

Анализатор Качества Электроэнергии

Последовательный Протокол работы с Анализатором

Версия: 0.1
Дата: 12.05.08
Проект: Анализатор Качества Электроэнергии
Автор: Илья Воронов
Http: <http://powerdsp.narod.ru/>
Email: powerdsp@narod.ru

Содержание

СОДЕРЖАНИЕ	2
1 ВВЕДЕНИЕ	2
1.1 ОРГАНИЗАЦИЯ ОБМЕНА	2
1.2 ФОРМАТ КОМАНД	3
1.3 ФИЗИЧЕСКИЙ УРОВЕНЬ ОБМЕНА	3
2 КОМАНДЫ	4
2.1 КОМАНДЫ ОБЩЕГО НАЗНАЧЕНИЯ	4
2.1.1 Считать версию ПО	4
2.1.2 Установить текущее время	4
2.1.3 Считать текущее время	4
2.1.4 Считать текстовое отладочное сообщение	5
2.1.5 Выполнить аппаратные тесты	5
2.2 СЧИТЫВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЯ	6
2.2.1 Считать измеряемые значения	6
2.2.2 Считать событие из очереди	6
2.2.3 Считать пакет данных оцифлирования	7
2.3 УСТАНОВКА И СЧИТЫВАНИЕ ПАРАМЕТРОВ	7
2.3.1 Установить параметры калибровки	7
2.3.2 Считать параметры калибровки	7
2.3.3 Установить параметры измерения	8
2.3.4 Считать параметры измерения	8
2.3.5 Установить параметры обнаружения событий	8
2.3.6 Считать параметры обнаружения событий	9

1 Введение

Данный документ описывает Последовательный Протокол обмена данными с Анализатором для конфигурирования анализатора и считывания результатов измерения.

1.1 Организация обмена

Последовательный Протокол работы с Анализатором описывает логический уровень обмена данными между Хост процессором (далее просто Хостом) и Анализатором.

Обмен данными всегда выполняется по инициативе Хоста и состоит из команды формируемой Хостом и ответа Анализатора. Анализатор не может инициировать обмен. Хост может послать следующую команду только после получения ответа на предыдущую команду. Анализатор формирует ответ только после выполнения команды. Время выполнения большинства команд мало и Хост получает ответ практически моментально. Но команды тестирования внешней динамической памяти и обновления ПО Анализатора (если они реализованы) могут требовать для своего выполнения значительного времени (нескольких секунд).

Последовательный Протокол ориентирован на передачу 16-ти битных слов. При передаче 8-ми битных данных они располагаются в младших 8-ми битах 16-ти битных слов. При передаче 32-х битных данных и структур они располагаются в последовательно идущих 16-ти битных словах, так как это реализовано в семействе TMS320C55XX (первое слово расположено по четному адресу). В случае, если архитектура Хост процессора использует другое расположение, это должно быть учтено на стороне Хоста. Обычно, при использовании в качестве Хоста процессора ARM, поля структур оказываются выровненными, но требуется перестановка младших и старших частей 32-х битных данных.

1.2 Формат команд

Команда Хоста и ответ Анализатора имеют сходную структуру и состоят из кода команды или ответа, длины команды в 16-ти битных словах (включая поля кода команды и длинны) и структуры данных команды, если такие имеются. Код команды определяет тип передаваемой команды. Код ответа говорит о том, что Анализатор успешно выполнил команду или указывает причину невозможности выполнения команды. Структуры данных команд и ответов указаны в описаниях команд приведенных ниже.

Большинство команд и ответов имеют фиксированную длину, определяемую типом команды. Анализатор проверяет длину на соответствие типу команды и устанавливает длину ответа соответственно. Поле длинны необходимо для обеспечения выравнивания структуры данных по четному адресу. Имеется несколько команд и ответов, длина которых определяется передаваемыми данными. К ним относятся команды считывания текстовых сообщений и данных осциллографирования. В случае успешного выполнения команды, длина ответа определяется типом команды, в случае обнаружения ошибки ответ всегда имеет длину 2 (код ответа и длина сообщения).

Коды команд перечислены в Таблица 1 Коды команд.

