

Обзор продукции компании SIT

Д. Садеков¹

УДК 621.3.049.774 | ВАК 2.2.2

Китайская компания Silicon Internet of Things Technology (SIT) специализируется на производстве интерфейсных микросхем для автомобильных и промышленных применений. Продукция компании соответствует международным отраслевым стандартам, многие инновационные решения защищены патентами. Компания установила деловые отношения с более чем 10 OEM-производителями и более чем с 300 производителями уровня Tier1/Tier2 в Китае и за рубежом. В 2022 году отраслевые СМИ выбрали SIT в качестве China IC Unicorn – идеального партнера в сфере производства микросхем, обеспечивающего надежную поддержку китайских и зарубежных автопроизводителей, в частности в области поставки чипов для коммуникационных интерфейсов CAN, CAN FD, LIN. В статье представлен обзор основных категорий и серий продуктов, выпускаемых компанией SIT, их ключевые сферы применения.

Компания Silicon Internet of Things Technology сертифицирована по международной системе менеджмента качества ISO 9001, является членом нескольких отраслевых международных ассоциаций, в частности немецкой ассоциации CiA (CAN in Automation). Продукция компании соответствует стандартам IATF 16949 и AEC-Q100, что позволяет применять ее в автомобильной электронике ответственного назначения. В сфере автомобильной электроники компания занимает ведущие позиции в разработке микросхем интерфейсов CAN/CAN FD и LIN, является первым производителем в Китае микросхем трансиверов обоих типов – CAN и LIN. Помимо микросхем автомобильных интерфейсов, SIT выпускает микросхемы для интерфейсов RS-232, RS-422 и RS-485, которые широко применяются в промышленности, компьютерной технике, системах связи, системах безопасности и других областях. Кроме того, в продуктовой линейке компании присутствуют диодные устройства защиты от электростатического разряда и переходных процессов, а также понижающие стабилизаторы напряжения.

Компания SIT обладает собственной технологией обработки сигналов датчиков с чрезвычайно низким уровнем шума и технологией высокоточного сигма-дельта-модулятора, использует эти решения в разработках и исследованиях в области Интернета вещей и интеллектуальных электросетей. Компания предлагает также свои услуги по проектированию IP-блоков на заказ.

Рассмотрим подробнее ключевые серии продуктовой линейки SIT.

В категории CAN/CAN FD-трансиверов предлагаются модели с номинальным напряжением питания от 3 до 5 В и скоростью передачи данных до 5 Мбит/с (табл. 1 и 2). Это микросхемы интерфейса между контроллером CAN-протокола и физической шиной. В них реализованы функции защиты и диагностики системы, в частности термозащита и защита от превышения допустимого напряжения на шине CAN. Устройства могут работать в различных режимах, в том числе в режиме ожидания, засыпания и сна, которые позволяют снизить энергопотребление.

Недавно компания SIT запустила серийное производство новинки в этой категории – CAN FD-трансивера SITP043Q, который поддерживает гибкую скорость передачи данных от 0,04 до 5 Мбит/с и имеет возможность передачи дифференциального сигнала между шиной и CAN-контроллером. SITP043Q содержит встроенную защиту шины CAN от напряжений в диапазоне от –58 до 58 В, а входное синфазное напряжение приемника может быть в диапазоне от –30 до 30 В, что подходит для приложений с напряжением питания 12 или 24 В. Напряжение питания микросхемы составляет от 4,5 до 5,5 В, микросхема поддерживает линии ввода/вывода микроконтроллеров с напряжением 3,3 и 5 В. В устройстве реализовано несколько функций защиты, в частности защита от перегрева и от пониженного напряжения на выводах VBAT, VCC и VIO, а также функции самодиагностики.

SITP043Q имеет пять режимов работы: обычный режим, бесшумный режим, режим ожидания, режим засыпания

¹ Холдинг «Золотой Шар», менеджер по развитию, тел.: +7 495 234-01-10 (доб. 260), sadekov@zolshar.ru.

