ОПИСАНИЕ

ADS1251 — это точный, широкий динамический диапазон, дельта-

сигма, аналого-цифровой (A/D) преобразователь с разрешением 24 бита, работающий от одного источника питания +5 В. Архитектура дельта-сигма отличается широким динамическим диапазоном и 24-битной производительностью без пропусков кода. Эффективное разрешение 19 бит (среднеквадратичное значение шума 1,5 ppm) достигается при частоте преобразования до 20 кГц. ADS1251 предназначен для измерений с высоким разрешением в кардиодиагностике, интеллектуальных передатчиках, управлении промышленными процессами, весах, хроматографии и т. д.переносная аппаратура. Преобразователь оснащен гибким двухпроводным синхронным последовательным интерфей2-wire synchronousсом для недорогой изоляции. ADS1251 представляет собой одноканальный преобразователь и предлагается в корпусе SO-8. Он совместим по выводам с более быстрым ADS1252 (скорость передачи данных 41,7 кГц).

ТЕОРИЯ ОПЕРАЦИИ

ADS1251 — это прецизионный 24-разрядный преобразователь с широким динамическим диапазоном.

дельта-сигма, аналого-цифровой преобразователь, способный достигать очень

цифровые результаты с высоким разрешением при высокой скорости передачи данных. Аналоговый входной сигнал дискретизируется с частотой, определяемой частотой системных часов (CLK). Дискретизированный аналоговый вход модулируется дельта-сигма аналого-цифровым модулятором, за которым следует цифровой фильтр. Цифровой фильтр нижних частот Sinc5 обрабатывает выходной сигнал дельта-сигма модулятора и записывает результат в регистр вывода данных. На контакт DOUT/DRDY подается НИЗКИЙ уровень, указывая на то, что новые данные доступны для чтения процессором.внешний микроконтроллер/микропроцессор. Как показано на блок-схеме на первой странице, основными функциональными блоками ADS1251 являются дельта-сигма модулятор 4-го порядка, цифровой фильтр, управляющая логика и последовательный интерфейс. Описание каждого из этих функциональных блоков приведено в следующих разделах.

АНАЛОГОВЫЙ ВХОД

ADS1251 содержит полностью дифференциальный аналоговый вход. ВЧтобы обеспечить низкий уровень системного шума, подавление синфазного сигнала на уровне 98 дБ и превосходное подавление напряжения питания, топология конструкции основана на полностью дифференциальной архитектуре с переключаемыми конденсаторами. Диапазон биполярного входного напряжения составляет от –4,096 до +4,096 В, когда опорное входное напряжение равно +4,096 В. Биполярный диапазон относится к –VIN, а не к GND.Дифференциальный входной импеданс аналогового входа изменяется в зависимости от тактовой частоты системы ADS1251 (CLK). Соотношение: Импеданс (Ом) = (8 МГц/CLK) • 210 000 См. примечания по применению Общие сведения о входных схемах ADS1251, ADS1253 и ADS1254 (SBAA086), которые можно загрузить с веб-сайта TI www.ti.com. Что касается аналогового входного сигнала, то на общую аналоговую производительность устройства влияют три фактора. Во-первых, входное сопротивление может повлиять на точность. Если импеданс источника входного сигнала значителен или если перед ADS1251 используется пассивная фильтрация, значительная часть сигнала может быть потеряна из-за этого внешнего импеданса. Величина эффекта зависит от желаемой производительности системы.Во-вторых, ток на аналоговых входах или на выходе должен быть ограничен. Ни при каких условиях входной или выходной ток аналоговых входов не должен превышать 10 мА. В-третьих, чтобы предотвратить наложение входного сигнала, ширина полосы аналогового входного сигнала должна быть ограничена; пропускная способность является функцией системной тактовой частоты. С системойтактовая частота 8 МГц, скорость вывода данных 20,8 кГц с a –3 дБ частота 4,24 кГц. Шкалы частот –3 дБ с системной тактовой частотой.Для обеспечения наилучшей линейности ADS1251 и максимизации устранить ошибки четных гармоник шума, полностью рекомендуется дифференциальный сигнал.Дополнительные сведения о входной структуре ADS1251 см.см. указания по применению SBAA086 на сайте [www.ti.com](http://www.ti.com).

БИПОЛЯРНЫЙ ВХОД

Каждый из дифференциальных входов ADS1251 должен оставаться между –0,3 В и VDD. При опорном напряжении менее чем половина VDD, один вход можно привязать к опорному напряжение, а другой вход может варьироваться от 0 В до

2 • ВРЕФ. Используя схему с тремя операционными усилителями, одним усилителем и четырьмя внешними резисторами, ADS1251 можно настроить на прием биполярных входов, относительно земли. Обычные входные диапазоны ±2,5 В, ±5 В и ±10 В могут быть подключены к ADS1251 с использованием номиналов резисторов, показанных на рис.

Фигура 1.

ДЕЛЬТА-СИГМА МОДУЛЯТОР

ADS1251 работает на номинальной системной тактовой частоте.

частота 8МГц. Частота модулятора фиксирована по отношению к системной тактовой частоте. Системная тактовая частота делится на 6, чтобы получить частоту модулятора (fMOD).

Таким образом, при системной тактовой частоте 8 МГц

частота модулятора 1,333 МГц. Кроме того,

коэффициент передискретизации модулятора фиксирован по отношению к

частота модулятора. Коэффициент передискретизации модуля-

tor равно 64, а частота модулятора равна

1,333 МГц, скорость передачи данных 20,8 кГц. Использование более медленной системы

тактовая частота приведет к снижению скорости вывода данных, т.к.

показано в таблице I. Последовательность включения питания

Перед включением питания все цифровые и аналоговые входные контакты должны иметь НИЗКИЙ уровень сигнала. Во время включения эти сигнальные входы могут быть смещены к напряжению, отличному от 0 В; однако они никогда не должны превышать +VDD. После включения питания ADS1251 на линии DOUT/DRDY будет импульс НИЗКОГО уровня при первом преобразовании, для которого действительны данные аналогового входного сигнала. DOUT/DRDY

Выходной сигнал DOUT/DRDY попеременно переключается между двумя

режимы работы. Первый режим работы — это режим готовности данных (DRDY), указывающий на то, что новые данные загружены в регистр вывода данных и готовы к чтению. Второй режим работы — это режим вывода данных (DOUT), который используется для последовательно перемещать данные из регистра вывода данных (DOR). См. Рисунок 11 для разделения во временной области функций DRDY и DOUT. См. Рисунок 12 для базовой синхронизации DOUT/DRDY. В течение времени, определяемого t2, t3 и t4, вывод DOUT/DRDY работает в режиме DRDY. Состояние вывода DOUT/DRDY

ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫЙ ИНТЕРФЕЙС

ADS1251 имеет простой последовательный интерфейс,

подключен к микроконтроллерам и цифровым сигнальным процессорам в

разнообразие способов. Связь с ADS1251 может

начать при первом обнаружении импульса DOUT/DRDY

после включения.

Важно отметить, что данные от ADS1251 являются

24-битный результат, передаваемый с первым старшим битом в двоичных двойках со смещением

Формат дополнения, как показано в Таблице III.

Данные должны быть синхронизированы до того, как ADS1251 войдет в

Режим DRDY для обеспечения приема достоверных данных, как описано

в разделе DOUT/DRDY данного описания.