

# ОГЛАВЛЕНИЕ

<b>1. ВВЕДЕНИЕ</b> .....	4
1.1. Расшифровка аббревиатур .....	5
<b>2. ИС ДЛЯ АНАЛОГОВЫХ И ЦИФРОВЫХ ЛИНЕЙНЫХ АБОНЕНТСКИХ УСТРОЙСТВ АТС</b> .....	10
2.1. Чипсет DuSLIC-P.....	10
2.1.1. ИС HV-SLIC (PEB4266) и SLICOFI-2 (PEB3265) .....	12
2.2. Чипсет MuSLIC-E .....	18
2.2.1. ИС MuPP-иС (PEB31666), QAP (PEB3465) и AHV-SLIC (PEB4166).....	20
2.3. ИС DELIC-LC (PEB20570) и DELIC-PB (PEB20571) .....	25
2.4. ИС VIP (PEB20590) и VIP-8 (PEB20591) .....	27
<b>3. ИС ДЛЯ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ В ЦИФРОВЫХ СЕТЯХ E1/T1</b> .....	31
3.1. Трансивер QuadFALC (PEF22554) .....	31
3.2. Трансивер FALC-56 (PEF2256) .....	34
3.3. Трансивер QuadLIU (PEB22504).....	38
<b>4. ИС ДЛЯ ТЕХНОЛОГИИ DSL</b> .....	41
4.1. Трансивер MuBIC-2 (PEB22522).....	41
4.2. Трансивер SOCRATES (PEF22622).....	44
4.3. Чипсет 4bVDSL.....	47
4.3.1. ИС VDSL-D .....	49
4.3.2. ИС VDSL-A.....	51
4.4. Чипсет 10BaseS .....	53
<b>5. ИС КОММУТАТОРОВ СЕРИИ SWIT1</b> .....	57
5.1. ИС серии SWIT1 .....	57
5.2. Таблицы задержек коммутаторов серии SWIT1.....	59
5.3. Применение таблиц задержек.....	64
<b>6. ИС ДЛЯ СЕТЕЙ SDN И ШИРОКОПОЛОСНЫХ СЕТЕЙ С ТЕХНОЛОГИЕЙ АТМ</b> .....	65
6.1. ИС TE3-LIU (PEF3452) .....	65
6.2. ИС TE3-FALC (PEF3460).....	66
6.3. ИС TE3-MUX (PEF3445) .....	69
6.4. ИС TE3-CHATT (PEB3456) .....	75
6.5. ИС TE3-SPICCE (PEB3454).....	77

# 1. ВВЕДЕНИЕ

Фирма Infineon Technologies AG основана в апреле 1999 г. на базе отделения полупроводниковых изделий фирмы Siemens AG со штаб-квартирой в Мюнхене. Условия производства и система обеспечения качества всех изделий сертифицированы в соответствии со стандартом ISO 9001. Фирма занимает 6-е место в мире и 2-е место в Европе по обороту среди производителей полупроводниковых изделий в 2003/2004 финансовом году. Она имеет действующие производственные мощности с размерами минимальных структур до 0.2 мкм и диаметром пластин до 200 мм. Вместе с фирмами IBM, Toshiba и Motorola ведутся совместные работы по производству новых электронных компонентов, а с 1999 г. действует пилотная линия для обработки кремниевых пластин диаметром 300 мм и запущена с 30 мая 2000 г. производственная линия с предусмотренным размером минимальных структур меньше 0.14 мкм.

Фирма Infineon Technologies AG (сокращенно Infineon) разрабатывает и выпускает высокоинтегрированные системные интегральные микросхемы в области бытовой, промышленной и силовой электроники, проводных и беспроводных систем и сетей связи, высокочастотных компонентов, микроконтроллеров, динамической памяти, микросхем для чип-карт, дискретных полупроводниковых приборов, компонентов для оптоэлектроники и волоконной оптики.

