

# Новая логическая серия PTN

производства Philips Semiconductors для систем связи и телекоммуникаций

**Одним из наиболее бурно развивающихся направлений в современных системах связи и телекоммуникаций являются интегрированные системы доступа (IAD — Integrated Access Device).**

**В статье рассмотрена новая логическая серия для систем IAD, получившая название PTN (Performance Telecom and Networking).**

**В состав серии PTN входят логические трансляторы, высокоскоростные распределители тактовой частоты, параллельно-последовательные преобразователи и вспомогательные устройства для обслуживания и контроля.**

**Виктор Алексеев**

Alekseev@megachip.ru

## Введение

Ввод новых протоколов и стандартов, связанных с интенсивным развитием кабельных, волоконно-оптических и спутниковых систем связи, заставляет разработчиков постоянно совершенствовать свое оборудование.

Исходя из требований унификации схемотехнических решений, целесообразно использовать логику одного производителя и одного семейства. Это дает возможность работать с одним напряжением питания, одинаковыми скоростями передачи и переключения, одними логическими уровнями и т. д. Однако то, что работает в одном случае, не всегда пригодно для других целей. В результате при разработках новой техники возникает необходимость использования продукции различных производителей, имеющей трудно согласуемые параметры. По этой причине для решения конкретной задачи разработчики вынуждены адаптировать технические характеристики одной серии к другим, зачастую в ущерб качеству и новизне.

Новая логическая серия PTN, разработанная Philips Logic Products Group, является удачным выходом из этой конфликтной ситуации [1]. Микросхемы серии PTN позволяют согласовывать готовые схемотехнические решения, базирующиеся на различных стандартах, и комплексно решать проблему выбора компонентов для новых разработок. Состав и области применения серии PTN приведены в табл. 1 [1]. На рис. 1 показана маркировка этой серии [2].

## Логические преобразователи PTNx3xx

Логические преобразователи (Logic Translators) предназначены для преобразования и согласования логических сигналов различных стандартов и протоколов.

Микросхема PTN3310 обеспечивает преобразование сигналов стандарта LVDS в сигналы стандарта PECL. Микросхема PTN3311 обеспечивает обратное преобразование.

Стандарт LVDS (Low Voltage Differential Signaling) используется для низковольтной (3,3 В) BiCMOS-логики. В соответствии с ним сигналы имеют размах от 250 до 400 мВ при смещении 1,2 В.

Основными достоинствами этого стандарта являются: низкий уровень шумов и электромагнитного излучения, малое энергопотребление, минимум внешних компонентов и простота схемотехнических решений.

К недостаткам стандарта LVDS можно отнести небольшие расстояния передачи данных.

Стандарт PECL (Pseudo Emitter Coupled Logic) используется в устройствах эмиттерно-связанной логики с положительным питанием. Обычное напряжение питания в этом стандарте равно 5 В. Для нового низковольтного стандарта LVPECL (Low Voltage PECL) напряжение питания равно 3,3 В. Для этих двух стандартов смещение равно 1,32 В, а размах составляет 800 мВ.

Устройства стандарта PECL практически нечувствительны к внешним наводкам. Благодаря постоянному значению тока в режимах переключения, в та-

**Таблица 1.** Состав и области применения серии PTN

Описание	Наименование	Область применения
Логические преобразователи	PTN3310, PTN3311	Высокоскоростные телекоммуникационные сети стандартов LVDS/PECL
Распределители тактовой частоты	PTN3151, PTN1111, PTN2111	Сложные телекоммуникационные системы стандартов PECL/LVDS
Микросхемы для обслуживания, контроля и управления	PTN3500, PTN3501	Высокоскоростные интегрированные комплексы с I2C, SPI, IEEE1394, USB-интерфейсами и EEPROM
Параллельно-последовательные преобразователи	PTNx7xx	Устройства с параллельными интерфейсами SSTL-2, LVTTL
Микросхемы специального назначения	PTNx9xx	Линейные драйверы, интерфейсы SMART CARD, GSM, голосовые интерфейсы

