

IsoLoop®. Ответы на вопросы

Статья «Высокоскоростные изолирующие ИС фирмы NVE» в предыдущем номере вызвал живой интерес у профессионалов. Целью настоящей статьи является освещение тонкостей технологии, преимуществ новых микросхем по сравнению с оптоизоляторами.

Технология

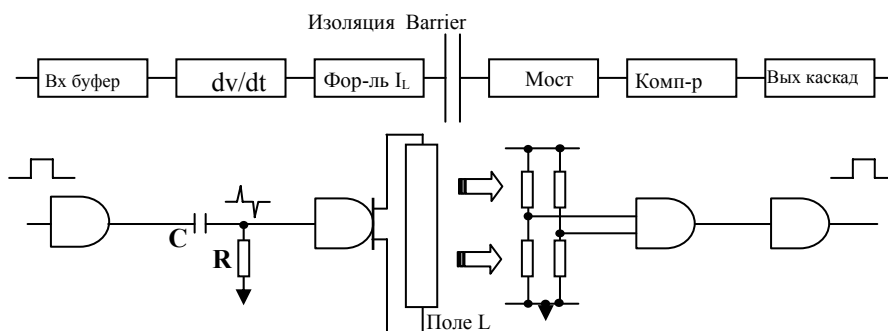
Много людей слышали про гигантский магниторезистивный эффект (GMR), но мало кто знает, каким образом он соотносится с устройством *IsoLoop®*.

- Важно понять, что именно применение GMR-технологии позволяет говорить о том, что новые устройства лучше оптоизоляторов.

1. GMR материалы меняют свое сопротивление под воздействием магнитного поля.
2. Используется два основных типа.
 - a) Тип 1, который используется в т.н. “линейных” датчиках. GMR-материал этого типа изменяет свое сопротивление пропорционально магнитному полю. При исчезновении магнитного поля сопротивление возвращается к своему первоначальному значению.
 - b) Тип 2, используемый в *IsoLoop* изоляторах, относится к материалам, известным как “спиновый вентиль”. Помещенный в магнитное поле, он также может изменить свое сопротивление. Если поле ослабевает, не меняя направления, величина сопротивления остается без изменения. И лишь при изменении направления магнитного поля сопротивление возвращается к своему первоначальному значению.

Принцип действия напоминает работу 1-битовой ячейки памяти.

3. Блок-схема *IsoLoop®* устройства показана ниже.



IL7xx серия

Продифференцированный входной сигнал в виде узких (2.5ns) выбросов тока протекает по виткам индуктивности L. Это приводит к тому, что соответственно направленные магнитные поля изменяют сопротивления GMR-резисторов, образующих мостовую схему. Сопротивления переключаются менее, чем за 1ns. Это говорит о том, что есть возможность проектировать еще более быстродействующие устройства, чем это позволяют изолирующие схемы, в настоящее время представленные на рынке.

Сравнение *IsoLoop®* с оптоизоляторами (Q – вопрос, А – ответ)

Q. Что можно сказать об *IsoLoop®* по сравнению с оптоэлектронными изоляторами?

А. Каждая характеристика *IsoLoop®* лучше!
Смотрите “The *IsoLoop®* Advantage”.

1. Скорость: 110Мбод. Не всегда необходима, но уже возможна.
2. Задержка распространения: 15ns. Отсутствие задержки важно, поскольку большинство систем ведет передачу в обоих направлениях. Следовательно, 30ns (*IsoLoop®*) по сравнению с 80ns (оптоизоляторы) уже позволяют говорить о *трехкратном улучшении*.

3. Искажения по ширине импульса: 3ns против 6ns или 8ns.
4. Рассогласование по задержке распространения: 4ns против 20ns. *Используя двух- или четырехканальные устройства, можно снизить рассогласование до 1ns.*
5. Стойкость к синфазным импульсным помехам: 20кВ/мкс. Это способность противостоять нежелательному изменению выходного сигнала из-за разности потенциалов «земель». Разность потенциалов обычно вызвана токами, протекающими по общей шине в цепях мощных устройств (двигатели, сварочные аппараты и т.п.) или устройств, работающих с очень быстрыми цифровыми сигналами (ЦСП и т.п.).
6. Температурный диапазон: от -40°C до +100°C Шире, чем у большинства оптоизоляторов.
 - В отличие от оптоизоляторов не нужно учитывать температурные зависимости. Все характеристики *IsoLoop*[®] определены для полного диапазона температур.
7. Ток потребления: Средний ток потребления в динамике ниже, т.к. импульсы тока, запитывающие витки L, очень короткие (2.5ns). Остальной вклад в общий ток потребления дает резистивный мост (~2.5mA) и ток покоя КМОП-логики (~10 µA).
 - Важно отметить роль развязывающего конденсатора при запитке индуктивности узкими импульсами тока.
 - Конденсатор должен быть с низким значением ESR (эквивалентное последовательное сопротивление) - керамическим или полипропиленовым (существенно дороже).
 - **Н.В.** Развязывающий конденсатор ДОЛЖЕН быть как можно ближе к выводам Vdd и GND.
 - Следует *особо* подчеркнуть. Большинство проблем у пользователей возникает по причине несоблюдения этих требований.

