

НОВЫЕ КОМПОНЕНТЫ ANALOG DEVICES

В статье приведена краткая информация о новых продуктах компании Analog Devices, серийный выпуск которых начался в 2014 году.

В. Макаренко

NEW COMPONENTS OF ANALOG DEVICES

Abstract - **T**he article provides an overview of new products of the company Analog Devices, serial production of which began in 2014.

V. Makarenko

Один из крупнейших мировых производителей интегральных микросхем компания Analog Devices постоянно работает над созданием новых компонентов, позволяющих решать все более сложные технические задачи при минимальных затратах. Причем работа ведется не только по созданию новых компонентов, но и технических и программных средств, позволяющих разработчикам более эффективно использовать выпускаемые компанией компоненты.

Рассмотрим основные характеристики некоторых из новинок Analog Devices.

ЦИФРОВОЙ ИЗОЛЯТОР ADUM7223

Цифровой изолятор ADUM7223 [1] предназначен для применения в импульсных источниках питания, изолированных драйверах управления затворами IGBT и полевых (MOSFET) транзисторов, в промышленных инверторах. Гальваническая развязка между входом и выходом изолятора обеспечивается с помощью высокочастотных трансформаторов по технологии iCoupler.

ИМС содержит изолированный прецизионный полумостовой инвертор с выходным током до 4 А. Функциональная схема ADUM7223 приведена на рис. 1.

Основные характеристики ADUM7223:

- пиковое значение выходного тока 4 А
- пиковое значение напряжения между входом и выходом изолятора не менее 565 В
- пиковое значение напряжения между выходом верхнего плеча и выходом нижнего плеча не менее 700 В
- рабочая частота 1 МГц
- время задержки распространения не более 64 нс (типичное 44 нс)
- максимальная разность времени задерж-

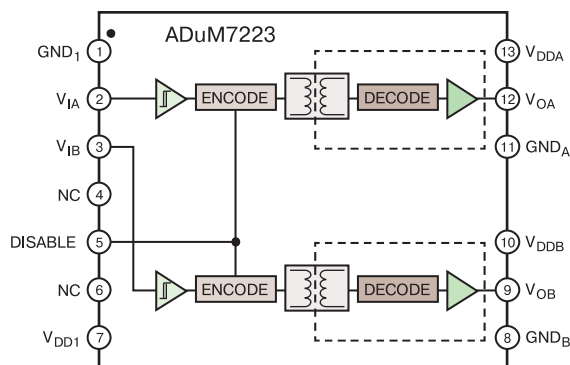


Рис. 1. Функциональная схема цифрового изолятора ADUM7223

ки между каналами не более 8.5 нс (типичное 1 нс)

- диапазон напряжения питания входных цепей 3...5 В
- диапазон напряжения питания выходных цепей 4.5...18 В
- устойчивость к импульсным помехам общего вида со скоростью нарастания напряжения до 25 кВ/мкс
- диапазон рабочих температур от -40 до 125 °С
- сопротивление изоляции между входом и выходом 10^{12} Ом
- ток потребления входных цепей не более 1.5 мА, выходных цепей – 8.5 мА.

На рис. 2, а приведены осциллограммы сигналов на входе (красная) и на выходе (синяя) одного из каналов. Цена деления по горизонтали 40 нс.

На рис. 2, б приведены осциллограммы выходных сигналов первого и второго каналов. Цена деления по горизонтали 20 нс. Осциллограммы измерены при емкости нагрузки 2000 пФ.

ИМС выпускаются в корпусе 13-Terminal LGA, габаритные размеры 5×5 мм.