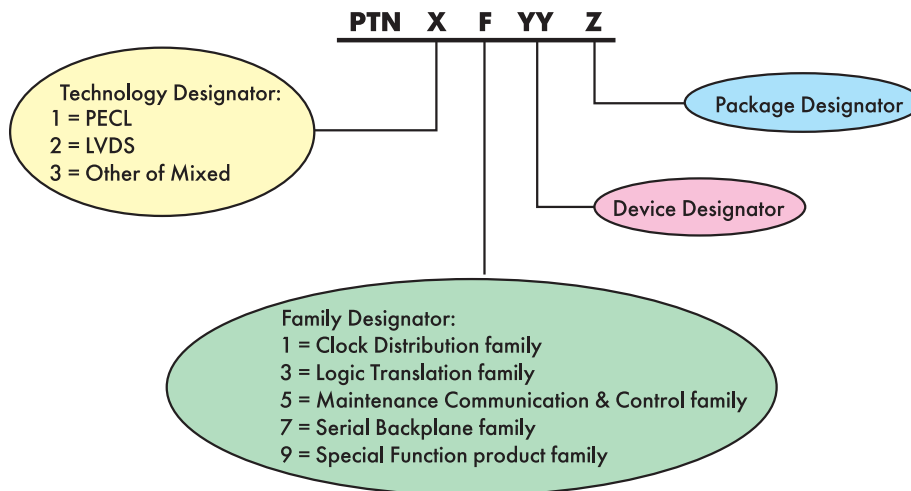


Рис. 1. Маркировка серии PTN

ких устройствах отсутствуют выбросы при изменениях логических уровней. В стандарте PECL используются самые высокие на сегодняшний день скорости передачи цифровых сигналов. Из недостатков следует отметить необходимость более сложной обвязки (балансирующие и согласующие резисторы) и, как следствие этого, значительную потребляемую мощность.

Классические методы согласования устройств со стандартами LVDS и PECL основаны на использовании подстроечных RC-цепей, требующих значительного числа прецизионных пассивных дискретных компонентов [3]. Такой подход, с одной стороны, увеличивает потребляемую мощность, а с другой стороны, ухудшает скоростные и шумовые характеристики устройства. Кроме того, схемы

пассивного согласования требуют очень тщательной настройки.

Логические преобразователи серии PTN33xx представляют собой простое, надежное и безопасное решение проблемы согласования стандартов LVDS и PECL.

Эти микросхемы выпускаются в корпусе SO-8 и занимают мало места на плате.

Напряжение питания для PTN33xx равно 3,3 В. Максимальная скорость передачи — 800 Мегабит/с. Время переключения — 2 нс.

Пример использования микросхем серии PTN33xx показан на рис. 2. Для реализации схемы преобразования LVDS/PECL требуется всего один ограничивающий резистор номиналом 100 Ом между входами. В схеме преобразования PECL/LVDS в качестве нагрузки используется 50-омный резистор.

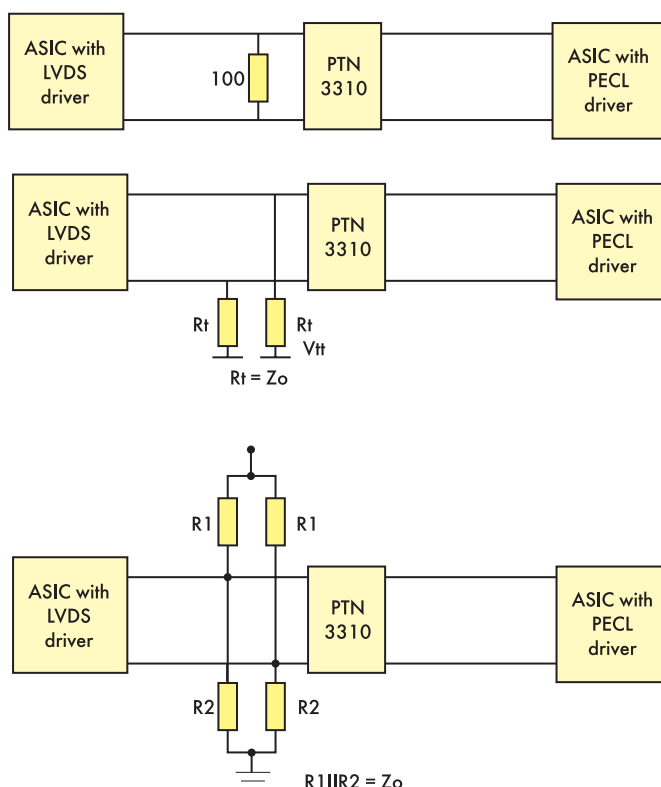


Рис. 2. Структурная схема использования серии PTNx3xx для согласования стандартов LVDS-PECL

Микросхемы серии PTN33xx могут быть также использованы в модулях оптических передатчиков SONET/SDH [4].

### Распределители тактовой частоты PTNx1xx

Распределители тактовой частоты (Clock Distribution devices) направляют сигналы тактовой частоты с центрального управляющего блока на периферийные устройства. Буферы тактовой частоты PTNx1xx для стандартов LVDS и PECL обеспечивают «интеллектуальное», верное распределение тактовых сигналов по разветвленной сложной схеме с минимальными искажениями и потерями.

