



Быстродействующий АЦП с USB

Побигайло А.А., ЗАО "Л-Кард", г. Москва, Россия

Наконец-то становятся доступными для заказов и поставок в Украину внешние АЦП с интерфейсом USB 2.0 и частотой дискретизации 10 МГц!

Модуль АЦП с наименованием E20-10 содержит четыре идентичных аналоговых тракта, состоящих из входного коммутатора, который обеспечивает статический режим измерения собственного нуля независимо для каждого канала, управляемого усилителя (3 коэффициента передачи, программируются независимо для каждого канала) и активного ФНЧ 3-го порядка. Далее следует основной коммутатор, обеспечивающий подключение каналов через буферный усилитель ко входу 14-разрядного АЦП с конвейерной архитектурой (LTC2245).

Для буферизации скоростного потока данных используется FIFO объемом 8MB на основе SDRAM, что позволяет исключить потерю данных в ситуациях, когда операционная система компьютера, а чаще всего это Windows, "задумалась" (до 400 мс при частоте опроса 10 МГц и до 4 с при 1 МГц). Передача данных из FIFO в канал USB осуществляется низкоуровневым контроллером (ISP1581), а управление всем процессом регистрации возложено на FPGA с загружаемой из компьютера архитектурой в момент инициализации модуля.

Новинка содержит также 16 каналов стробированного дискретного ввода и 16 каналов дискретного вывода в

уровнях ТТЛ с возможностью перевода последних в высокоимпедансное состояние, причем канал Din16 имеет и альтернативное назначение - двунаправленный сигнал START. Предусмотрен в E20-10 и 2-канальный асинхронный аналоговый вывод (опция).

Синхронизацию работы всех узлов модуля выполняет еще один микроконтроллер (AVR AtMega162). В его flash-памяти хранятся серийный номер изделия и калибровочные коэффициенты, позволяющие учесть смещение шкалы и коэффициенты усиления аналоговых трактов в каждом диапазоне. Следует заметить, что штатное ПО к модулю не выполняет коррекцию данных от АЦП, т.е. сделать это надо в компьютере, и соответствующие библиотечные функции для этого прилагаются.

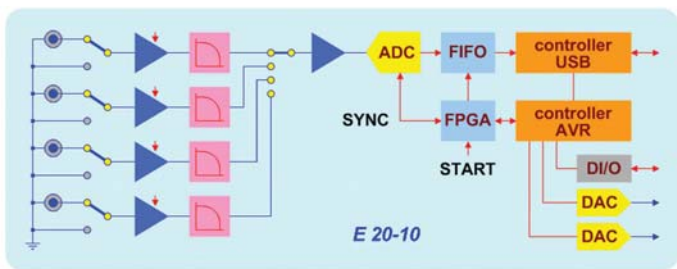
Частота дискретизации АЦП E20-10 f_{ADC} может быть задана при внутреннем источнике в диапазоне от 1 до 10 МГц в соответствии с выражением $f_{ADC} = 30/k$, где $k=3,4,5, \dots, 30$, а при внешнем - может быть любое значение в диапазоне 1..10 МГц. Меньшее значение f_{ADC} может быть достигнуто за счет задания межкадровой задержки 0..255 тактов АЦП, что и позволяет получить значение частоты дискретизации от 3.9 кГц



на канал. При установленной ненулевой межкадровой задержке, которая включается по окончании выборки управляющей таблицы, вставляется соответствующее число холостых тактов АЦП, данные в которых игнорируются на аппаратном уровне и таким образом канал USB не перегружается.

Количество опрашиваемых аналоговых каналов может быть установлено от 1 до 4 и, соответственно, частота запуска 1..10МГц делится между опрашиваемыми каналами в соответствии с их количеством и порядком опроса. Благодаря входным буферным усилителям (в популярных моделях E14-140 и E14-440 они отсутствуют) проблем с коммутационной помехой и переходными процессами в E20-10 не возникает. Т.е. максимальное значение частоты дискретизации по каждому каналу определяется как f_{ADC}/n , где $n=1, 2, 3, 4$.

Требуемый порядок опроса каналов, образующих кадр, записывается в управляющую таблицу раз-



мером от 1 до 256 тактов АЦП. В процессе сбора данных коды каналов циклически считываются из таблицы с частотой f_{ADC} и используются в качестве управляющих сигналов основного коммутатора.

В модуле E20-10 имеется два функционально независимых синхронизирующих сигнала: START - старт сбора данных и SYNC - синхронизация АЦП (формируется по каждой выборке). Каждый из этих сигналов может быть независимо сконфигурирован как внутренний, внутренний с трансляцией на выход, внешний по положительному или отрицательному фронту. Это предоставляет пользователю широкие возможности, а, кроме того, позволяет синхронизировать ра-

боту нескольких модулей E20-10 в единой системе по принципу "ведущий-ведомый".

Программное обеспечение для работы с E20-10 содержит USB-драйвер, DLL-библиотеку API-функций (исходные тексты, конечно же, прилагаются), компонентные библиотеки и заголовочные файлы для различных сред разработки, примеры и демонстрационную программу L-Graph.

А один из партнеров L-Card, компания "Лаборатория автоматизированных систем", специалисты которой первые образцы E20-10 тестировали "вдоль и поперек", адаптировала программный комплекс ACTest для работы с новинкой.

Канал USB для питания E20-10 не используется - необходим внешний источник нестабилизированного напряжения +9...+27В/5 Вт, и поэтому адаптер ~220В/=12В входит в комплект поставки. Встроенный DC/DC-конвертер (без гальванической развязки!) обеспечивает не только питание внутренних цепей модуля, но и может быть использован для питания внешних устройств и выдает напряжения +5В (35мА) и ±12В (35мА), которые выведе-

ны на разъем. Преобразователь имеет защиту от превышения суммарной мощности нагрузки.

Конструктивно E20-10 выполнен в виде моноблока размером 140x110x32 мм (без учета выступающих частей соединителей) и весит всего 350г. Для подключения источников аналоговых сигналов используются 4 приборных гнезда с фланцем типа BNC, выходы ЦАПов выведены на разъем MDNR-9J, каналы дискретного В/В - на разъем DB-37F, вход питания - DJK-02A.

По условиям эксплуатации E20-10 удовлетворяет требования ГОСТ 22261 (группа 3, с расширенным диапазоном температур), а именно: диапазон рабочих температур - +5...+55°C при относительной влажности воздуха до 90% (+25°C). L-Card гарантирует, что наработка на отказ E20-10 составляет не менее 40000 часов, а срок службы - 10 лет.

Официальный представитель L-Card в Украине - киевская компания "ХОЛИТ Дэйта Системс".

параметр	значение
разрядность АЦП	14 бит
частота преобразования	до 10.0 МГц
число каналов	4 (SE)
диапазон входных сигналов	±0.3В, ±1В; ±3В
входное сопротивление	5 МОм
защита входов	±10В
полоса пропускания (-3 дБ)	1.25 МГц (базовая)
отношение сигнал/шум	70 дБ (типичное значение)
ЦАП (опция)	2 кан., 12 бит, ±5В, 8 мкс
дискретный В/В	16/16, ТТЛ



КОНТАКТЫ:

т. (107-495)785-95-25
e-mail: alex@lcard.ru
www.lcard.ru