точка измерения каждого канала в результате два байта как возвращаемое значение. 2000 точек измерения x 2 канала составляет 8000 байт данных, переданных с помощью HW к PC.

6.2.3

"o" Переключение SWV реле в NWT500 (специального экспорта), команда длиной 1 байт, 0 байт DOA.

Эта команда в реле включения-NWT500 особенное. Это NWT-FA является дополнительной исполнением с реле, которое SWV-зонда одного скрежещет. С "0" не горит и "1" отступить. Предварительно подвеска, версия FW составляет 11 в PIC.

6.2.4

"s" статус NWT, команда 1 байт, ответ 4 байта.

После этой команды ожидается 4 байта:

- 1 Байт содержит номер варианта HW
- 2 Байт содержит значение аттенюатора. Этот байт сообщает для SoftWare значение, как затухание набора элементов, которые включены в NWT.

Используется это когда, SoftWare было перезагружено и начинает новая работа без перезагрузки NWT.

- Байт 3 и 4 являются результатом запроса к АЦП на AN2 Контакт 4 PIC. Байт 3 - младший байт, байт 4 - старший байт результата измерения.

Это измерение используется Spektrumanalyserversatz от FA в Software.

Для оборудования FW с 4 по 7 значение байта 3 и 4 равно "0".

<http://www.dl4jal.eu>.

В.Ю. 73 Андреас DL4JAL

Перевод UB3TAF <http://www.asobol.ru/>