

# Изолированные каналы передачи дискретных сигналов

**Александр Шинкарь**, ведущий специалист,  
 ООО «Квазар-Микро. Компоненты и системы»  
 E-mail: Alexander.Shynkar@kvazar-micro.com

**В статье даны примеры использования новой серии микросхем (IL6xx) фирмы NVE для построения изолированных интерфейсов, используемых в основном для целей:**

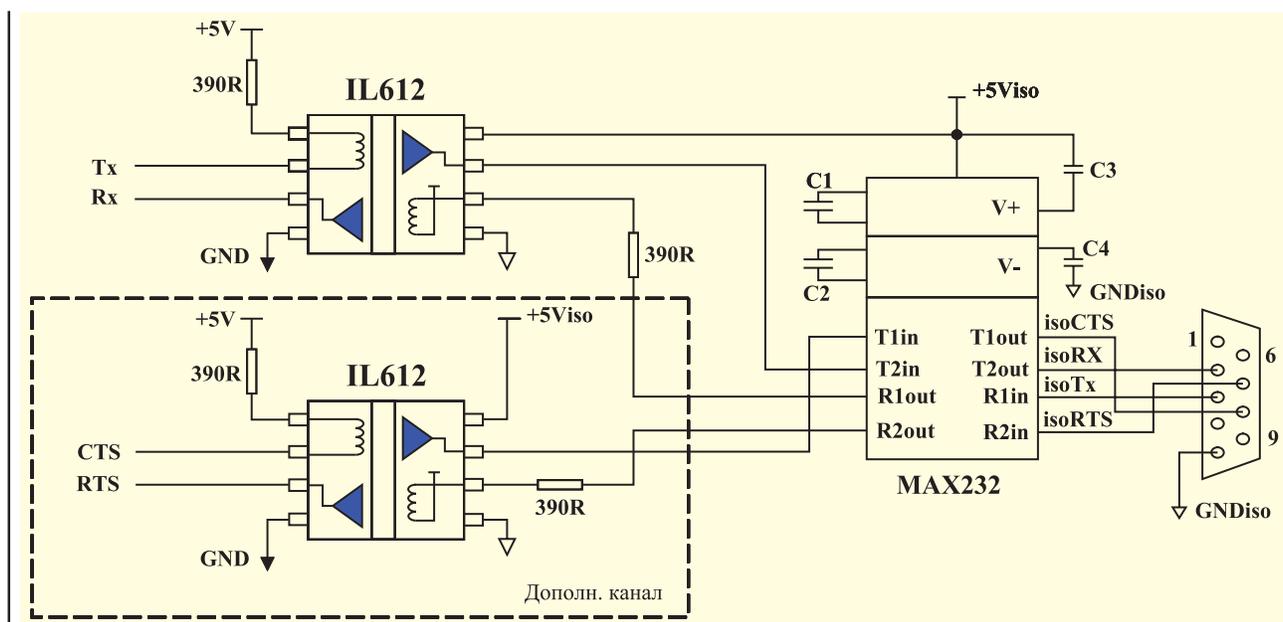
- измерения малых напряжений и токов под значительным напряжением относительно земли;
- исключения влияния паразитных связей через общую с другими устройствами земляную шину и токов утечек от других устройств в чувствительные измерительные цепи;
- защита человека и электронных приборов от опасных воздействий внешних источников напряжений и токов.

Из всего разнообразия существующих последовательных промышленных интерфейсов, в большинстве случаев используют интерфейсы согласно стан-

дартам RS-232, RS-485 и RS-422. Они устанавливают требования к передатчикам, приемникам и линиям связи между ними. Двухнаправленный изолированный интер-

фейс в целом должен содержать заземленный трансивер и изолированный трансивер с изолированным источником питания. Конструктивно эти элементы могут быть выполнены отдельно или объединены в одном корпусе.

При высоких скоростях изменения напряжения на изолирующем барьере за счет тока через его проходную емкость может наступить сбой в передаче сигнала. Скорость изменения напряжения на изолирующем барьере, ниже которой не происходит сбоев в передаче сигнала (по-английски – Isolation Voltage Transient Immunity) и скорость, ниже которой прибор не будет разрушен этим током, часто оговариваются в руководствах по эксплуатации.



**Рисунок 1** Изолированный интерфейс RS-232

ИС, выпускаемые фирмой NVE

Модель	Стандарт	Скорость, Мб/с	Кол-во соедин-й	ESD kV	Примечание
IL485	RS485	35	32	2	рекомендовано для шины PROFIBUS
IL3185 *	RS485	1	32	2	
IL3285 *	RS485	5	256	15	частичная (неполная) нагрузка
IL3485 *	RS485	20	32	15	
IL358 *	RS485	40	50	2	рекомендовано для шины PROFIBUS
IL485W	RS485	35	32	2	дополнительный канал
IL3485W *	RS485	20	32	15	дополнительный канал
IL422	RS422	25	32	2	
IL3122 *	RS422	1	32	2	
IL3422 *	RS422	20	32	15	

\* Планируется к выпуску

Стандарт RS-232E предусматривает передачу по асимметричной двухпроводной линии с одним заземленным проводом. Скорость передачи до 20 Кбит/с напряжением от ±5 В до ±15 В при максимальной нагрузке. Приемник должен иметь чувствительность не хуже ±3 В. Интерфейс связывает только один передатчик с одним приемником и в каждый момент времени может вести передачу только в одном направлении, т.е. в симплексном или, при поочередном переключении направления передачи – в полудуплексном режиме. В изолированной версии порта сигналы Tx, Rx идут через IL612 (рис.1).