Таблица 1. CAN-трансиверы компании SIT

Наименование	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, Мбит/с	Режимы сниженного энергопотребления	Потребляемый ток в режиме сниженного энергопотребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT82C250T	4,5...5,5	1	Бесшумный	5	-8...18	-40...125	SOP8/DIP8
SIT82C251T	4,5...5,5	1	Бесшумный	5	-36...36	-40...125	SOP8/DIP8
SIT2551T	4,5...5,5	0,03...1	Ожидание	5	-40...40	-40...125	SOP8/DIP8
SIT1050QT	4,5...5,5	0,04...1	Бесшумный	3500	-40...40	-40...125	SOP8/DFN8
SIT1040QT	4,5...5,5	0,04...1	Ожидание	5	-40...40	-40...125	SOP8/DFN8
SIT65HVD230DR	3,0...3,6	1	Бесшумный	650	-16...16	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD231DR	3,0...3,6	1	Спящий	0,4	-16...16	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD232DR	3,0...3,6	1	Бесшумный	-	-16...16	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD233DR	3,0...3,6	1	Бесшумный	650	-36...36	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD234DR	3,0...3,6	1	Бесшумный, спящий	370 (бесшумный) 0,05 (спящий)	-36...36	-40...125	SOP8/DIP8
SIT65HVD235DR	3,0...3,6	1	Бесшумный	360	-36...36	-40...150	SOP8/DIP8
SIT3051ESA	3,0...3,6	1	Ожидание, отключение, спящий	1	-36...36	-40...125	SOP8/DIP8/ DFN8/ HVSON8

и спящий режим. Трансивер поддерживает локальное пробуждение и удаленное пробуждение в режиме низкого энергопотребления, а также функцию управления источником питания системы с помощью вывода INN, что позволяет в спящем режиме отключить источник питания для достижения минимального общего энергопотребления системы.

Трансивер работает в диапазоне температур от -40 до 150 °С, отличается высокой помехоустойчивостью, квалифицирован по стандарту AEC-Q100.

Типовые области применения CAN/CAN FD-трансиверов SIT включают в себя автомобильные и транспортные системы ответственного назначения, в частности системы управления кузовным оборудованием, автомобильные межсетевые шлюзы, интеллектуальные системы помощи водителю (ADAS), информационно-развлекательные системы, системы управления аккумуляторной батареей.

Еще одна категория устройств компании SIT – трансиверы физического уровня, используемые между контроллером протокола LIN (Local Interconnect Network) и физической шиной в автомобильных сетях и системах промышленного управления со скоростью передачи до 20 кбит/с (табл. 3). Эти устройства совместимы со стандартами LIN 2.0, LIN 2.1, LIN 2.2, LIN 2.2A, ISO 17987-4:2016 (12 В),

SAE J2602, они отличаются низким энергопотреблением в спящем режиме и режиме ожидания, а также высокой стойкостью к электромагнитным помехам.

Среди LIN-трансиверов следует отметить SIT1027Q со скоростью передачи данных 20 кбит/с, в котором реализована оптимизация формы сигнала для минимизации электромагнитного излучения. Выходной контакт шины LIN имеет внутренний подтягивающий резистор. SIT1027Q может работать в диапазоне питающих напряжений 5...27 В и поддерживает 12-В приложения. Устройство отличается чрезвычайно низким потреблением в спящем режиме и режиме ожидания, поддерживает функцию удаленного пробуждения. В обычный режим работы устройство можно перевести с помощью сигнала на специальном выводе. SIT1027Q совместим с K-Line – однопроводной двусторонней шиной, предназначенной для связи между электронными блоками управления автомобиля и диагностическим оборудованием. В нем реализовано несколько функций защиты, в частности термозащита и ограничение тока через шину, а также функция детектирования отказа питания от батарей. SIT1027Q обеспечивает стойкость к электростатическому разряду на уровне ±8 кВ.

Таблица 2. CAN FD-трансиверы компании SIT

Наименование	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, Мбит/с	Режимы сниженного энергопотребления	Потребляемый ток в режиме сниженного энергопотребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT1044QT	4,75...5,25	0,015...5	Ожидание, спящий	15	-40...40	-40...150	SOP8/ DFN8
SIT1044QT/3	VCC=4,75...5,25 VIO=3,3	0,015...5	Ожидание, спящий	5	-40...40	-40...150	SOP8/ DFN8
SIT1044QTK/3	VCC=4,75...5,25 VIO=3,3	0,015...5	Ожидание, спящий	5	-40...40	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1042AQT	4,5...5,5	0,015...5	Ожидание	12	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1042AQT/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Ожидание	0,5	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1042AQTK/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Ожидание	0,5	-58...58	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1051AQT	4,5...5,5	0,015...5	Бесшумный	1000	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1051AQT/E	4,5...5,5	0,015...5	Спящий	0,5	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1051AQT/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Бесшумный	1000	-58...58	-40...150	SOP8
SIT1051AQTK/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Бесшумный	1000	-58...58	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1043QT	VBAT=4,5...40 VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,04...5	Ожидание, спящий	1	-58...58	-40...150	SOP14
SIT1043QTK	VBAT=4,5...40 VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,04...5	Ожидание, спящий	1	-58...58	-40...150	DFN14/ HVSON14
SIT1057QT	4,75...5,25	0,015...5	Бесшумный	1200	-40...40	-40...125	SOP8
SIT1057QT/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Бесшумный	1200	-40...40	-40...125	SOP8
SIT1057QTK/3	VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	0,015...5	Бесшумный	1200	-40...40	-40...125	DFN8/ HVSON8
SIT1145QAT	VBAT=4,5...28 VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	5	Ожидание, бесшумный	3,8	-58...58	-40...125	SOP14
SIT1145QATK	VBAT=4,5...28 VCC=4,5...5,5 VIO=3,3	5	Ожидание, бесшумный	3,8	-58...58	-40...125	DFN14/ HVSON14