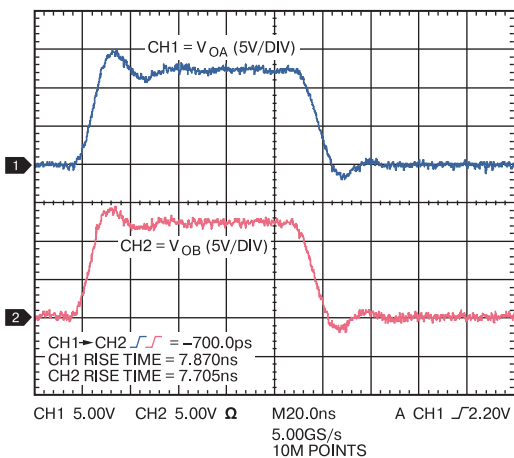
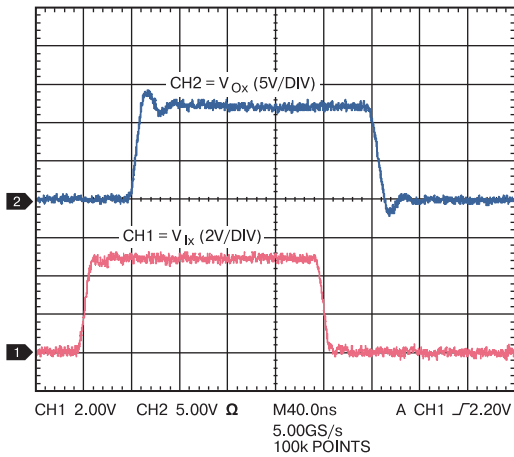


Рис. 2. Осциллограммы сигналов на входе и выходе одного канала (а) и на выходах обоих каналов (б)

16-РАЗРЯДНЫЙ ИЗОЛИРОВАННЫЙ СИГМА-ДЕЛЬТА МОДУЛЯТОР AD7403

ИМС предназначена для:

- контроля тока, протекающего через шунты
- управления двигателями переменного тока
- управления мощными инверторами и инверторами солнечных батарей
- управления инверторами ветряных двигателей
- использования в системах сбора данных
- аналого-цифрового преобразования и замены оптоизоляторов.

Функциональная схема модулятора приведена на рис. 3.

Микросхема представляет собой высококачественный одноразрядный сигма-дельта дельта модулятор второго порядка [2]. Гальва-

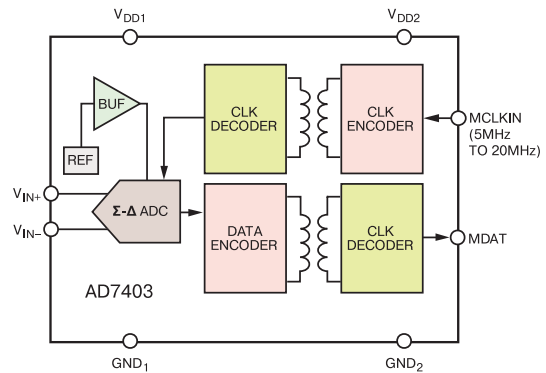


Рис. 3. Функциональная схема сигма-дельта модулятора AD7403

ническая развязка между входом и выходом преобразователя обеспечивается с помощью высокочастотных трансформаторов по технологии iCoupler.

Основные характеристики модулятора AD7403:

- частота внешнего тактового генератора 5...20 МГц
- обеспечивает 16 разрядов без пропуска кодов
- отношение сигнал/шум (SNR) 88 дБ (типичное значение)
- эффективное количество разрядов (ENOB) 14.2 бит (типичное значение)
- типичное значение напряжения смещения 1.6 мкВ/°С
- цифровой изолятор цепей тактовой синхронизации и данных
- встроенный источник опорного напряжения
- диапазон входных напряжений ±320 мВ
- диапазон рабочих температур от -40 °С до 125 °С
- устойчивость к импульсным помехам общего вида со скоростью нарастания напряжения до 25 кВ/мкс
- корпус wide-body SOIC-16, с увеличенной длиной пути утечки
- ограниченная скорость нарастания выходного напряжения для обеспечения низкого уровня электромагнитных помех (EMI)
- прочность изоляции составляет 5 кВ (среднеквадратическое значение) при воздействии в течение 1 минуты (UL 1577)
- пиковое значение постоянно действующего напряжения между входом и выходом изолятора (V_{IORM}) 1250 В.