Код	Краткое описание	Параграф
0x00	Считать версию ПО	2.1.1
0x01	Установить текущее время	2.1.2
0x02	Установить текущее время	2.1.3
0x03	Считать текстовое отладочное сообщение	2.1.4
0x04	Выполнить аппарат	2.1.5
0x05	Считать измеряемые значения	2.2.1
0x06	Считать событие из очереди	2.2.2
0x07	Считать пакет данных осциллографирования	2.2.3
0x08	Установить параметры калибровки	2.3.1
0x09	Считать параметры калибровки	2.3.2
0x0A	Установить параметры измерения	2.3.3
0x0B	Считать параметры измерения	2.3.4
0x0C	Установить параметры обнаружения событий	2.3.5
0x0D	Считать параметры обнаружения событий	2.3.6

Таблица 1 Коды команд.

Коды ответов перечислены в Таблица 2 Коды ответов.

Код	Краткое описание
0x00	Команда успешно выполнена
0x10	Очередь сообщений, событий или пакетов осциллографирования пуста
0x80	Неизвестный код команды
0x81	Неверная длина команды
0x90	Неверное значение времени в команде Установить текущее время
0x91	Неверный номер теста в команде Выполнить аппарат
0x92	Неверный начальный адрес или длина считываемого массива данных в команде Считать измеряемые значения
0x93	Неверные данные в командах Установка и считывание параметров

Таблица 2 Коды ответов.

В данный документ только называет структуры данных команд, но не описывает поля структур. Это связано с тем, что структуры, как часть исходного кода, могут меняться, и трудно обеспечить учет всех обновлений в данном документе. Для получения данных о составе структур, следует обращаться к исходному коду или к документации на исходный код. По тем же причинам, размер структур не указывается, вместо этого ставиться значек XX.

1.3 Физический уровень обмена

Описываемый логический протокол обмена данными зависит от физического интерфейса между Анализатором и Хостом. Так могут использоваться USB, McBSP, UART или HPI. Но необходимо гарантировать безошибочный обмен данными или исправление ошибок соответствующим промежуточным уровнем протокола.

Если электрическое соединение позволяет организовать запрос прерываний Хоста от Анализатора, это прерывание используется для информирования Хоста, что Анализатор обнаружил событие.

2 Команды

2.1 Команды общего назначения

2.1.1 Считать версию ПО

Описание:

Команда предназначена для считывания версии ПО Анализатора. Версия считывается в виде текстовой строки, аналогичной приведенной ниже:

SW 1.2

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x00
Длина команды	1 слово	2

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	длина строки + 2
Текстовая строка (без конечного нуля)	1-128 слов	

2.1.2 Установить текущее время

Описание:

Команда предназначена для установки текущего значения реального времени. Время задается в виде двух беззнаковых целых чисел: числа секунд прошедших от 00:00:00 1 Jan 1970 и числа миллисекунд от начала текущей секунды. Установка времени вызывает сброс всех ранее детектированных событий.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x02
Длина команды	1 слово	2

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	6
Структура tENG_time	4 слова	

2.1.3 Считать текущее время

Описание:

Команда предназначена для считывания текущего значения реального времени. Время задается в виде двух беззнаковых целых чисел: числа секунд прошедших от 00:00:00 1 Jan 1970 и числа миллисекунд от начала текущей секунды.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x01
Длина команды	1 слово	6
Структура tENG_time	4 слова	

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	2

2.1.4 Считать текстовое отладочное сообщение

Описание:

Команда предназначена для считывания текстовых отладочных сообщений. Текстовым сообщением может быть произвольная ASCII текстовая строка без нулевого символа на конце (8-ми битные символы упаковываются в младшие 8 бит 16-ти битных слов). Для информирования Хоста о том, что очередь сообщений пуста, имеется специальный код ответа 0x10 - Очередь сообщений, событий или пакетов осциллографирования пуста.

Если Хост нуждается в получении отладочных сообщений, он должен опрашивать очередь сообщений с частотой около 10 раз в секунду.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x03
Длина команды	1 слово	2

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	длина строки + 2
Текстовая строка (без конечного нуля)	1-128 слов	

2.1.5 Выполнить аппаратные тесты

Описание:

Команда предназначена для выполнения встроенных аппаратных тестов и передачи Хосту результатов выполнения теста в виде ASCII текстовая строка без нулевого символа на конце (8-ми битные символы упаковываются в младшие 8 бит 16-ти битных слов).

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x04
Длина команды	1 слово	3
Номер теста	1 слово	Один из указанных в Таблица 3 Аппаратные тесты.