Таблица 3. LIN-трансиверы компании SIT

Наименование	Количество каналов	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, кбит/с	Потребляемый ток в режиме сниженного энергопотребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT1029QTK	1	5...18	20	7	-42...42	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1029QT	1	5...18	20	7	-42...42	-40...150	SOP8
SIT1028QTK	1	5,5...28	20	8	-40...40	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1028QT	1	5,5...28	20	8	-40...40	-40...150	SOP8
SIT1027QTK	1	5...27	20	4	-42...42	-40...150	DFN8/ HVSON8
SIT1027QT	1	5...27	20	4	-42...42	-40...150	SOP8
SIT1024QHC	4	5,5...18	20	6	-42...42	-40...150	QFN24
SIT1022QTK	2	5,5...18	20	6	-42...42	-40...150	DFN14/ HVSON14
SIT1022QT	2	5,5...18	20	6	-42...42	-40...150	SOP14
SIT1021QTK	1	5,5...27	20	5	-40...40	-40...125	DFN8/ HVSON8
SIT1021QT	1	5,5...27	20	5	-40...40	-40...125	SOP8

Таблица 4. Трансиверы RS-232 компании SIT

Наименование	Количество приемников	Количество передатчиков	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, кбит/с	Диапазон рабочих температур, °С	Количество внешних конденсаторов (емкость, мкФ)	Корпус
SIT3232E	2	2	3,3/5	120	-40...85	4 (0,1)	SOP16/ SSOP16/ TSSOP16/ SOPW16
SIT202E	2	2	5	120	-40...85	4 (0,1)	SOP16
SIT232E	2	2	5	120	-40...85	4 (1)	SOP16
SIT232	2	2	5	120	-40...85	4 (1)	SOP16/ SOPW16

LIN-трансиверы от SIT применяют для построения LIN-сетей в менее ответственных автомобильных приложениях, таких как управление климат-контролем, сигнализацией, замками, стеклоподъемниками, информационно-развлекательные системы, диагностика систем управления двигателем и др. Кроме автомобилей

LIN-интерфейсы используют в сетях управления оборудованием зданий и бытовой техникой.

Трансиверы стандарта RS-232 от SIT представлены четырьмя моделями, полностью отвечающими требованиям стандарта TIA/EIA-232 (табл. 4). Эти двухканальные малопотребляющие устройства, в состав которых входят

Таблица 5. Трансиверы RS-485 компании SIT

Наименование	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, Мбит/с	Тип связи	Допустимое количество трансиверов на шине	Ток потребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT3088E	3,3...5	14	Полудуплекс	256	280	-15...15	-40...125	SOP8/ DIP8/ HVSON8/ DFN8/ MSOP8
SIT65HVD75	3,3...5	20	Полудуплекс	32	400	-15...15	-40...125	SOP8/ DIP8/ HVSON8/ DFN8/ MSOP8
SIT65HVD08	3,3...5	10	Полудуплекс	256	580	-15...15	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT75176B	3,3...5	10	Полудуплекс	32	280			SOP8/ DIP8
SIT65176B	3,3...5	16	Полудуплекс	256	360	-15...15	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3485E	3,3...5	12	Полудуплекс	256	280	-16...16	-40...125	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3485	3,3	12	Полудуплекс	256	540	-16...16	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3082E	5	0,2	Полудуплекс	256	170	-12...12	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3085E	5	1	Полудуплекс	256	165	-16...16	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT485E	5	0,5	Полудуплекс	256	180	-12...12	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8

два драйвера и два приемника линии RS-232, обеспечивают электрический интерфейс между контроллером асинхронной связи и разъемом последовательного порта. Эти устройства обеспечивают скорость передачи данных 120 кбит/с и отличаются улучшенной защитой от электростатического разряда. Каждый из драйверов и приемников можно включать независимо друг от друга.

Трансиверы SIT3232E, SIT202E и SIT232E способны выдерживать напряжение электростатического разряда до ± 15 кВ, а SIT232 – до ± 2 кВ. SIT3232E может работать от питающего напряжения 3,3 или 5 В, а SIT202E, SIT232E и SIT232 – от 5 В. Для работы схемы накачки заряда устройству требуются четыре внешних конденсатора емкостью 0,1 или 1 мкФ.