На рис. 4 приведен пример использования

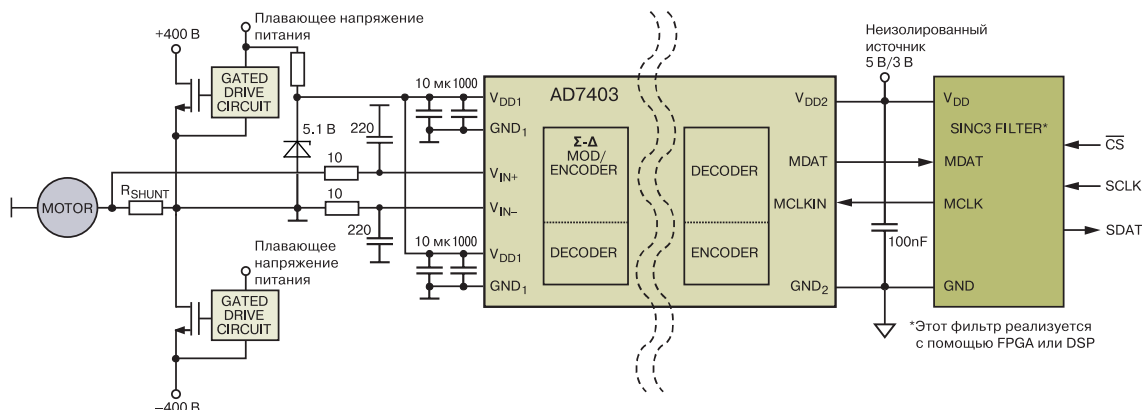


Рис. 4. Схема включения сигма-дельта модулятора AD7403 для измерения тока шунта

модулятора AD7403 для измерения тока, протекающего по резистору шунта, а на рис. 5 – временные диаграммы сигналов на входе и выходе модулятора.

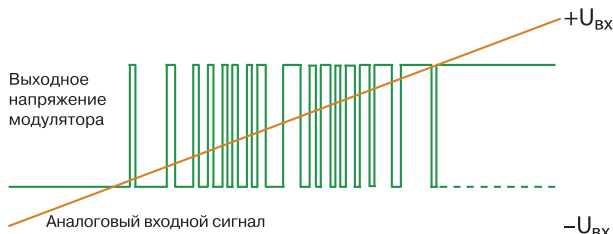


Рис. 5. Временные диаграммы сигналов на входе и выходе модулятора

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ СИСТЕМА НА КРИСТАЛЛЕ ADUCM350

Измерительная система на кристалле с низким энергопотреблением предназначена для построения медицинских приборов, таких как диагностические приборы и мониторы жизненных функций, а также портативные устройства для спорта и фитнеса.

Система содержит прецизионную 16-разрядную подсистему обработки аналогового сигнала (AFE) с настраиваемой матрицей переключателей датчиков, аппаратный генератор сигналов, процессор дискретного преобразования Фурье с подсистемой обработки данных, а также отвечающую промышленным стандартам среду разработки программ для полной поддержки всех этапов создания продукта. ADuCM350 обеспечивает простое подключение множества пассивных и активных датчиков различных типов, что позволяет производить измерения физиологических параметров человека с высокой точностью при наличии значи-

тельных помех. ИМС ADuCM350 содержит 4 измерительных канала напряжения и 8 каналов измерения тока.

Система на кристалле ADuCM350 оптимизирована для точного измерения параметров сигналов, в том числе, и для устройств с питанием от одноэлементных батареек. Подсистема обработки аналоговых сигналов включает 16-разрядный АЦП с частотой дискретизации 160 кГц, источник опорного напряжения с точностью ±0.2% и 12-разрядный ЦАП.

Функция измерения комплексного импеданса пассивных датчиков в ADuCM350 позволяет получать точную информацию о физиологических, биологических и электрохимических реакциях контролируемых объектов. Реализованная в системе технология измерения емкости позволяет значительно расширить области ее использования, такие, например, как съем информации с накожных электродов и электрохимических индикаторных полосок следующего поколения. Прецизионная подсистема обработки аналогового сигнала имеет функцию автокалибровки, что обеспечивает высокую точность и повторяемость измерений на протяжении всего жизненного цикла продукта.

Функция объединения разнородных датчиков дает возможность разработчикам расширять измерительные возможности устройств. Широкий набор встроенных интерфейсов включает USB, I²S, SPI, I²C, UART, тактильный интерфейс, контроллер ЖК-дисплея с параллельным и последовательным интерфейсами, контроллер сегментного ЖК-дисплея. Структура ИМС ADuCM350 приведена на рис. 6.

