



КВАЗАР-Микро
КОМПОНЕНТЫ И СИСТЕМЫ!
ВСЕГДА НА ШАГ ВПЕРЕДИ

Преимущества IL7xx по сравнению с ADuM1xxx

ФИРМА NVE, О СЕМЕЙСТВЕ МИКРОСХЕМ IsoLoop КОТОРОЙ МЫ РАССКАЗЫВАЛИ В ПРЕДЫДУЩИХ НОМЕРАХ, ОТМЕЧАЕТ НА РЫНКЕ ПОЯВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ИЗОЛЯТОРОВ ФИРМЫ ANALOG DEVICES. ТРЕХКАНАЛЬНЫЕ (ADUM13XX) И 4-ХКАНАЛЬНЫЕ (ADUM14XX) МИКРОСХЕМЫ ПО ЗАЯВЛЕНИЮ КОНКУРЕНТОВ НИЧУТЬ НЕ ХУЖЕ АНАЛОГИЧНЫХ ИЗ ISOLOOP-СЕРИИ. ПОСМОТРИМ, ТАК ЛИ ЭТО?

КОНСТРУКЦИЯ

В серии ADuM1xxx используется технология, в которой импульсный трансформатор размещается на плоскости стандартной кремниевой подложки. Поскольку трансформатор передает только фронт или спад импульса, не передавая постоянный уровень, в выходной части для отслеживания постоянной составляющей предусмотрена специальная схема. В ней используется расположенный на подложке генератор, работающий на частоте примерно 500 кГц. При напряжении от 2,7В до 5В на любом из выводов питания скорость передачи может быть 1, 10, 25 и 100МБод. Опрос постоянного уровня для отслеживания медленных изменений уровня входного сигнала в некоторых случаях считается преимуществом по сравнению с IL7xx семейством.

ПРИМЕНЕНИЯ

В описаниях указаны следующие области применения гальванической развязки:

1. SPI интерфейсы
2. АЦП/ЦАП
3. RS232/485/422
4. Fieldbus

Эти типичные применения трех- и 4-канальных цифровых изоляторов являются ключевыми и для микросхем IsoLoop. Серия ADuM1xxx в RS422 и RS485 интерфейсах имеет дополнительно функцию разрешения выдачи выходных сигналов. Во всех стандартных RSxxx и Fieldbus применениях микросхемы ADuM1xxx должны быть подключены через шинные формирователи/приемники.

Семейство ADuM1xxx отслеживает те же схемы включения, что и IL7xx (NVE). Четырехканальные микросхемы совпадают по выводам с IL715- IL717, имея дополнительно два вывода разрешения шины, не задействованные в серии IL7xx. Трехканальные микросхемы предназначены для приложений, в которых применяются IL711 и IL712, но с добавлением третьего канала. В некоторых случаях это может требоваться, в других – является лишним.

ОСНОВНЫЕ ОТЛИЧИЯ

На первый взгляд семейства очень похожи. Дальнейший анализ выявляет весьма существенные различия. Эти различия могут иметь огромное влияние на выбор того или иного решения. Ключевыми характеристиками в большинстве разработок являются:

1. Ток потребления – в статике и динамике. (Vdd1 and Vdd2 supplies)
2. Искажения ширины импульса (Pulse Width Distortion)
3. Задержка распространения
4. Шум

ТОК ПОТРЕБЛЕНИЯ

ADI заявляет, что их устройства лучше оптоизоляторов, так как потребляют меньше. При малых скоростях передачи, по сравнению с оптоизоляторами, возможно и так. Но в целом (и по сравнению с устройствами IsoLoop) совсем не так. Рис. 1 показывает ток, потребляемый входной частью (на 1 канал) IsoLoop, HCPL-7710 (Agilent) и ADuM1301 при напряжении питания 5В. (Коэффициент для пересчета тока потребления при