Типовые применения для трансиверов RS-232 включают в себя промышленные ПК, проводные сети, центры обработки данных и корпоративные сети, системы с батарейным питанием, КПК, ноутбуки и другие портативные устройства.

Компания SIT предлагает также трансиверы для интерфейсов RS-485 и RS-422 (табл. 5 и 6), которые предназначены для реализации надежной связи в жестких условиях эксплуатации, в первую очередь, в промышленных приложениях и системах управления производственными процессами, обеспечивая устойчивость к помехам, электростатическим разрядам и перенапряжениям. Трансиверы RS-485/RS-422 от SIT соответствуют стандартам TIA/EIA-422/485, обеспечивают скорость передачи данных до 20 Мбит/с, поддерживают до 256 подключенных к шине устройств, содержат встроенные элементы, реализующие усиленную защиту от электростатического разряда, защиту

от перенапряжений и возможность горячей замены. Типичные области применения трансиверов RS-485/RS-422 – автоматизация производственных процессов, комплексная автоматизация производства, системы вентиляции и кондиционирования, системы безопасности, управление двигателями и контроль за перемещением объектов.

Благодаря высокой помехоустойчивости и возможности многоточечных подключений трансиверы RS-485 лучше всего подходят для использования в промышленных распределенных системах, подключаемых к программируемому логическому контроллеру, графическому контроллеру или другим контроллерам для сбора данных. Поскольку интерфейс RS-485 является расширенным вариантом RS-422, все устройства RS-422 могут подключаться к шине, управляемой ведущим устройством RS-485.

В номенклатуру устройств, выпускаемых компанией SIT, входят также диодные устройства защиты от электростатического разряда и переходных процессов, предназначенные, в частности, для защиты устройств, подключаемых к шинам CAN, LIN, RS-485/RS-422 и др. (табл. 7). Это двунаправленные или однонаправленные быстродействующие устройства, которые подходят для применения в маломощных цепях со средней рабочей частотой. Они просты в применении и откалиброваны на низкое обратное напряжение.

Компания SIT выпускает также SIT2596 – серию понижающих импульсных стабилизаторов с выходным напряжением 3,3; 5 или 12 В. Предлагается версия с регулируемым выходным напряжением в диапазоне от 1,2 до 37 В. Входное напряжение может достигать 40 В, выходной ток – 3 А.

Таблица 6. Трансиверы RS-422 компании SIT

Наименование	Напряжение питания, В	Скорость передачи данных, Мбит/с	Тип связи	Допустимое количество трансиверов на шине	Ток потребления, мкА	Допустимое напряжение на выводах шины, В	Диапазон рабочих температур, °С	Корпус
SIT491E	5	12	Дуплекс	256	220	-8...13	-40...125	SOP14/ DIP14
SIT490E	5	12	Дуплекс	256	220	-8...13	-40...85	SOP8/ DIP8
SIT488E	5	1	Дуплекс	256	300	-12...12	-40...85	SOP8/ DIP8/ MSOP8
SIT3491E	3,3...5	12	Дуплекс	256	220	-8...13	-40...125	SOP14/ DIP14
SIT3490E	3,3...5	14	Дуплекс	256	240	-8...13	-40...125	SOP8/ DIP8/ MSOP8

Таблица 7. Диодные устройства защиты компании SIT

Наименование	Направленность	Обратное напряжение, В (макс.)	Максимальный ток разряда (8/20 мкс), А	Напряжение ограничения, В	Емкость перехода, пФ (тип.)	Корпус
SITNC712A	Двунаправленный	7/12	17/17	19/26	55	SOT-23
SITLC3D3V1BL	Однонаправленный	3,3	20	20	1,0	SOD323
SIT2105L	Однонаправленный	24	6	63	30	SOT-23
SITUC10F5V4U	Однонаправленный	5	4,5	12	0,6	DFN2510-10L
STLC143T5V2UA	Однонаправленный	5	5	15	1,2	SOT-143

SIT2596 содержит схему компенсации и генератор частоты, рабочая частота переключения составляет 150 кГц. Версии с фиксированным выходным напряжением требуют только четыре внешних компонента, можно использовать стандартные катушки индуктивности, что позволяет упростить схемное решение для системы питания. В устройстве реализованы функции защиты от превышения тока и от перегрева. Выход микросхемы может управляться внешним логическим уровнем; в режиме отключения выхода ток потребления составляет всего 100 мкА.

SIT2596 поставляется в стандартном 5-выводном корпусе TO-220 (DIP) или 5-выводном корпусе TO-263 для поверхностного монтажа.

* * *

Продукцию компании Silicon Internet of Things Technology в Россию поставляет независимый дистрибьютор – холдинг «Золотой Шар» (www.zolshar.ru), один из ведущих поставщиков импортных и отечественных электронных компонентов. ●