В предлагаемом вниманию читателей справочнике приведены основные технические данные по интегральным схемам фирмы Infineon, предназначенным для использования в телекоммуникационных сетях и системах. Представлены микросхемы для аналоговых и цифровых линейных карт современных АТС, трансиверы для потоков E1/T1, устройства на основе технологии XDSL, коммутаторы и микросхемы для широкополосных цифровых сетей с технологиями ATM и SDH. Показана структура, особенности и сфера применения микросхем. Приведены данные по цоколевке корпусов и назначению выводов ИС. Представлена информация об инструментальных и программных средствах разработки систем связи и типах технологий DSL.

## 1.1. Расшифровка аббревиатур

В изложенном материале для обозначения терминов, параметров и функций телекоммуникационных систем и устройств используются применяемые в технике аббревиатуры. Ниже приведены их расшифровка.

Аббревиатура	Расшифровка
ADSL	Асимметричная цифровая абонентская линия
AIS	Автоматизированная информационная система
ANSI	Американский институт стандартов
AHV-SLIC	Усовершенствованный высоковольтный абонентский интерфейс
ATM	Асинхронный режим передачи
BOM	Бит-ориентированные сообщения
BORSCHT	Стандартные функции абонентского модуля АТС
CAS	Сигнализация по выделенному каналу
CBR	Постоянная скорость передачи
CPE	Оборудование, установленное у пользователя
CRC	Циклический код
CSU	Модуль услуг для сети с коммутацией каналов
Caller ID	Вызывающий абонент
DACS	Кросс для системы цифрового доступа
DCXO	Задающий генератор, управляемый цифровым способом
DECT	Европейский стандарт для беспроводной цифровой связи
DS-3	Система цифровых сигналов, передаваемых по линии Т3 и занимающих полосу пропускания в 45 Мбит/с
DSL	Цифровая абонентская линия
DSLAM	Цифровая абонентская линия мобильной связи
DSU	Модуль услуг для сети с коммутацией пакетов
DSX	Цифровой кроссируемый сигнал
DTMF	Многочастотная сигнализация
E1	Используемая в Европе цифровая сеть передачи данных со скоростью 2.48 Мбит/с
E2	Европейский стандарт защиты сетей
E3	Используемая в Европе цифровая сеть передачи данных со скоростью 34 Мбит/с
ETSI	Европейский институт телекоммуникационных стандартов

Аббревиатура	Расшифровка
ETS-TBR	Европейские телекоммуникационные стандарты — регистрация по таймеру для базовых станций
FEC	Упреждающая коррекция ошибок по коду Рида-Соломона
FIFO	Алгоритм обслуживания (первым пришел, первым обслужен)
FRAD	Ассемблер/дисассемблер ретрансляции фреймов
Frame Relay	Ретрансляция кадров
HDLC	Высокоуровневый протокол управления каналом
HDSL	Высокоскоростная цифровая абонентская линия
IEEE	Институт инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (ИИЭР)
IOM-2	Последовательная шина для передачи данных
Input (I)	Вход
IDSL	Цифровая некоммутируемая абонентская линия ISDN
ISDN	Цифровая сеть с интеграцией услуг
JTAG	Тестовый интерфейс
LAN	Локальная сеть
LAPD	Цифровой протокол доступа к каналу
LOS	Прямая видимость
LT	Линейное окончание
MAC	Управление доступом к среде
MIB	База управляющей информации
MPI	Интерфейс, независимый от среды
MDSL	Устройство передачи данных по цифровой абонентской линии по технологии DSL
MDU	Мультиканальное устройство выдержки времени
MSSI	Высокоскоростной последовательный интерфейс
MTU	Мультиканальное устройство для арендованных каналов
MuPP IOM-2	Мультиканальный процессор для телефонной сети общего пользования
NIC	Плата сетевого интерфейса
NT	Сетевое окончание
OAK	Комплект открытых приложений
OSI	Взаимодействие открытых систем
Output (O)	Выход