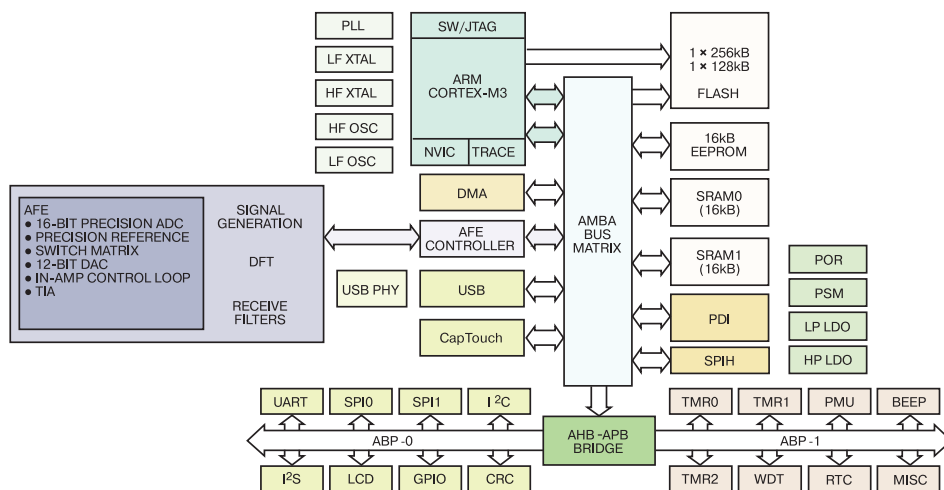


Рис. 6. Структура ИМС ADuCM350

Основные особенности ADuCM350:

- точный 16-разрядный АЦП с частотой дискретизации 160 кГц
- источник опорного напряжения с точностью $\pm 0.2\%$
- 12-разрядный ЦАП без пропуска кодов
- аппаратные акселераторы формирования сигналов и фильтрации
- процессор ARM Cortex-M3 16 МГц
- Flash 384 кбайт, EEPROM 16 кбайт и SRAM 32 кбайт
- поддержка комбинаций различных датчиков
- настраиваемая матрица переключателей входных сигналов (AFE)
- измерение комплексного импеданса (с помощью генератора сигналов и фильтрации)
- надежная технология измерения емкости
- большое число поддерживаемых интерфейсов
- широкие возможности управления питанием
- возможность питания от одноэлементной дисковой батарейки
- диапазон рабочих температур от -40 до 85°C .

ADuCM350 выпускается в корпусе CSP_BGA размером 8×8 мм со 120 выводами.

БЫСТРОДЕЙСТВУЮЩИЙ ДВУХКАНАЛЬНЫЙ АЦП AD9652

Двухканальный 16-битный АЦП AD9652 с максимальной частотой дискретизации 310 МГц предназначен для обработки высокочастотных сигналов, требующих повышенной

линейности и высокого значения отношения сигнал/шум в широком диапазоне входных частот.

Функциональная схема АЦП приведена на рис. 7.

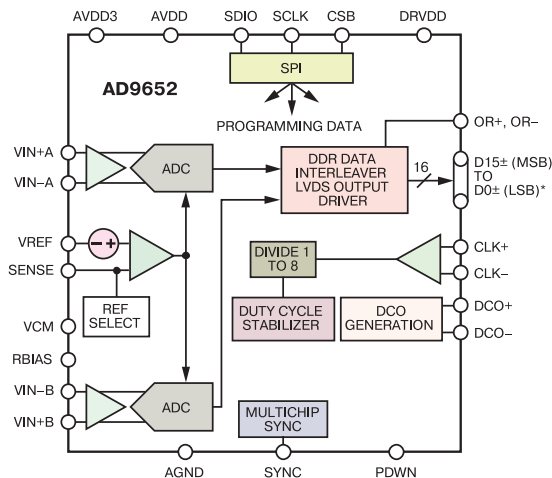


Рис. 7. Функциональная схема АЦП AD9652

Полоса пропускания аналоговой части составляет 650 МГц, что позволяет оцифровывать входные сигналы в полосе частот до 150 МГц. Высококачественный входной буферный усилитель и 16-разрядный АЦП обеспечивают высокую линейность преобразования и большое отношение сигнал/шум, необходимые для обработки сигналов низкого уровня на фоне более мощных, мешающих сигналов. Используя новые АЦП, можно упростить цепь обработки сигнала и реализовать большее количество вариантов конфигуриро-

вания, настройки и управления системой на программном уровне. К основным областям применения AD9652 относятся многорежимные многополосные коммуникационные приемники для систем связи 3G и 4G, радиолокационные устройства и испытательное оборудование радиочастотного диапазона.