Распределитель тактовой частоты PTN1111 предназначен для работы с устройствами стандарта PECL. Эта микросхема обеспечивает разветвление тактового сигнала, подаваемого на один из двух ее входов, по десяти различным каналам.

Основные технические характеристики PTN1111:

- искажения тактовой частоты — не более 80 пс (part-to-part) и не более 20 пс (output-to-output);
- дифференциальная схема обработки сигналов;
- PECL-совместимые входы и выходы;
- дополнительный выход для источника опорного напряжения;
- входной понижающий резистор — 75 кОм;
- напряжение питания от 2,3 до 3,8 В;
- скорость передачи сигналов — до 1 ГГц;
- функциональный аналог MC100EP111, MC100LVEP111 (Motorola, On Sem);
- корпус — LQFP32.

На рисунке 3 [5] приведена типовая схема включения PTN1111. Возможны два варианта использования этого разветвителя. В первом случае тактовый сигнал распределяется между двумя блоками через соединительную плату. Во втором случае сигнал разветвляется внутри одного линейного устройства.

Распределитель (1:10) тактовой частоты PTN2111 предназначен для работы с устройствами стандарта LVDS. Микросхема PTN2111 имеет дополнительный регистр, позволяющий программно выбирать количество задействованных каналов разветвления. Кроме того, в PTN2111 имеется возможность установки любых комбинаций выходных драйверов, управляющих каналами разветвления тактового сигнала. С одной стороны, эта опция позволяет существенно экономить потребляемую мощность за счет отключения неиспользуемых каналов. С другой стороны, управление каналами разветвления дает возможность универсального использования PTN2111 в таких прикладных областях, как промышленные телекоммуникационные сети, проводные разветвленные инфраструктуры, телефонные кросс-переключатели и концентраторы, базовые станции сотовой телефонии.

Основные технические характеристики PTN2111:

- искажения тактовой частоты — не более 100 пс (part-to-part) и не более 35 пс (output-to-output);

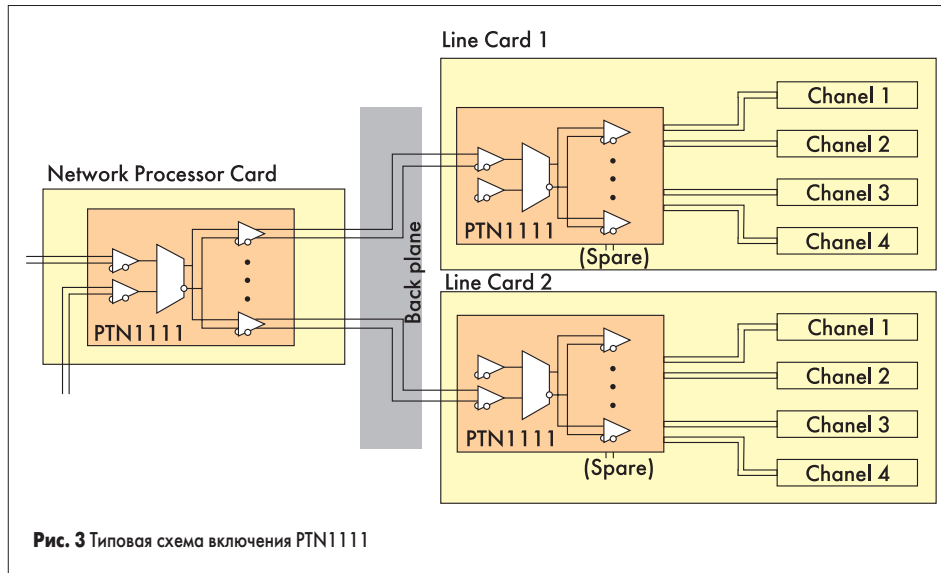


Рис. 3 Типовая схема включения PTN1111

- дифференциальная схема обработки сигналов;
- два входа, 10 независимо контролируемых дифференциальных выходов;
- LVDS — совместимые драйверы выходов и приемники входа;
- дополнительный выход для источника опорного напряжения;
- напряжение питания от 2,3 до 3,6 В;
- скорость передачи сигналов — выше 622 МГц;
- функциональный аналог STLVLD111 (ST Micro);
- корпус — LQFP32.

Структурная схема PTN2111 показана на рисунке 4 [6]. Дополнительные, 11-разрядные сдвиговый и контрольный регистры предназначены для выбора каналов разветвления и отключения неиспользуемых каналов.

Микросхема может работать в программируемом и стандартном режимах.