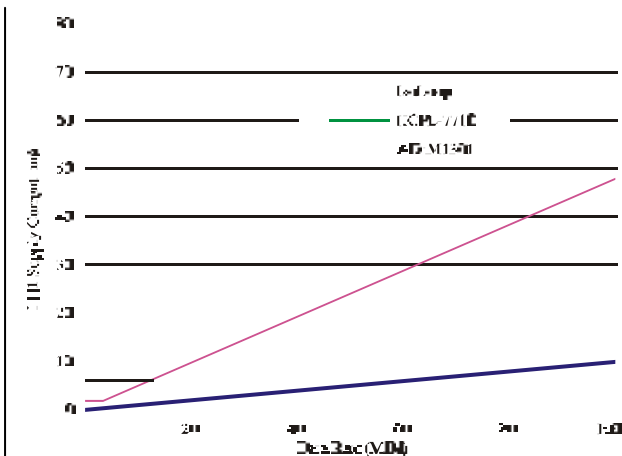


Рисунок 1 Ток потребления входной части (для одного канала). Vdd₁ = +5V

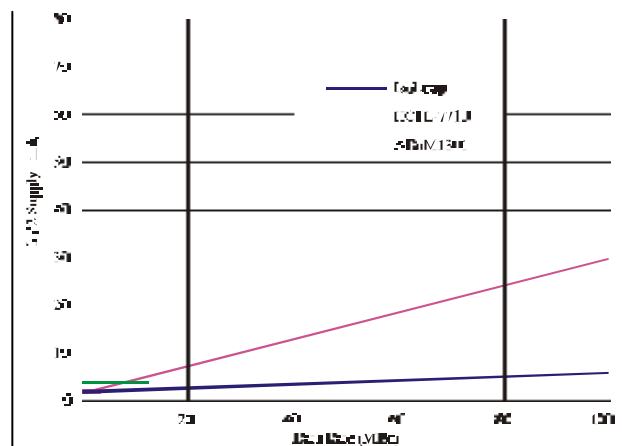


Рисунок 2 Ток потребления выходной части (для одного канала). Vdd₂ = +5V

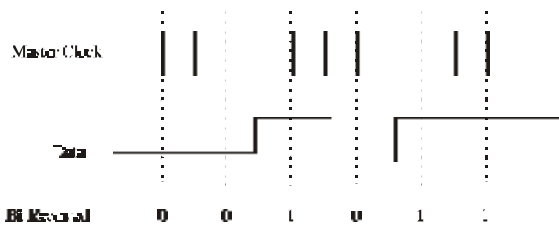


Рисунок 3 Типичное положение синхриимпульсов относительно битов данных

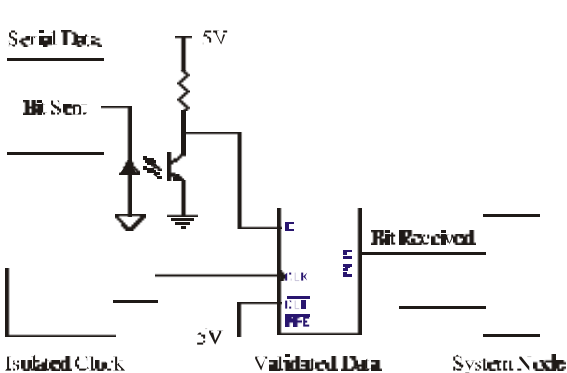


Рисунок 4 Схема изоляции данных и тактовых импульсов

3.3В можно взять равным 3.3/5). Заметим, что предельная скорость для HCPL-7710 составляет 12.5MBd.

Рис. 2 показывает ток потребления выходной части для тех же трех моделей. В обоих случаях микросхема IsoLoop потребляет значительно меньший ток, чем оптоизолятор или “малопотребляющая” ADuM1301.

ИСКАЖЕНИЕ ШИРИНЫ ИМПУЛЬСА

Pulse Width Distortion (PWD) - искажение ширины импульса – ключевая характеристика, ограничивающая скорость передачи данных при заданной протяженности среды передачи. В большинстве высокоскоростных систем используется генератор главных тактовых или синхронизирующих импульсов для фиксации битов Чтения/Записи в потоке данных. Взаимное расположение информационных и тактовых битов на временной диаграмме является очень важным. Поэтому тактовый бит обычно располагают посередине предполагаемого бита данных, как показано на рис. 3.

Если биты данных и тактовые импульсы проходят через изолирующий барьер, как показано на рис. 4, конструктор должен быть внимательным к искажению ширины импульса в каждом из сигнальных трактов.

Если задержки распространения битов данных и синхриимпульсов отличаются, система сможет нормально функционировать при скорости меньшей, чем расчетная. Иначе возможно появление ошибочных битов, как показано на рис. 5.

В табл. 2 приведены сравнительные величины искажения ширины импульса (PWD) для IsoLoop, HCPL-7710 и ADuM1301. Заметим, что искажения практически не меняются при изменении температуры или напряжения питания. Это справедливо для любой из сравниваемых технологий.

Таблица также показывает :

PWD Skew – максимальное рассогласование по искажению ширины импульса для двух устройств данной технологии;

PWD Ch-Ch Skew – максимальное рассогласование по искажению ширины импульса между любыми двумя каналами данного устройства. В любом случае, чем меньше приводима в таблице величина, тем менее критичен данный изолятор для передачи данных.