Преимущества в приложениях

1. Дальнейшие преимущества *IsoLoop*[®] связаны с применением двух- и четырехканальных устройств.
 - 99.9% применений требуют 2-х или более каналов.

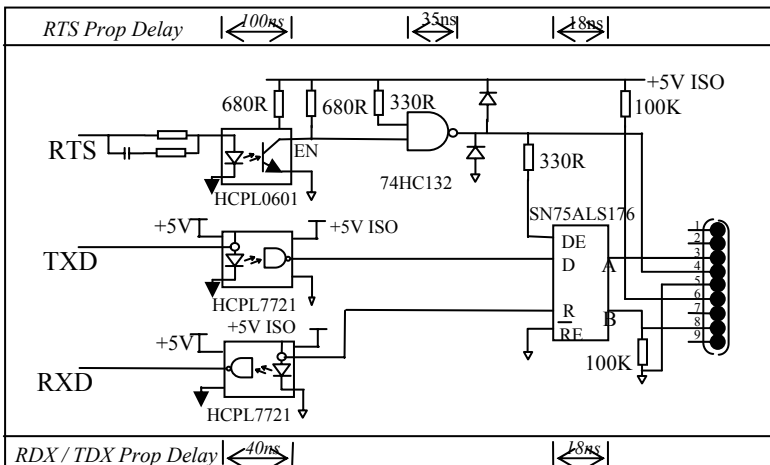
a. Шина CAN протокола. 2 канала.	IL712
b. АЦП. 3 или 4 канала.	IL717, IL716, IL711, IL712
c. RS485. 3 канала	IL485
d. RS422. 3 или 4 канала	IL422
2. *IsoLoop*[®] устройства являются полностью законченными логическими устройствами. TTL/CMOS по входу, TTL/CMOS по выходу. В отличие от оптоизоляторов, не требуется никаких других компонентов, кроме развязывающего конденсатора. Некоторые *одинарные* оптоизоляторы тоже являются полностью логическими. **Многоканальные же имеют диод на входе и, как правило, транзистор на выходе. Они требуют внешних компонентов и дают худший отклик.**
3. Способность сдвигать уровни. IL7xx семейство может работать при любом сочетании напряжений питания 3.3В или 5В для обеих изолированных частей, обеспечивая сдвиг логического уровня.
4. Шинные формирователи с оптоизоляторами потребляют больше мощности, чем с применением *IsoLoop*[®].
 - Следовательно потребуются большой dc-dc преобразователь и большой размер печатной платы.
5. Корпуса SOIC оптоизоляторов не стандартные. Толщина 3мм – 4мм против 1.75мм у стандартного корпуса NVE.
 - В многослойных конструкциях высота оптоизоляторов может потребовать больших размеров между платами и, как следствие (что иногда важнее), утяжелит конструкцию.

IL485, IL485W и IL422

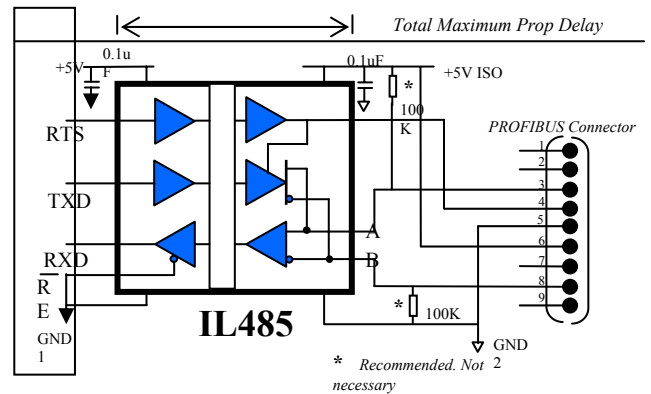
Самые миниатюрные и быстродействующие законченные решения. ИС IL485 принята к применению для шины PROFIBUS. Это единственный изолированный приемопередатчик стандарта RS485, рекомендованный к применению.

Q. Цена?

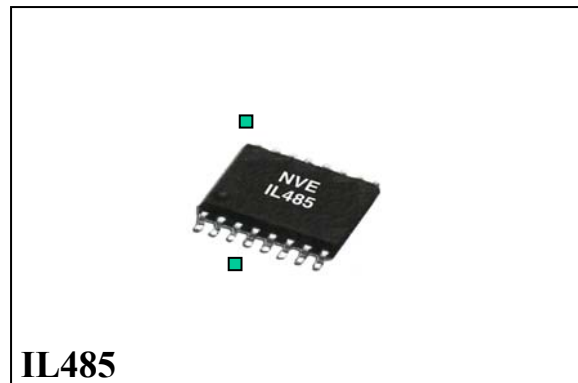
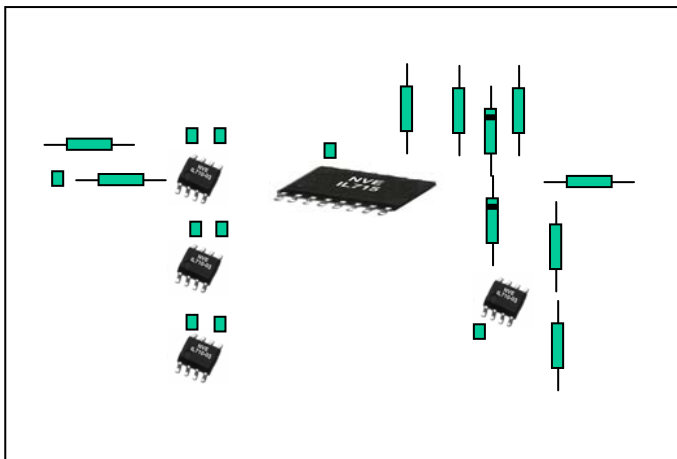
A. На первый взгляд оптоизоляторы дешевле. Но сравните оба решения: традиционные и на основе ИС NVE.