Аббревиатура	Расшифровка
PBX	Офисная (местная) телефонная станция (мини-АТС)
PDH	Плещиохронная цифровая иерархия
PCM	Импульсно-кодовая модуляция (ИКМ)
PC3 (ЗРС)	Трехсторонняя конференц-связь
PHY	Физический уровень, самый нижний уровень эталонной модели OSI, обеспечивает физическую и электрическую связь между абонентским и оконечным сетевым оборудованием
PLCP	Протокол сходимости физического уровня
PLL	Фазовая автоподстройка частоты
POTS	Телефонная сеть общего пользования
PPP	Протокол типа «точка—точка»
PRBS	Генератор псевдослучайной последовательности бит
PSI	Интерфейс коммутации пакетов
QAM	Квадратурная амплитудная модуляция
QAP	Четверичный аналоговый внешний интерфейс
RAM	Оперативное запоминающее устройство (ОЗУ)
RFC	Радиочастотный канал
SAR	Устройство сегментации и повторной сборки пакета
SCC	Центр управления коммутацией/Связной контроллер системы
SCSI	Интерфейс малых компьютерных сетей
SDH	Цифровая синхронная иерархия
SDRAM	Синхронное динамическое ОЗУ
SDSL	Однолинейная симметричная цифровая абонентская линия
SLIC	ИС аналогового абонентского интерфейса
SNMP	Протокол управления сетью на базе TCP/IP
SLICOFI-2	Двухканальный кодек-фильтр
SONET	Синхронная оптическая сеть
SRAM	Статическая оперативная память

Аббревиатура	Расшифровка
SS7	Система сигнализации по общему каналу №7 для телефонных сетей
STS-1	Сигнал синхронной передачи первого уровня сети SDH
T1	Каналы передачи цифровых данных со скоростью 1.544 Мбит/с
T3	Североамериканский стандарт на высокоскоростные магистральные линии со скоростью передачи до 44.736 Мбит/с
TC	Синхронизация передачи
TCP/IP	Набор протоколов Internet
TC-PAM	Троичное кодирование, импульсно-амплитудная модуляция
TDM	Мультиплексор с разделением времени
TR	Спецификация локальной сети с кольцевой технологией
TS	Канальный интервал
UART	Универсальный асинхронный передатчик
UTD	Устройство универсального обнаружения тональных сигналов
UTOPIA	Пользовательский физический интерфейс для протокола АТМ
VDSL	Сверхвысокоскоростная цифровая абонентская линия (СВЦАЛ)
VCXO	Внешний аналоговый кварцевый генератор
VIP	Многоцелевой интерфейсный процессор
WLL	Система беспроводных абонентских линий
WAN	Глобальная сеть/Территориальная распределенная сеть
μC	Микроконтроллер
АЦП	Аналого-цифровой преобразователь
ЛВС	Локальная вычислительная сеть
ИИЭР	См. IEEE
ИП	Информационная (буферная) память
КП	Коммутационное поле
МСЭ-Т	Международный союз электросвязи, телекоммуникации

<b>Аббревиатура</b>	<b>Расшифровка</b>
ОПЧ	Основная полоса частот
СМЗ	Соединение с минимальной задержкой
СПЗ	Соединение с постоянной задержкой
ТФОП	Телефонная сеть общего пользования
УП	Управляющая память
УПАТС	Учредительская производственная АТС
ФАПЧ	Фазовая автоподстройка частоты
ЦАП	Цифро-аналоговый преобразователь
ЦСИС	Цифровая сеть с интеграцией служб
ПЦОС	Процессор цифровой обработки сигналов
ЧРК	Частотное разделение каналов
ЭМВОС	Эталонная модель взаимодействия открытых систем

## 2. ИС ДЛЯ АНАЛОГОВЫХ И ЦИФРОВЫХ ЛИНЕЙНЫХ АБОНЕНТСКИХ УСТРОЙСТВ АТС

### 2.1. Чипсет DuSLIC-P

Чипсет DuSLIC-P представляет собой набор интегральных микросхем HV-SLIC (PEB4266) и SLICOFI-2 (PEB3265) производства фирмы Infineon, предназначенный для аналоговых абонентских окончаний в современных цифровых АТС различной конфигурации (малая офисная, сельская, городская). Чипсет позволяет с помощью программных средств осуществлять настройки на конкретные линии передачи по спецификациям, действующим в разных странах, без изменения принципиальной схемы устройства.

Чипсет имеет расширенные возможности: предоставляет целый ряд новых системных функций, оптимизирует передачу данных и речевых сообщений, обладает пониженным энергопотреблением, управляет питанием линейной части, обладает функцией посылки вызова и некоторыми дополнительными функциями, такими как распознавание DTMF-сигналов, генерация сообщений о вызывающем абоненте (Caller ID), а также наличием устройства UTD.

