

Евгений Звонарев (КОМПЭЛ)

МИКРОСХЕМЫ ИНТЕРФЕЙСОВ RS-485 С ДОПОЛНИТЕЛЬНЫМИ ФУНКЦИЯМИ



Интерфейс RS-485 / RS-422 – широко применяемый стандарт электроники, всегда остающийся актуальным. Компания **Maxim Integrated Products** постоянно развивает линейку интерфейсных микросхем этого стандарта, добавляя новые функции и улучшая параметры. В статье рассмотрена новинка – линейка интерфейсных микросхем **MAX1341xE** со встроенным LDO-стабилизатором, и популярная интерфейсная микросхема **MAX845** для создания гальванически развязанных источников питания.



Последовательными интерфейсами стандартов RS-485/RS-422 оснащены многие современные компьютерные системы промышленного назначения. Парк работающего оборудования, обменивающегося информацией по протоколам RS-485 или RS-422, огромен. Применение интерфейсных микросхем этих стандартов активно продолжается и в новых разработках.

MAX1341xE – серия интерфейсных микросхем RS-485 / RS-422 со встроенным LDO-стабилизатором и функцией AutoDirection

Для реализации изолированного интерфейса RS-485/RS-422 необходим дополнительный источник питания с гальванической развязкой. Серия MAX1341xE содержит встроенный LDO-стабилизатор, благодаря которому появляется возможность снизить требования к стабильности и точности выходного напряжения дополнительного DC/DC-преобразователя с гальванической изоляцией. На рисунке 1 показаны структурные схемы трансиверов RS-485/RS-422 со встроенным LDO-стабилизатором. Кроме того, микросхемы MAX13412E и MAX13413E имеют дополнительную функцию AutoDirection (автоматическое определение направления передачи информации). Встроенный LDO-стабилизатор обеспечивает необходимую точность и стабильность выходного напряжения при входном интервале от 6 до 28 В. При высоком входном напряжении на регулирующем транзисторе LDO-стабилизатора будет рассеиваться довольно большая мощность. По этой причине интерфейсные микросхемы серии MAX1341xE выпускаются в корпусе 8 SO-EP (EP = Exposed Paddle) с металлическим основанием, которое

должно припаиваться к шине общего провода для более эффективного отвода тепла. Основные параметры микросхем MAX1341xE сведены в таблицу 1. Трансиверы MAX13412E и MAX13413E имеют также дополнительный выход LDO-стабилизатора 20 мА для питания внешних дополнительных схем, что позволяет уменьшить количество внешних компонентов. Все выходы драйверов за-

нарастания выходного напряжения. Это снижает радиопомехи и обеспечивает передачу и прием без ошибок до максимальной скорости 500 кбит/с. Полноскоростные трансиверы MAX13411E и MAX13413E имеют максимальную скорость обмена до 16 Мбит/с. Все рассматриваемые микросхемы имеют промышленный диапазон рабочих температур -40...85°C.

Серия MAX1341xE состоит из четырех трансиверов. Две микросхемы MAX13412E и MAX13413E кроме встроенного LDO-стабилизатора имеют допол-

В семействе интерфейсов **RS-485/RS-422** и сегодня появляются новые микросхемы этого популярного стандарта. Они реализуют дополнительные функции, позволяющие уменьшить количество внешних компонентов и размеры печатной платы, снизить потребляемую мощность и минимизировать стоимость всего устройства.

