

IDT: современные решения для интерфейсов T1/J1/E1

Татьяна МАМАЕВА
tm@efo.ru

Исторически сложилось так, что постоянное развитие новых технологий оказывает непосредственное влияние на рынок электронных компонентов и требует использования все новых и новых устройств для передачи и обработки информации. Сегодня стремительно растет число потенциальных потребителей услуг высокоскоростных сетей, работающих с оцифрованными голосовыми потоками. Это влечет за собой все более широкое развертывание цифровых многоканальных линий T1/J1/E1 и заставляет производителей электронных компонентов быстрее внедрять новые решения для реализации протоколов T1/J1/E1 на физическом уровне.

Основными компонентами, осуществляющими взаимодействие с шиной T1/J1/E1, являются аналоговые оконечные устройства (AFE), трансиверы, подаватели джиттера, линейные интерфейсные устройства LIU, фреймеры и мультиплексоры. Аналоговые оконечные устройства содержат только аналоговые модули, выполняющие функции драйвера линии, приемного эквалайзера, схемы восстановления данных. Линейные интерфейсные устройства осуществляют преобразование биполярного сигнала шины T1/J1/E1 в униполярный и обратно, линейное кодирование данных (форматы AMI, B8ZS, HDB3), восстановление сигналов синхронизации и данных, выдачу сигнала тревоги в случае потери данных, подавление джиттера (рис. 1). Фреймер определяет границы фрейма и каналные границы в потоке данных, выявляет ошибки и компонует данные для передачи по последовательной TDM-шине в сетевой процессор. Трансиверы представляют собой однокристалльную комбинацию LIU и фреймера и выполняют функции вышеназванных устройств [1].

Известный производитель микросхем для систем связи и телекоммуникаций — компания IDT — предлагает широкую гамму интегральных схем, реализующих физический уровень доступа к маршрутизаторам, коммутаторам, мультисервисным платформам, цифровым кросс-коннекторам. Линейка микросхем для приложений, основанных на использовании стандартов T1/J1/E1, включает AFE, LIU, фреймеры и трансиверы SuperJET. В таблице 1 приведены краткие технические характеристики микросхем LIU, AFE и трансиверов.

Среди основных преимуществ архитектуры LIU, AFE и трансиверов компании IDT можно назвать встроенные оконечные резисторы для передающего и приемного трак-