В настоящее время DuSLIC-P активно используется ведущими производителями телекоммуникационного оборудования как за рубежом, так и в России, например в аналоговых картах АТС «ЭЛКОМ» производства компании «РУСТЕЛКОМ» (Санкт-Петербург). Оптимизация структурной и электрической схем микросхем, составляющих чипсет, позволила сократить количество требуемых внешних электронных компонентов и обойтись без буферных каскадов. Широкое применение чипсета DuSLIC-P поддерживается серийным производством интегральных микросхем и чипсета.

Переключатели питания, интегрированные в HV-SLIC, обеспечивают малое потребление энергии в режимах ожидания, соединения и вызова. Встроенные функции тестирования и диагностики позволяют упростить обслуживание АТС и тестировать параметры линии, такие как емкость и сопротивление нагрузки, а также обрыв и короткое замыкание линии с помощью компьютера непосредственно с рабочего места оператора.

Функциональные возможности чипсета DuSLIC-P:

- внутренняя генерация (Ringing) симметричного или несимметричного синусоидального сигнала посылки вызова (на-



пряжение 50 В для схемы без баланса и 85 В для схемы с балансом (rms));

- продольный баланс 53 дБ;
- максимальный постоянный ток 32 мА;
- генерация сигналов (2.5 В) измерения длительности оплаченного времени (программируемые сигналы тарификации (ttx));
- тарификация с частотой 12/16 кГц (для уличных таксофонов);
- программируемое изменение напряжения питания для длинных и коротких линий;
- полностью программируемый двухканальный кодек-фильтр (SLICOFI-2);
- программируемое электропитание от батареи с возможностью удаленного управления по шлейфу;
- изменение полярности;
- тестирование и диагностика (testing);
- передача сигнала отключения (on-hook detection);
- генерация тональных сигналов для приема и передачи сигналов многочастотной сигнализации (DTMF);
- распознавание сигналов многочастотной сигнализации;
- встроенный детектор тональных сигналов;
- генерация сигналов (сообщений) о вызывающем абоненте (caller ID);
- оптимизированная структура фильтра для модема 56К;
- эхоподавление в линии (LEC);
- универсальное обнаружение тональных сигналов (UTD-детектор) для обнаружения сигналов факса и модема;
- трехсторонняя конференц-связь в режиме РСМ (ЗРС);
- поддержка индикации входящих сообщений (УПАТС; MWL);
- структура, оптимизированная с точки зрения энергопотребления;
- возможность управления питанием (встроенные переключатели);
- BORSCHT-функции;
- спецификация по рекомендации МСЭ-Т Q.552 для Z-интерфейса и LSSGR.

Функции BORSCHT (в скобках указаны символы, которыми обозначаются функции в схемах):

- электропитание от батареи («В» — Battery feed);
- защита от перенапряжения («О» — Overvoltage protection);
- посылка вызова («R» — Ringing);
- сигнализация и управление («S» — Signaling (Supervision));
- кодирование («С» — Coding);
- дифференциальная система (гибрид) для обеспечения полного дуплекса по одной 2-проводной линии («Н» — Hybrid);
- тестирование («Т» — Testing).

### 2.1.1. ИС HV-SLIC (PEB4266) и SLICOFI-2 (PEB3265)

Чипсет DuSLIC-P представляет собой набор из трех ИС (Рис. 2.1): двух одноканальных аналоговых абонентских интерфейсов — высоковольтных HV-SLIC типа PEB4266 и одного двухканального кодека-фильтра SLICOFI-2 типа PEB3265. Вывод ИОМ-2 представляет последовательную шину для передачи данных между телекоммуникационными ИС. В отличие от традиционных решений, в HV-SLIC совмещены аналоговые функции высокого и низкого напряжений. Цифровую обработку сигналов обеспечивает SLICOFI-2.