щищены от электростатических разрядов (ESD). Трансиверы MAX13410E и MAX13411E имеют степень защиты ±14 кВ (Human Body Model – модель тела человека), у приемопередатчиков MAX13412E и MAX13413E этот параметр имеет значение ±15 кВ. Микросхемы MAX13410E и MAX13412E оснащены драйверами с пониженной скоростью

нительную функцию AutoDirection – автоматическое определение направления приема/передачи информации, что позволяет упростить схему управления и отказаться от одного оптрона для гальванической развязки сигналов, подключенных к микроконтроллеру. Это проиллюстрировано на рисунках 2 и 3. На рисунке 2 интерфейсная схема содержит

Таблица 1. Параметры трансиверов RS-485 со встроенными LDO-стабилизаторами

Наименование	AutoDirection*	Скорость передачи, (макс.)	Ограничение скорости нарастания напряжения	Корпус
MAX13410EESA+	–	500 кбит/с	+	8 SO-EP**
MAX13411EESA+	–	16 Мбит/с	–	8 SO-EP**
MAX13412EESA+	+	500 кбит/с	+	8 SO-EP**
MAX13413EESA+	+	16 Мбит/с	–	8 SO-EP**

*AutoDirection – автоматическое определение направления передачи/приема информации.
**EP – Exposed Paddle – металлическое основание корпуса (теплоотвод) для припаивания к общему проводу.

Таблица 2. Трансформаторы Halo Electronics и Pulse Engineering для DC/DC на основе драйвера MAX845

SMD (поверхностный монтаж)	DIP (монтаж в отверстия)	Соотношение витков обмоток*	Напряжение изоляции (Vrms)	Диапазон рабочих температур, °C
TGM-210NS (Halo)	TDM-210NE (Halo)	2:1	2000	-40...85
TGM-220NS (Halo)	TDM-220NE (Halo)	8:3		
TGM-230NS (Halo)	TDM-230NE (Halo)	4:3		
TGM-240NS (Halo)	TDM-240NE (Halo)	3:4		
TGM-250NS (Halo)	TDM-250NE (Halo)	1:1		
TGM-280NS (Halo)	TDM-280NE (Halo)	3:8		
P1597NL (Pulse)	—	1:1,35:1,35		-40...125

*Отношение количества витков первичной обмотки к количеству витков вторичной обмотки

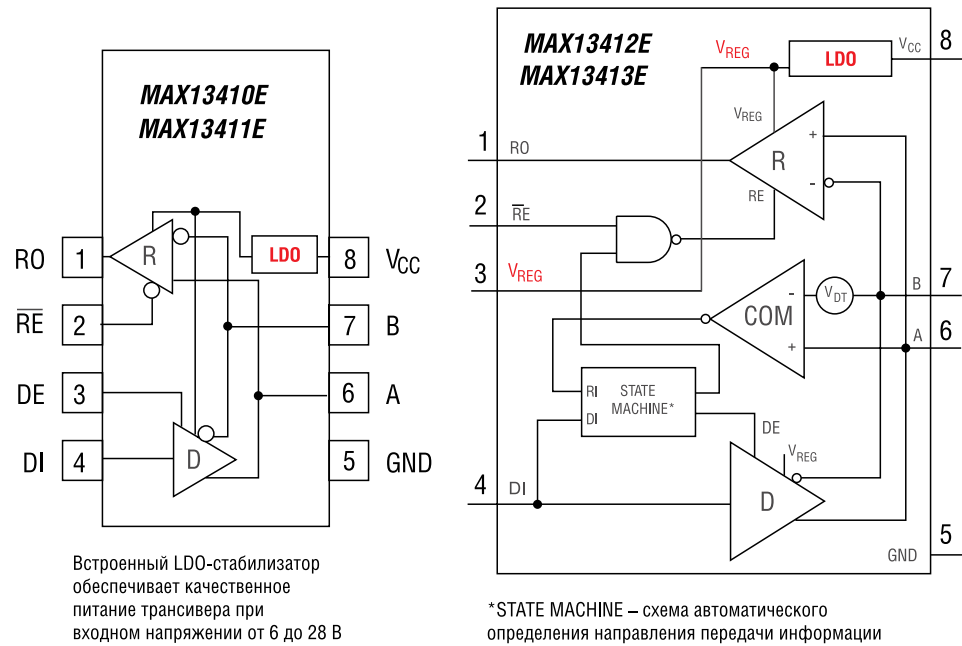


Рис. 1. Структурные схемы трансиверов RS-485/RS-422 со встроенным LDO-стабилизатором