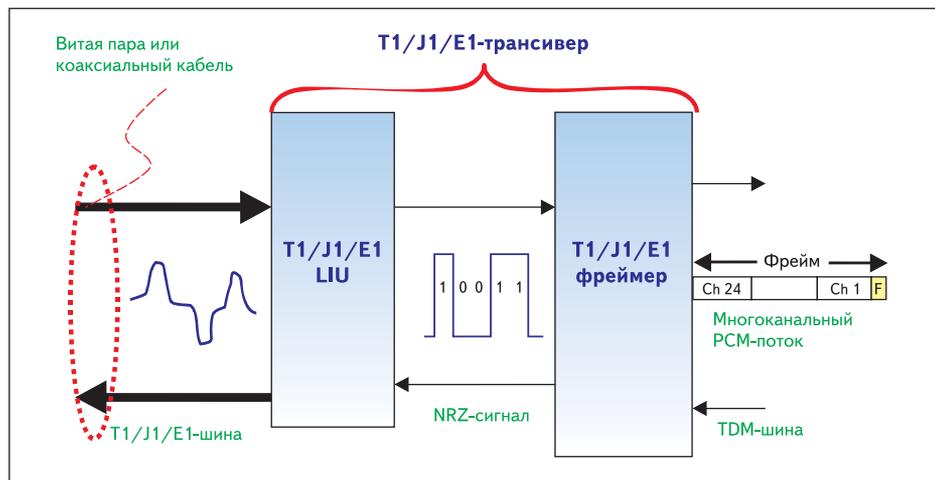


Рис. 1. Физический интерфейс с линией T1/J1/E1

Таблица 1. Краткие технические характеристики микросхем LIU, AFE и трансиверов

Наименование	Число каналов	SH/LH*	Тип интерфейса	Напряжение питания, В	Типы корпусов
Универсальные LIU					
IDT82V2088	8	SH, LH	T1, J1, E1	3,3	PBGA208, PQFP208
IDT82V2084	4	SH, LH	T1, J1, E1	3,3	TQFP128
IDT82V2082	2	SH, LH	T1, J1, E1	3,3	TQFP80
IDT82V2081	1	SH, LH	T1, J1, E1	3,3	TQFP44
IDT2V2048E	8	SH	T1, J1, E1	3,3	PBGA208, PQFP208
IDT2V2044E	4	SH	T1, J1, E1	3,3	TQFP128
IDT2V2042E	2	SH	T1, J1, E1	3,3	TQFP80
IDT2V2041E	1	SH	T1, J1, E1	3,3	TQFP44
IDT82V2058	8	SH	E1	3,3	PBGA160, TQFP144
IDT82V2052E	2	SH	E1	3,3	TQFP80
IDT82V2051E	1	SH	E1	3,3	TQFP44
Аналоговые оконечные устройства AFE					
IDT82V2048L	8	SH	T1, E1	3,3	PBGA160, TQFP144
Трансиверы SuperJET					
IDT82P2288	8	SH, LH	T1, J1, E1	1,8	PBGA256
IDT82P2284	4	SH, LH	T1, J1, E1	1,8	PBGA208
IDT82P2282	2	SH, LH	T1, J1, E1	1,8	TQFP100
IDT82P2281	1	SH, LH	T1, J1, E1	1,8	TQFP80

*Short Haul / Long Haul — короткие линии (до 200 м) / длинные линии (до 1800 м)

Таблица 2. Краткие технические характеристики многоканальных микросхем LIU

Наименование	Число каналов	SH/LH	Тип интерфейса	Напряжение питания, В	Типы корпусов
IDT82P2828	28	SH	T1, J1, E1	1,8	PBGA640
IDT82P2821	21	SH	T1, J1, E1	1,8	PBGA640
IDT82P2816	16	SH	T1, J1, E1	1,8	PBGA416
IDT82P2808	8	SH	T1, J1, E1	1,8	PBGA416

тов, избыточное резервирование без использования механических реле, широкие диагностические возможности. Наличие встроенных оконечных резисторов позволяет производить быстрое переконфигурирование системы в приложениях T1/E1/J1. Величина импеданса может программно выбираться из ряда 100, 110, 120 Ом для витой пары или 75 Ом для коаксиального кабеля. Избыточное резервирование обеспечивается наличием монитора выходного драйвера (G.772 Monitor). Постоянный мониторинг позволяет одному каналу отслеживать работу другого и осуществлять дублирование в случае возникновения проблем с передачей данных. Во время нормальной работы первичного канала выходы резервных каналов находятся в «третьем» состоянии, что предотвращает конфликтные ситуации на линии. Широкие диагностические возможности обеспечиваются полным набором программируемых обратных петель — Analog Loop Back, Digital Loop Back, Remote Loop Back. Наличие обратных петель позволяет достаточно быстро обнаружить неисправность, а встроенная система сообщений об ошибках — определить ее тип. Образцовый PRBS/QRSS-генератор и приемник постоянно тестируют линию. Прием заглушается, если LIU объявляет состояние «потеря кадровой синхронизации» (LOF) или «потеря сигнала» (LOS). В дальнейшем сигналы LOF/LOS используются фреймером, который по факту потери данных генерирует прерывание работы сетевого процессора для проведения более полной диагностики возникшей проблемы [2, 3].

Благодаря всем этим возможностям значительно снижается стоимость и повышается надежность новых приложений T1/E1/J1, а разработчик обеспечивается большой гибкостью при проектировании. Это позволяет значительно сократить время выхода готового изделия на рынок связи и телекоммуникаций.