Номер теста	Описание	Формат результата
0x00	Показать отсчет АЦП фазы А 1-ой	Raw A ADC value: 0 -5

	группы	(0 - номер входа АЦП, -5 - считанное значение)
0x01	Показать отсчет АЦП фазы В 1-ой группы	
0x02	Показать отсчет АЦП фазы С 1-ой группы	
0x03	Показать отсчет АЦП нейтрали 1-ой группы	
0x04	Показать отсчет АЦП фазы А 2-ой группы	Raw A ADC value: 0 -5
0x05	Показать отсчет АЦП фазы В 2-ой группы	(0 - номер входа АЦП, -5 - считанное значение)
0x06	Показать отсчет АЦП фазы С 2-ой группы	
0x07	Показать отсчет АЦП нейтрали 2-ой группы	
0x08	Выполнить тест внешней SDRAM	OK / FAULT
0x09	Показать частоту прерываний	Interrupt rate: 4000
0x0A	Вызвать прерывание хоста	Send host interrupt: OK

Таблица 3 Аппаратные тесты.

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	длина строки + 2
Текстовая строка (без конечного нуля)	1-128 слов	

2.2 Считывание результатов измерения

2.2.1 Считать измеряемые значения

Описание:

Команда предназначена для считывания результатов измерения, находящихся в структуре `tENG_fullRes`. Для увеличения скорости считывания данных, структура рассматривается как массив 16-ти битных слов. Команда позволяет считать часть этого массива длиной `Длина массива` со смещением `Начальный адрес` от начала структуры.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x05
Длина команды	1 слово	4
Начальный адрес	1 слово	
Длина массива	1 слово	

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа (длина массива + 2)	1 слово	
Массив	1-4095 слов	

2.2.2 Считать событие из очереди

Описание:

Команда предназначена для считывания обнаруженных событий. Событие описывается структурой `tENG_evChar`, содержащей тип события, время начала и длительность события, идентификационный номер события и другую информацию. Для информирования Хоста о том, что очередь сообщений пуста, имеется специальный код ответа `0x10` - Очередь сообщений, событий или пакетов осциллографирования пуста.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x06
Длина команды	1 слово	2

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	XX+2
Структура <code>tENG_evFull</code>	XX слов	

2.2.3 Считать пакет данных осциллографирования

Описание:

Команда предназначена для считывания пакетов данных осциллографирования. Данные осциллографирования состоят из структуры `tENG_wcDescr`, описывающей назначение пакета, его длину и другие характеристики, и самих данных осциллографирования. Данные осциллографирования представляют собой массив 16-ти битных слов, максимальная длина пакета составляет 4096 слов. Для информирования Хоста о том, что очередь сообщений пуста, имеется специальный код ответа `0x10` - Очередь сообщений, событий или пакетов осциллографирования пуста.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x07
Длина команды	1 слово	2

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	длина структуры + длина данных осциллографирования + 2
Структура <code>tENG_wcDescr</code>	XX слов	
Данные осциллографирования	1-4095 слов	

2.3 Установка и считывание параметров

2.3.1 Установить параметры калибровки

Описание:

Команда предназначена для установки параметров калибровки (сдвига нуля и значения полной шкалы), описываемых структурой `tENG_calPar`.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x08
Длина команды	1 слово	XX+2

Структура tENG_calPar	XX слов	
--------------------------	---------	--

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	2

2.3.2 Считать параметры калибровки

Описание:

Команда предназначена для считывания параметров калибровки (сдвига нуля и значения полной шкалы), описываемых структурой tENG_calPar.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x09
Длина команды	1 слово	2

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	XX+2
Структура tENG_calPar	XX слов	

2.3.3 Установить параметры измерения

Описание:

Команда предназначена для установки параметров проведения измерений, описываемых структурой tENG_measCfg.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x0A
Длина команды	1 слово	XX+2
Структура tENG_measCfg	XX слов	

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	2

2.3.4 Считать параметры измерения

Описание:

Команда предназначена для считывания параметров проведения измерений, описываемых структурой tENG_measCfg.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x0B
Длина команды	1 слово	2

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
------------	---------	------

Длина ответа	1 слово	XX+2
Структура tENG_measCfg	XX слов	

2.3.5 Установить параметры обнаружения событий

Описание:

Команда предназначена для установки параметров обнаружения событий, описываемых структурой tENG_evCfg.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x0C
Длина команды	1 слово	XX+2
Структура tENG_evCfg	XX слов	

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	2

2.3.6 Считать параметры обнаружения событий

Описание:

Команда предназначена для установки параметров обнаружения событий, описываемых структурой tENG_evCfg.

Формат команды:

Код команды	1 слово	0x0D
Длина команды	1 слово	2

Формат ответа:

Код ответа	1 слово	0x00
Длина ответа	1 слово	XX+2
Структура tENG_evCfg	XX слов	