три оптических изолятора для обеспечения развязки сигналов микроконтроллера (микросхемы MAX13410E и MAX13411E не оснащены функцией AutoDirection). На рисунке 3 показана рекомендуемая схема включения микросхем MAX13412E и MAX13413E с функцией AutoDirection (появилась возможность обойтись всего двумя оптоизоляторами и уменьшить ток потребления за счет снижения количества оптронов).

MAX845 – специализированный драйвер для создания импульсных DC/DC-преобразователей

Часто разработчиков ставит в тупик выбор оптимального нестабилизированного DC/DC-преобразователя с гальванической развязкой для питания трансиверов со стороны линии передачи/приема сигналов. Конечно, можно взять готовый изолированный DC/DC-преобразователь для нестабилизированного источника питания (см. рисунки 2 и 3), но компания MAXIM предлагает более оптимальное решение по соотношению цены и функ-

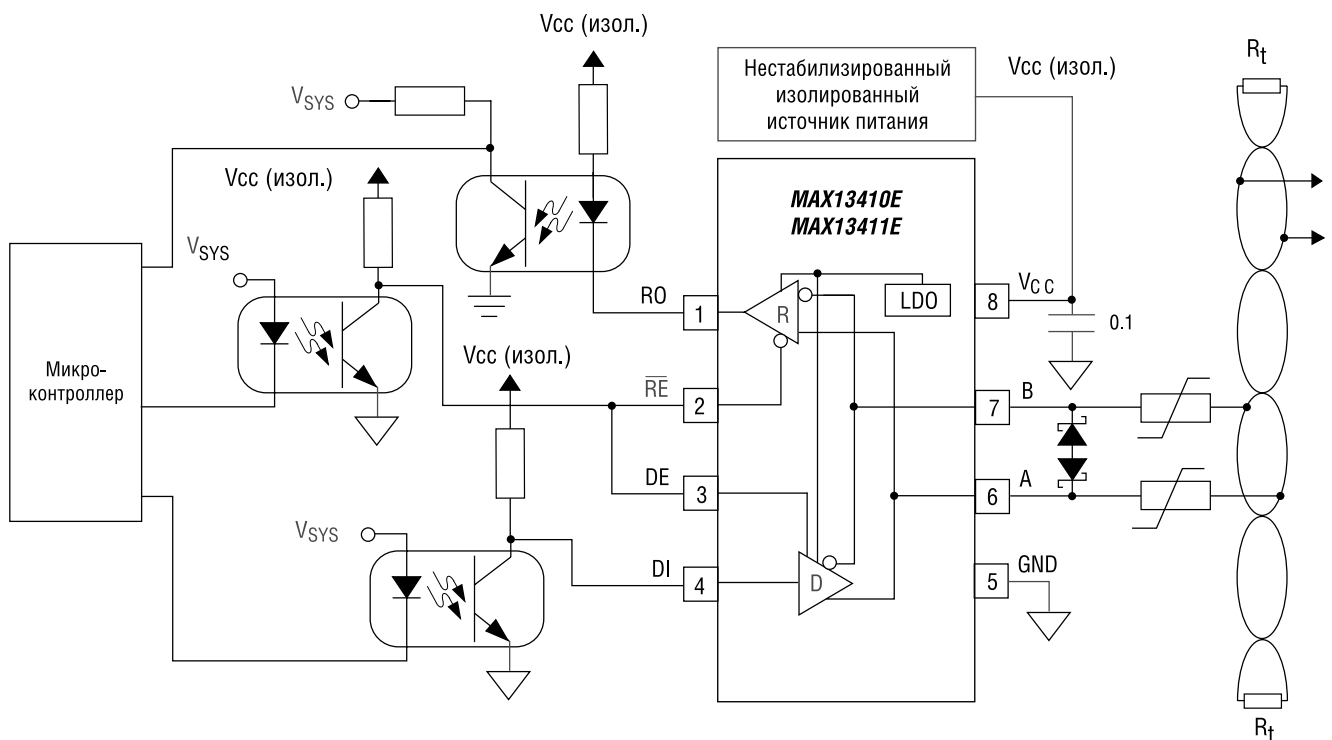


Рис. 2. Схема включения трансиверов MAX13410E и MAX13411E без функции AutoDirection (требуется три оптрона для гальванической развязки сигналов микроконтроллера)

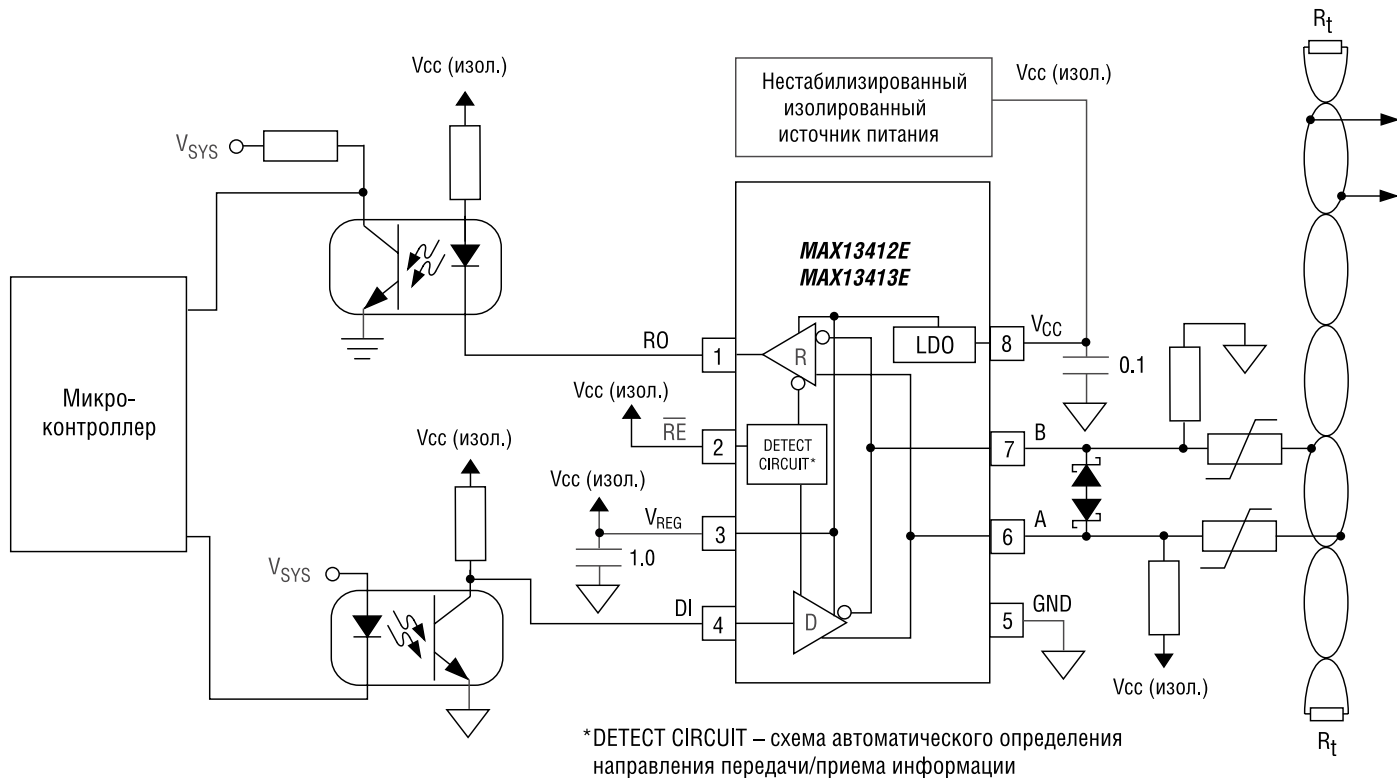


Рис. 3. Схема включения трансиверов MAX13412E и MAX13413E с функцией AutoDirection (требуется всего два оптрона для гальванической развязки сигналов микроконтроллера)