Более новые, во многом сходные, стандарты RS-485 и RS-422A предусматривают передачу со скоростью до 40 Мбит в секунду с напряжением передатчика под нагрузкой от ±1.5 В (RS-485) или ±2 В (RS-422 A) до ±5 В. Приемники должны иметь чувствительность не хуже ±0.2 В. Оба стандарта используют симметричные (3-проводные) линии передачи, следовательно, симметричные передатчики и приемники, однако RS-485 предусматривает передачу с переключением на прием и передачу (полудуплексный режим), а RS-422A предназначен для передачи сигнала в одном направлении.

Фирмой NVE выпущено и планируется к выпуску несколько разновидностей ИС, соответствующих этим стандартам (см. таблицу).

В последние годы все большее распространение получает разработанный компанией BOSCH для применения в автомобилях последовательный интерфейс с высокой помехозащищенностью CAN (Controller Area Net), обеспечивающий полудуплексный режим, также использующий витую пару. Протоколы обмена CAN становятся стандартными в некоторых контроллерах, например INTEL 80C196CA и INTEL 80C196CB (расширенный протокол).

Для получения изолированных версий стандартных CAN- или I2C-схем (см. рис. 2 и рис. 3) нужны соответствующие сигналы

подавать через изоляторы IL6xx. Таким образом, на рис.2 IL610 включены в разрыв проводов TxD, RxD, обеспечивая изоляцию контроллера от приемопередатчика, работающего в условиях помех.

На рис.3 двунаправленный шинный формирователь для создания гальванически развязанной пары SDA, SLC использует микросхемы IL610A, которые на выходе содержат транзистор с открытым стоком.

В качестве источников питания для микросхем фирмы NVE можно рекомендовать DC/DC –преобразователи серии DCP (TI).

В заключение нужно сказать, что схем применения изоляторов серий IL6xx, IL7xx гораздо больше. Напомним их еще раз:

- цифровые схемы, где ранее применяли оптоэлектронные развязки: модемы, интерфейсы локальных и промышленных сетей (в том числе концентраторы, маршрутизаторы и коммутаторы), телефоны, импульсные источники питания, принтеры и факсы ;
- дуплексные приемопередатчики;
- схемы преобразователей дифференциальных сигналов в однополярные;

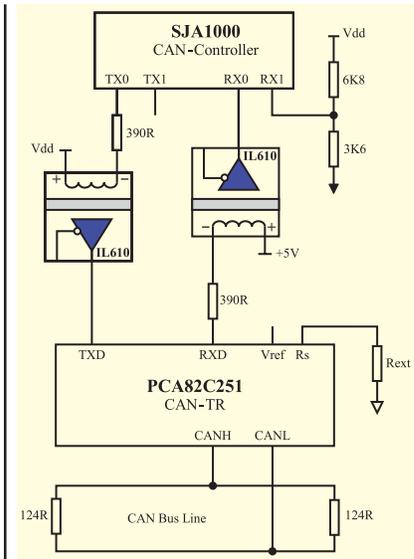


Рисунок 2 Изолированный CAN-интерфейс

- схемы сдвига уровня (5 В – на одной стороне, 3.3 В – на другой);
- энергонезависимые элементы памяти;
- схемы обратной связи для импульсных источников питания;
- мониторинг сети;
- изолированные интерфейсы к АЦП, программируемым усилителям, схемам управления двигателями и пр.

Контакты по техническим вопросам:

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

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

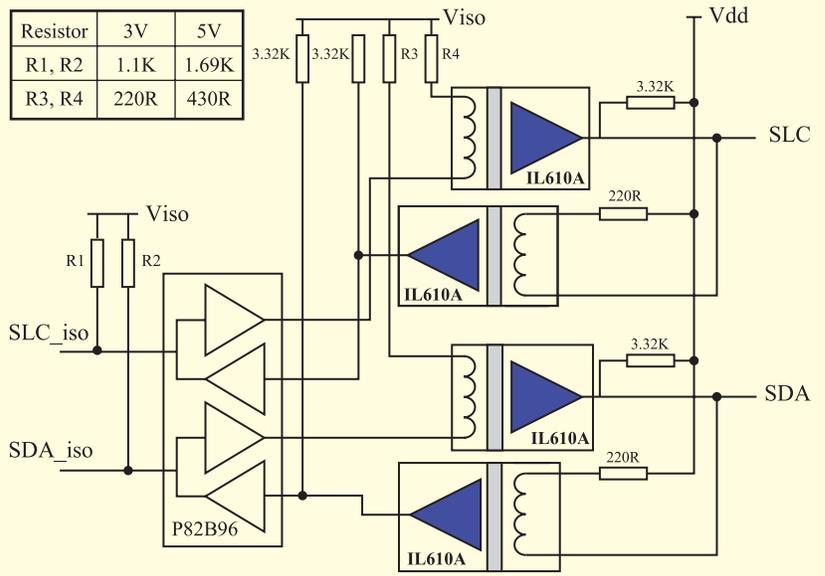


Рисунок 3 Изолированный I2C-интерфейс