AD9652 может синхронизироваться внешними сигналами с частотой до 1.24 ГГц, из которых с помощью встроенного счетчика с коэффициентом деления 1, 2, 4 или 8 формируются импульсы выборки для АЦП. 16-разрядные выходные данные каждого АЦП вместе с битом "Выход за пределы диапазона" попеременно выводятся на общий выход LVDS. На отдельный выход выводятся тактовые импульсы с частотой, вдвое превышающей частоту синхронизации. Для настройки и управления микросхемой используется 3-проводный интерфейс, совместимый с SPI.

Основные характеристики AD9652:

- широкий динамический диапазон:
 - ◆ отношение сигнал/шум (SNR) 73.7 dBFS (дБ полной шкалы) на частоте 170 МГц при амплитуде входного сигнала -1 dBFS
 - ◆ свободный от паразитных составляющих динамический диапазон (SFDR) 85 dBFS на частоте 170 МГц при амплитуде входного сигнала -1 dBFS
- малое значение спектральной плотности шума:
 - ◆ -156.7 dBFS/Гц по входу (при частоте входного сигнала 70 МГц и $V_{in} = -1$ dBFS)
 - ◆ -157.6 dBFS/Гц для малого сигнала ($V_{in} = -7$ dBFS на частоте 70 МГц)
- переходное затухание между каналами 90 дБ
- встроенная цепь подмешивания псевдослучайного сигнала (для улучшения линейности преобразования малых сигналов)
- полоса пропускания аналоговой части 650 МГц
- потребляемая мощность 2.16 Вт
- напряжение источников питания 1.8 и 3.3 В
- режим пониженного энергопотребления.

Сдвоенное ядро АЦП имеет многокаскадную конвейерную архитектуру с интегриро-

ванной логикой коррекции выходных ошибок. Размещенные на кристалле высококачественный буферный усилитель и внутренний источник опорного напряжения упрощают сопряжение прибора с внешними устройствами.

На рис. 8 приведены зависимости отношения сигнал/шум и свободного от паразитных составляющих динамического диапазона АЦП для двух уровней входного сигнала -1 dBFS и -7 dBFS.

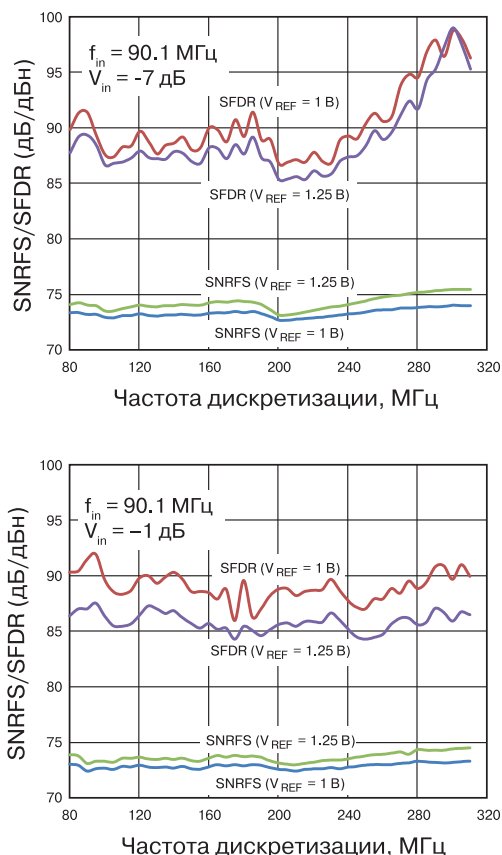


Рис. 7. Функциональная схема АЦП AD9652

Более подробную информацию о представленных компонентах можно найти на сайте компании Analog Devices.

ЛИТЕРАТУРА

1. www.analog.com/ad7223.
2. www.analog.com/ad7403.
3. www.analog.com/aducm350.
4. www.analog.com/ad9652.