Ключевым является параметр PWD Skew, т.е. максимальное рассогласование по искажению ширины импульса для двух устройств данной технологии. Бессмысленно принимать решение, ориентируясь на

PWD=2ns, если максимальное значение искажений от устройства к устройству может отличаться на 16ns. Все временные рамки должны быть раздвинуты с учетом этих худших условий. Поэтому только изоляторы IsoLoop действительно стоят на первом месте по этому параметру.

ЗАДЕРЖКА РАСПРОСТРАНЕНИЯ

Задержка распространения (Propagation Delay) - основной параметр, позволяющий судить о скорости прохождения сигнала в каком-либо тракте. Этот параметр определяет, насколько инерционна та или иная система по отношению к внешним и внутренним сигналам. В некоторых отраслях этот параметр известен как “мертвое время” или “отставание”.

Задержка распространения сама по себе не имеет отношения к достоверности передаваемых данных. Другое дело - величина искажения ширины импульса (PWD), т.е. разница в задержках распространения фронта и спада импульса. На рис. 5 эти задержки показаны соответственно как *t_{plh}* (prop delay low to high) и *t_{phl}* (prop delay high to low).

Малая величина задержки весьма желательна, особенно, если речь идет об эффективности преобразования энергии, когда “мертвое время” напрямую с ней связано. В табл. 3 сравниваются три устройства по этому параметру.

Микросхема IsoLoop намного опережает конкурентов, лучше соответствуя требованиям к задержке распространения.

Таблица 1. Сводная таблица для выбора в различных применениях

| Применение | Кол-во кан. | NVE | ADI | Лучше |
|--------------------|---------------|-------------|----------|--------|
| Full SPI Interface | 4 | IL717 | ADuM1301 | NVE |
| Low Cost SPI | 3 | IL717 | ADuM1301 | ADI |
| Data Converter | 2 in Std Mode | IL712 | ADuM1301 | NVE |
| Data Converter | 3 in Clk Mode | IL717 | ADuM1301 | ADI |
| RS232 | 2 | IL712 | ADuM1301 | NVE |
| RS485/422 | 3 + Enable | IL485 | ADuM1301 | NVE |
| Low Cost RS4xx | 3 + Enable | IL717 | ADuM1301 | ADI |
| FieldBus | 2 to 4 | IL712 / 717 | ADuM1x01 | Either |

Таблица 2. Сравнительная таблица PWD

| Parameter | IsoLoop: ns | HCPL-7710: ns | ADuM1301: ns |
|----------------|-------------|---------------|--------------|
| PWD | 3 | 8 | 2 |
| PWD Skew | 6 | 16 | 16 |
| PWD Ch-Ch Skew | 3 | N/A | 16 |

Таблица 3. Propagation Delay Time Comparison

| Parameter | IsoLoop: ns | HCPL-7710: ns | ADuM1301: ns |
|-----------------------|-------------|---------------|--------------|
| Prop Delay | 15 | 40 | 45 |
| Prop Delay Skew | 6 | 10 | 16 |
| Prop Delay Ch-Ch Skew | 3 | N/A | 16 |

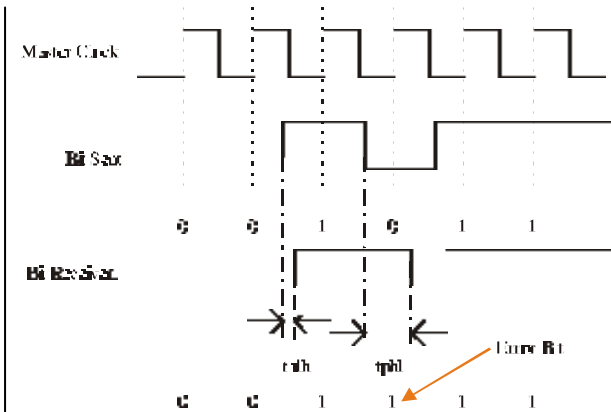


Рисунок 5 Ошибочный бит (Bit Error)

не могут быть отфильтрованы. Конструкторы хотя бы уверенными, что все, что происходит с битами данных, так или иначе связано с одним единственным тактовым генератором (master clock). Тогда легко отфильтровать когерентный шум и получить более широкий динамический диапазон. Чем шире SFDR, тем больше звонков, например,

1. Отслеживание медленных изменений уровня входного сигнала
2. Ток потребления
3. Искажения ширины импульса
4. Задержка распространения
5. Шум

Единственным слабым местом IL7xx является воспроизведение постоянной составляющей. Выходной уровень AduM1xxx отслеживает вход, в то время как выход IL7xx отслеживает, по существу, уже продифференцированный входной сигнал. Воспроизведение постоянной составляющей, однако, достигается за счет использования несогласованного генератора синхриимпульсов, что является причиной ухудшения остальных четырех показателей. Микросхемы IL7xx для большинства потребителей останутся верхом совершенства и единственными высокоскоростными устройствами для многих приложений. Из-за меньших шумов, искажений ширины импульса и тока потребления микросхемы IL7xx будут пользоваться спросом, несмотря на цену менее быстродействующих микросхем AduM1xxx.