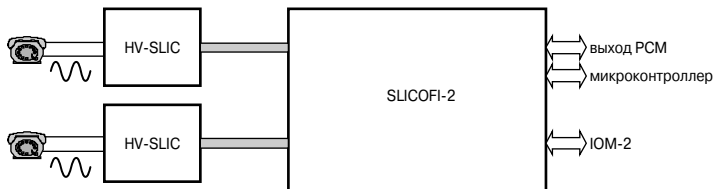


Рис. 2.1. Состав чипсета DuSLIC-P

Высоковольтные функции HV-SLIC:

- питание линии;
- сигнал вызова и усиление сигнала вызова;
- распознавание поперечного и продольного токов;
- защита от перегрузок;
- передача сигнала «отбой»;
- изменение полярности.

Низковольтные функции HV-SLIC:

- программируемое напряжение питания (DC);
- сигнал посылки вызова;
- контроль и управление;
- генерация измерительных сигналов;
- обнаружение поднятия трубки;
- обнаружение дополнительных аналоговых сигналов.

Функции кодека-фильтра SLICOFI-2:

- РСМ-кодирование/декодирование;
- фильтрация;
- программируемые усиление и частотная характеристика канала;
- согласование с линейным импедансом;
- обеспечение дуплекса (разделение направлений передачи);
- многочастотная сигнализация(прием/передача);
- генерация сигналов о вызывающем абоненте;
- поддержка линейного режима РСМ (16 разрядов);
- интерфейсы ИОМ-2 и РСМ;

- встроенные функции тестирования и диагностики;
- эхоподавление;
- универсальный тоновый детектор;
- трехсторонняя конференц-связь;
- поддержка индикатора входящего сообщения.

Микросхемы HV-SLIC и SLICOFI-2 выполнены в пластиковых корпусах DSO-20-5 и MQFP-64-1 соответственно (Рис. 2.2). Цоколевка микросхем показана на Рис. 2.3 и Рис. 2.4.

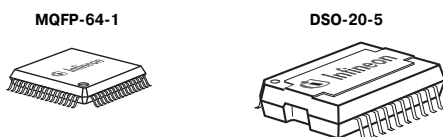


Рис. 2.2. Корпуса MQFP-64-1 (SLICOFI-2) и DSO-20-5 (HV-SLIC)

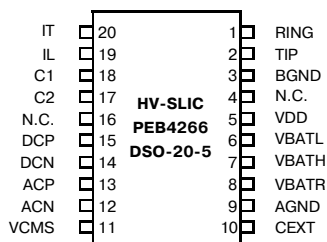


Рис. 2.3. Цоколевка ИС HV-SLIC (вид сверху)

Таблица 2.1. Назначение выводов ИС HV-SLIC

Но- мер	Обозна- чение	Тип	Функциональное назначение
1	RING	I/O	Абонентская линия
2	TIP	I/O	Абонентская линия
3	BGND	Питание	«Земля» батареи (напряжения на выводах TIP, RING, VBATH, VBATL и VHR определяются относительно вы- вода BGND)
4	VHR	Питание	Напряжение $V_{HR}$ батареи (дополнительное, положитель- ное) в режиме вызова
5	VDD	Питание	Напряжение $V_{DD}$ батареи (+5 В) относительно вывода AGND (аналоговая «земля»)