циональности, а именно — использование специализированного драйвера MAX845 для создания гальванически развязанного источника питания. На рисунке 4 показаны варианты включения этой микросхемы для напряжений питания 5 и 3,3 В, а на рисунке 5 приведена структурная схема драйвера MAX845.

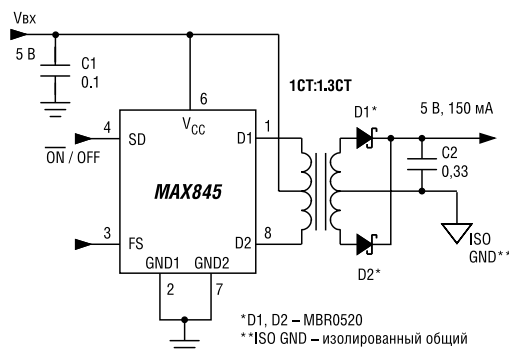
При питании от напряжения 3,3 В необходимо в первичной цепи добавить два диода типа 1N4148, которые пользуются огромной популярностью и всегда есть на складах поставщиков электронных компонентов. Драйвер MAX845 имеет вход выбора частоты преобразования, благодаря чему у разработчика есть возможность установки рабочей частоты 400 или 700 кГц. Наличие входа включения/отключения “ON/OFF” позволяет отключать драйвер для экономии питания в то время, когда не производится прием или передача данных.

Импульсные трансформаторы для драйвера MAX845

Специально для драйвера MAX845 фирмами Halo Electronics (www.haloelectronics.com) и Pulse Engineering (www.pulseeng.com) выпускаются специализированные трансформаторы для обеспечения гальванической развязки в интерфейсах RS-485/RS-422. Параметры наиболее популярных из них сведены в таблицу 2.

На рисунке 6 показаны принципиальная схема и габаритные размеры рекомендуемых трансформаторов фир-