Современные высокоскоростные сети связи могут пропускать одновременно более 8 потоков T1/J1/E1. Для таких приложений компания IDT предлагает семейство многоканальных микросхем LIU, краткие технические характеристики которых приведены в таблице 2.

В дополнение к уже существующим достоинствам микросхем линейного интерфейса компания IDT оснастила новое семейство LIU встроенным тактовым генератором. Тактовый генератор вырабатывает 8 кГц, 64 кГц, 1,544 МГц, 2,048 МГц, 4,096 МГц, 8,192 МГц, 19,44 МГц, 32,768 МГц от одной из следую-

Таблица 3. Краткие технические характеристики фреймера IDT82V2108

Наименование	Число каналов	Тип интерфейса	Напряжение питания, В	Типы корпусов
IDT82V2108	8	T1, J1, E1	3,3	PBGA144, PQFP128

щих опорных частот: $N \times 1,544$ МГц или $N \times 2,048$ МГц, где N — целое число, отвечающее условию $1 \leq N \leq 8$. Благодаря встроенному тактовому генератору отпадает необходимость в генерации дополнительных тактовых сигналов на плате [3].

Фреймеры, производимые компанией IDT, также обладают рядом преимуществ. Поддерживаются обычный (SF) и расширенный (ESF) форматы кадрирования, высокоскоростные стандарты шины внутреннего обмена данными Mitel ST bus (1,544 МГц), AT&T CH1 bus (2,048 МГц), MVIP PCM bus (8,192 МГц), стандартные интерфейсы 8-разрядных процессоров. С помощью встроенных HDLC-контроллеров (3 дуплексных HDLC-контроллера на фреймер при работе с потоками E1 и 2 дуплексных HDLC-контроллера на фреймер при работе с потоками T1/J1) обеспечивается оперативное управление каналами передачи данных. Дополнительно в составе IDT82V2108 имеются встроенный генератор-детектор PRBS с комплектом обратных петель (Payload Loop Back, Line Loop Back, Digital Loop Back) и схема подавления джиттера, отвечающая стандартам ETSI, ITU и AT&T [4]. Краткие технические характеристики фреймера IDT82V2108 приведены в таблице 3.

Еще одним направлением, не менее успешно развиваемым компанией, является производство отладочных комплектов, ориентированных на поддержку семейств телекоммуникационных микросхем. Для разработок на базе специализированных микросхем (LIU, трансиверов SuperJET) корпорация IDT предлагает отладочные комплекты, в общем случае включающие в себя оценочную плату, программное обеспечение с графическим пользовательским интерфейсом, CD с документацией, интерфейсный кабель RS-232 и блок питания (рис. 2). Возможности таких отладочных комплектов позволяют значительно сократить время создания законченных систем или их прототипов, эффективнее проводить разработку и отладку аппаратного и программного обеспечения. Они также могут найти свое применение и при подготовке специалистов в области телекоммуникаций [5].

В настоящее время компания IDT занимается разработкой нового семейства Burst Mode LIU. Более подробную информацию и рекомендации по применению микросхем AFE, LIU, трансиверов SuperJET и фреймеров можно получить на сайте производителя www.idt.com.

Литература

1. Мамаева Т. IDT: Микросхемы для систем связи и телекоммуникаций // Компоненты и технологии. 2004. № 7.
2. Гаврилук Д. Микросхемы для реализации протоколов T1/E1, DS3/E3 и SONET на физическом уровне // Электронные компоненты. 2004. № 2.
3. Data Sheet IDT82P2828_DS.pdf
4. Data Sheet 82V2108_DS.pdf
5. Мамаева Т. IDT: Программные и аппаратные средства поддержки разработок для телекоммуникационных микросхем // Компоненты и технологии. 2005. № 3.

**Рис. 2.** Отладочный комплект IDT82EBV2084