Продолжение таблицы 2.1

Но- мер	Обозна- чение	Тип	Функциональное назначение
6	VBATL	Питание	Напряжение $V_{BATL}$ батареи отрицательное ( $V_{BATN} < V_{BATL} < -140 \dots -15 \text{ В}$ )
7	VBATN	Питание	Напряжение $V_{BATN}$ батареи отрицательное ( $-145 \dots -20 \text{ В}$ при $V_{BATN} < V_{BATL}$ )
8	VBATR	Питание	Напряжение $V_{BATR}$ батареи (отрицательное) используется для питания линии в состоянии on-hook в системах с жесткими требованиями по питанию ( $-150 \dots -25 \text{ В}$ при $V_{BATR} < V_{BATN} < V_{BATL}$ )
9	AGND	Питание	Общий провод для аналоговых цепей (аналоговая «земля»; напряжение $V_{DD}$ и напряжения на всех сигнальных и контрольных выводах, за исключением TIP и RING, определяются относительно вывода AGND)
10	CEXT	О	Выход делителя напряжения, задающего постоянное напряжение на линии; внешняя емкость обеспечивает фильтрацию напряжения (выходное сопротивление около 30 кОм)
11	VCMS	I	Опорное напряжение для дифференциального двухпроводного интерфейса, типовое значение 1.5 В
12, 13	ACN, ACP	I	Входное напряжение переменного тока для дифференциального двухпроводного интерфейса. Напряжения на выводах TIP и RING равны соответственно напряжениям на выводах ACN и ACP, умноженным на коэффициент $-6$ без смещения
14, 15	DCN, DCP	I	Входное напряжение постоянного тока для дифференциального двухпроводного интерфейса. Напряжения на выводах DCN и DCP равны соответственно напряжениям на выводах TIP и RING, умноженным на коэффициент $-30$ в режиме ACTN и $-60$ в режиме ACTR без смещения
16	C3	I	Двоичный логический вход (вход с двумя состояниями: ВЫСОКОЕ (+1 В) и НИЗКОЕ (-1 В)), управляющий режимом работы
17	C2	I	Троичный логический вход, управляющий режимом работы
18	C1	I/O	Троичный логический вход, управляющий режимом работы. В случае тепловой перегрузки текущее значение тока понижается до 150 мкА (температура кристалла не должна превышать 165°C)
19	IL	О	Токовый выход: продольный ток, деленный на коэффициент 100
20	IT	О	Токовый выход: поперечный ток, деленный на коэффициент 50

В Табл. 2.1 и Табл. 2.2 и далее в назначениях выводов ИС символ «I» — вход, «O» — выход ИС, а вход/выход с тремя состояниями (вывод 17): ВЫСОКОЕ (+1 В), НИЗКОЕ (–1 В) и промежуточное (0 В).

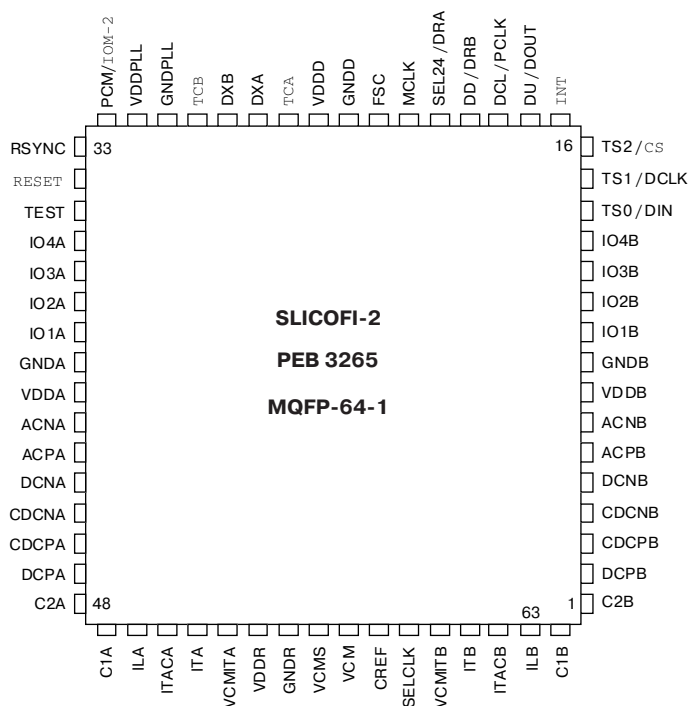


Рис. 2.4. Цоколевка ИС SLICOFI-2 (вид сверху)

Таблица 2.2. Назначение выводов ИС SLICOFI-2

Но-мер	Обозначение	Тип	Функциональное назначение
1, 48	C2B, C2A	O	Троичный логический выход для управления режимом работы HV-SLIC (канал B — вывод 1, канал A — вывод 48)
2, 5, 44, 47	DCPB, DCNB, DCNA, DCPA	O	Выходное напряжение на двухпроводной линии (DCP — вывод 2, DCN — вывод 5 на канале B; DCN — вывод 44, DCP — вывод 47 на канале A)
3, 4	CDCPB, CDCNB	I/O	Внешняя емкость для фильтрации (канал B)