Изолированный DC/DC-преобразователь со входом 5 В и выходом 5 В, 150 мА



Изолированный DC/DC-преобразователь с питанием от напряжения 3,3 В

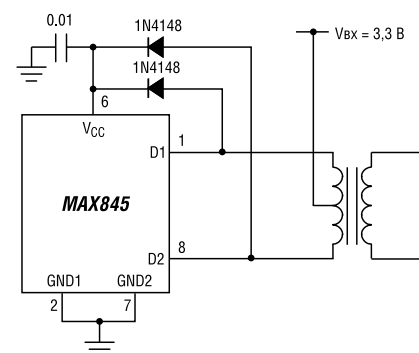


Рис. 4. Включение драйвера MAX845 для напряжений питания 5 и 3,3 В

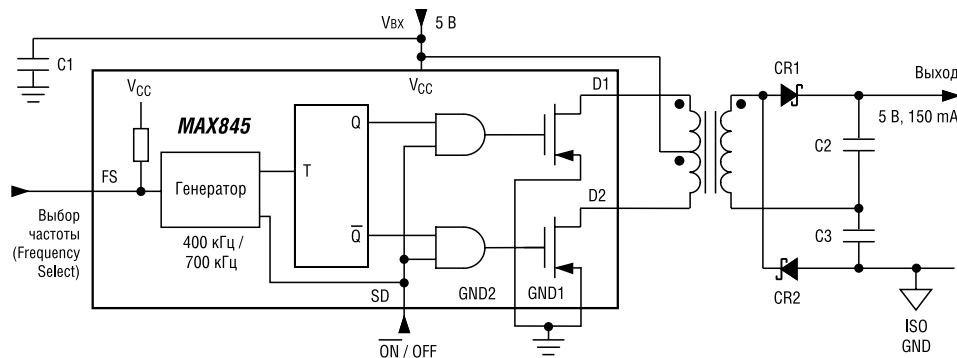


Рис. 5. Структурная схема драйвера MAX845

мы Halo Electronics для двух вариантов монтажа (поверхностного и в отверстия). На рисунке 7 приведены принципиальная схема, габаритные раз-

меры и внешний вид трансформаторов для поверхностного монтажа P1597NL компании Pulse Engineering. Последние имеют увеличенные габариты по

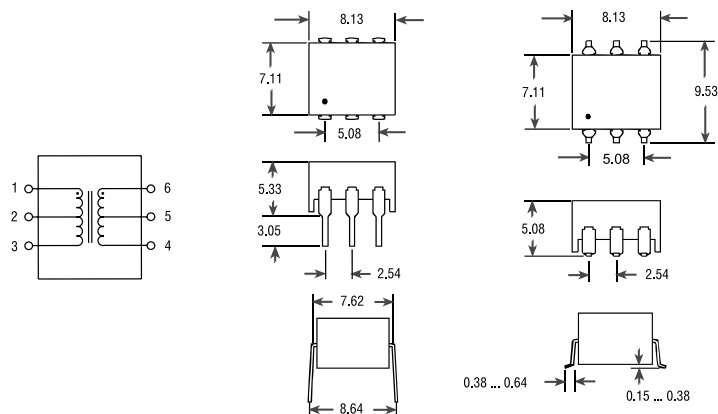


Рис. 6. Принципиальная схема и габаритные размеры рекомендуемых трансформаторов фирмы Halo Electronics для драйверов MAX845

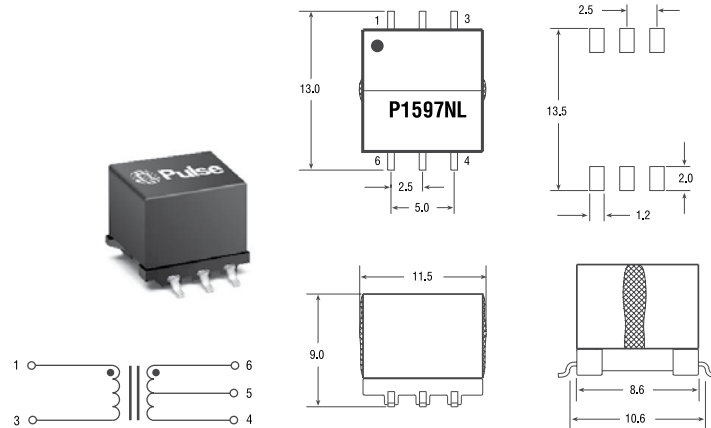


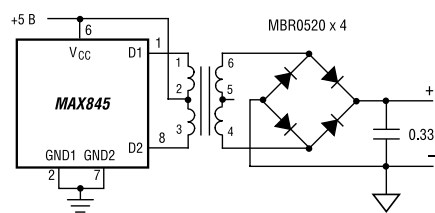
Рис. 7. Трансформаторы P1597NL компании Pulse Engineering для драйверов MAX845

сравнению с трансформаторами Halo Electronics, однако имеют более широкий диапазон рабочих температур при меньшей цене, поэтому окончательный выбор остается за разработчиком.