GMR-технология микросхем серии IsoLoop намного совершенней технологии AduM1xxx. Тщательный анализ характеристик и технических требований микросхем IL7xx убедительно докажет преимущество серии IsoLoop.

Контакты по техническим вопросам:

Vladimir.Temchenko@kvazar-micro.com
тел (044) 442-94-59

Alexander.Shynkar@kvazar-micro.com
тел (044) 442-94-58

Справки по вопросам поставок и наличия на складе по телефонам

(044) 239-98-68 и (044) 442-93-61

ШУМ

Для большинства приложений шуму можно подразделять на когерентные, т.е. связанные с работой генератора синхриимпульсов, и некогерентные (случайные), т.е. никак не связанные с работой автономной системы.

Шумовая характеристика, известная как "спектральная плотность", рекомендуемая в качестве нормативной такими организациями, как, например, Международная электротехническая комиссия (МЭК), является интегральной, объединившей оба типа шумов в одном параметре. Производители обязаны не превышать максимальное значение спектральной плотности шумов.

Хотя уровень паразитных сигналов и излучений, возникающих при работе микросхем IL7xx (NVE), и соответствует нормам, шумовые характеристики оптоизоляторов и серии AduM1xxx больше соответствуют требованиям, предъявляемым к малому шумящим устройствам, как правило аналоговым. Однако при передаче дискретных данных, случайные по своей природе шуму микросхем AduM1xxx могут ухудшить динамический диапазон. Этот параметр в западной литературе носит название SFDR, т.е. Spurious Free Dynamic Range – динамический диапазон без выбросов, и является ограничивающим для высокоскоростных АЦП/ЦАП. По существу, SFDR – это соотношение сигнал/шум для полного спектра дискретного преобразователя. Смысл этого параметра – в определении той частоты, при которой внутренние шумы начинают приводить к ошибкам в 1/2 МЗР (младшего разряда). Это способность схемы дискретизации работать с полным спектром частот, принятым для системы связи (как сотовая телефония, например). Случайный шум вызывает всплески в частотной области, которые

может обслужить базовая станция сотовой связи

Микросхемы AduM1xxx используют некогерентные тактовые генераторы, передавая данные от входа к выходу. Эти генераторы не могут быть синхронизированы и поэтому генерируемые ими шумы носят случайный характер. Микросхемы IsoLoop и оптоизоляторы не имеют этого недостатка. Кто понимает важность такого параметра, как динамический диапазон (SFDR), тот предпочтет не связываться с AduM1xxx. На рис. 6 показан пример воздействия когерентного и некогерентного источников шума на сигнал, находящийся в фазе высокого уровня. Наблюдаемый отрицательный выброс связан с работой некогерентного генератора. С положительными и отрицательными выбросами из-за когерентных источников шума справиться гораздо легче.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На первый взгляд микросхемы AduM1xxx могут конкурировать с микросхемами NVE серии IL7xx, главным образом из-за разнообразия характеристик и цен. Уже тот факт, что они производятся такой большой фирмой, будет привлекать к ним внимание на рынке.

В статье сделана попытка показать, насколько обоснованы претензии фирмы ADI на соперничество. Сравнение производилось по пяти основным характеристикам:

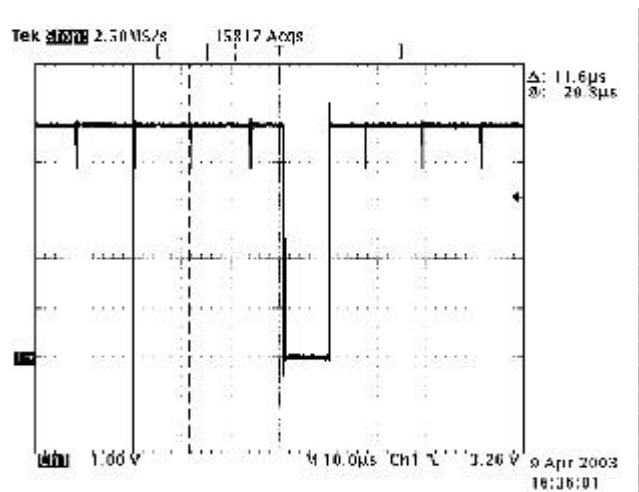


Рисунок 6 Когерентный и некогерентный (случайный) шум