Традиционная схема



Решение от NVE



По цепи сигнала RTS используется HCPL-0601, дешевая, но имеющая недостаточно хорошие передаточные характеристики. Чтобы они соответствовали передаваемым сигналам, нужен фильтр (RC-цепочка на входе) и триггер Шмитта для формирования крутых перепадов, подаваемых затем на SN75ALS176.

- Обратите внимание на количество компонентов.
- NVE решение требует всего одной микросхемы – с лучшими характеристиками, более высокой надежностью и долговечностью.

Q. Каким стандартам соответствует IsoLoop?

A. UL1577 и IEC61010-1

- UL1577 – это стандарт для оптоизоляторов. 2500В (эфф) в течении 1 минуты.
- IEC61010-1 был выбран потому, что многие OEM-производители тестируют свое оборудование на соответствие этому стандарту. Это позволяет разработчикам прямо ссылаться на требования по изоляции из этого стандарта, а не пытаться увязывать его требования с требованиями какого-либо другого. Большинство требований различных стандартов никак не связаны.

VDE0884. Поддержка этого стандарта требует больших расходов и NVE пока не сертифицировала IsoLoop® на соответствие его требованиям. *Сертификация возможна.*

Q. Что можно сказать об электромагнитной совместимости?

A. Все IsoLoop® устройства отвечают требованиям следующих стандартов.

- EN50081-1 Общие требования по допустимым значениям излучений
- EN50082-1 Общие требования по устойчивости к воздействию излучений

Тесты на соответствие требованиям:

- | | |
|--|--|
| • Conducted Emission Test (Telecom Port) | 150kHz to 130kHz, power lines, class B limits applying |
| • Radiated Emission Test | 30MHz to 1GHz, class B limits applying |
| • Radiated Immunity Test, Electric Field | 80MHz to 1GHz, 10V/m, 1kHz 80% AM |
| • Radiated Immunity Test, Electric Field | 900MHz, 10V/m, 200Hz 100%PM |
| • Electrostatic Discharge Test | 8/4kV, Air / Contact Discharge |
| • Electrical Fast Transients Tests | 1kV signal lines |
| • Conducted RF Immunity Tests | 150kHz to 80MHz, signal lines 10Vrms, 1kHz 80% AM |
| • Radiated Immunity Test, Magnetic Field | 50Hz, 30A/m |

Q. Являются ли микросхемы *IsoLoop*[®] полностью (pin-for-pin) совместимыми с оптоизоляторами?

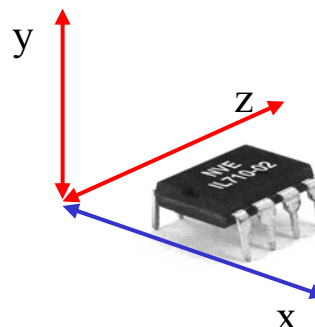
A. Т.к. большинство оптоизоляторов не являются полностью логическими по входу и выходу, только IL710 соответствует по выводам HCPL-0720 и ее аналогам. Эта особенность IL710 позволяет разработчикам без переделки печатной платы сравнить оба решения.

Q. Какие значения внешнего магнитного поля могут все же воздействовать на *IsoLoop*[®] ?

A. Поле в 100Эрстед и выше (под воздействием тока вдоль осей Y и Z – на рисунке выделены красным цветом).

Поле в 100Эрстед эквивалентно :

- 8000A на расстоянии 1метр
- 90A на расстоянии 32мм
- 9A - 5.6мм
- 3A - 2.4мм



На практике это маловероятные ситуации. Важно заметить, что даже такие сильные поля не приводят к необратимым изменениям. Они вызывают лишь срабатывание GMR-сенсора. Когда поле перестает воздействовать, устройство продолжает нормально функционировать.

Еще один аргумент за NVE

Analog Devices Inc. ADI отменила решение о выпуске своих одноканальных микросхем (ADuM1100) из-за трудностей в изготовлении и повышенной стоимости. Они должны попасть в список “устаревших”, хотя как “новые” так и не выпускались.

Не упустите свой шанс!

- Микросхемы фирмы NVE производятся и доступны!
- NVE делает многоканальные изолирующие микросхемы – они доступны и реально производятся!