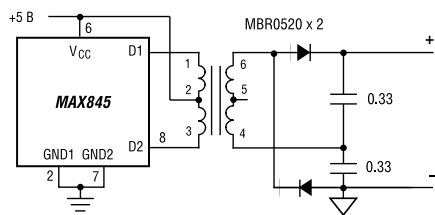
Выбор конкретного трансформатора определяется схемой выпрямительного каскада вторичной цепи. На рисунке 8 показаны схемы выпрямительных каскадов и зависимости выходных на-

пряжений от тока нагрузки. Наиболее оптимальна нижняя схема выпрямления на рисунке 8. В этом случае выходное сопротивление схемы выпрямительного каскада минимально, а уменьшение выходного напряжения с ростом выходного тока укладывается в минимальные пределы. Кроме того, для этой схемы требуется минимальное количество внешних компонентов (всего два диода и только

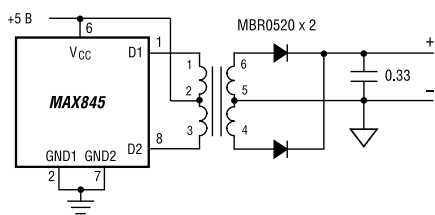
один конденсатор). Наличие встроенных LDO-стабилизаторов с минимально допустимым падением напряжения между входом и выходом 0,5 В позволяет обойтись без внешнего дополнительного стабилизатора напряжения, сэкономив место на печатной плате и упростив схему. В качестве выпрямительных диодов подойдут любые диоды Шоттки с допустимым током более 0,5 А и максимальным обратным напряжением более 20 В.



а) Выпрямитель – диодный мост



б) Схема удвоения напряжения



в) 2 диода с общим катодом

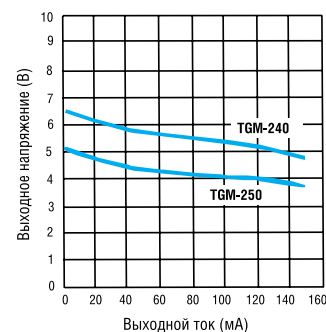
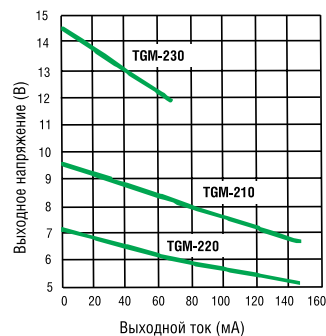
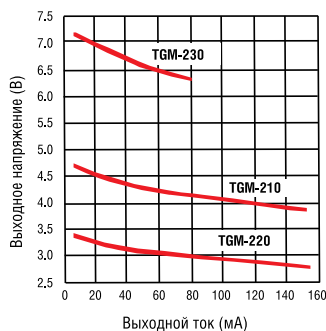


Рис. 8. Варианты выпрямительных каскадов для MAX845 и соответствующие зависимости выходных напряжений от тока нагрузки

Выводы

Применение интерфейсных микросхем для протокола RS-485/RS-422 со встроенным LDO-стабилизатором и/или функцией автоматического определения направления передачи информации позволяет уменьшить количество дополнительных компонентов, размеры печатной платы и снизить потребляемую мощность. Использование драйверов MAX845 и специально разработанных для них импульсных трансформаторов фирм Halo Electronics и Pulse позволяет упростить схему дополнительного источника питания с гальванической развязкой. Встроенный в трансиверы LDO-стабилизатор позволяет снизить требования к стабильности выходного напряжения дополнительного изолированного DC/DC-преобразователя. Наличие полноскоростных трансиверов (до 16 Мбит/с) и трансиверов с ограниченной скоростью обмена (до 500 кбит/с) позволяет сделать выбор для нужных скоростей приема/передачи информации, получив оптимальную помехоустойчивость для каждого конкретного случая.

По вопросам получения дополнительной технической информации, заказа образцов и поставки обращайтесь к официальному дистрибьютору фирмы Maxim Integrated Products (www.maxim-integrated.com) компании КОМПЭЛ (www.compel.ru).

Получение технической информации, заказ образцов, поставка – e-mail: analog.vesti@compel.ru