В программируемом режиме необходимая конфигурация загружается через последовательный вход сдвигового регистра. Следующим словом загружается информация в кон-

трольный регистр. Перезапуск и сброс осуществляются при подаче сигнала низкого уровня на входы CK, EN. Информация в контрольный регистр загружается после каждого следующего сброса.

В стандартном режиме в микросхеме задействованы все десять выходов. Входы CLK0, CLK1 выбираются соответствующим подключением выводов микросхемы.

Распределитель тактовой частоты PTN3151 предназначен для работы с устройствами стандарта LVTTTL. Эта микросхема обеспечивает разветвление тактового сигнала, подаваемого на ее вход, по десяти различным каналам.

Основные технические характеристики PTN3151:

- искажения тактовой частоты — не более 10 пс (output-to-output);
- защита входов и выходов от перегрузок по напряжению;
- LVTTTL — совместимые входы и выходы;
- дополнительный выход для источника опорного напряжения;
- входной понижающий резистор — 75 кОм;
- напряжение питания от 3,0 до 3,6 В;

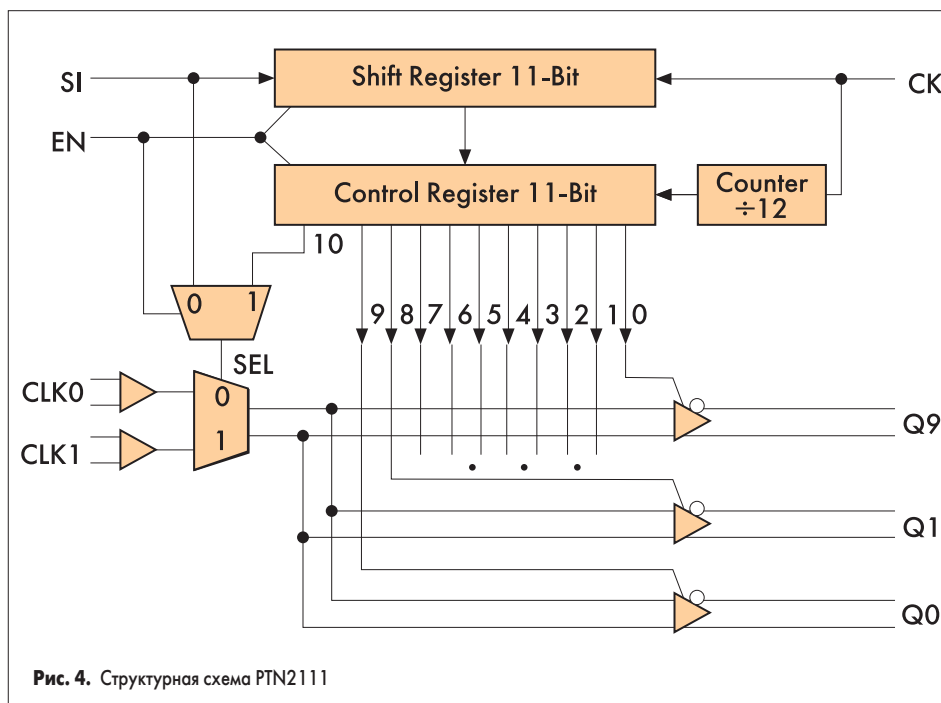


Рис. 4. Структурная схема PTN2111

- функциональный аналог CDC351 (Texas Instruments);
- диапазон рабочих температур от -40 до +85 °C;
- корпус: PTN3151D — SO-24, PTN3151DB — SSOP-24.

**Микросхемы для обслуживания, контроля и управления PTNx5xx**

Микросхемы для обслуживания, контроля и управления серии PTNx5xx предназначены для непрерывного мониторинга основных параметров, выявления факта ошибки и идентификации протокола обмена в блоках телекоммуникационных систем. Серия PTNx5xx может быть использована как для поддержки идентификационной карты с помощью универсальных входов-выходов и энергонезависимой памяти, так и для коррекции ошибки передачи сигнала через интерфейсы I<sup>2</sup>C, SPI, IEEE1394, USB с использованием встроенной EEPROM. Указанные свойства микросхем серии позволяют освободить центральный процессор от задач мониторинга параметров, повысить экономичность и быстродействие коммуникационной системы в целом. Структурная схема PTN3501 показана на рис. 5.

PTN3500 и PTN3501 — это расширители I<sup>2</sup>C со встроенной памятью. В этих микросхемах на одном кристалле объединены универсальный контроллер входов и выходов и энергонезависимая память. Микросхемы имеют встроенную самосинхронизирующуюся EEPROM, предназначенную для хранения кодов ошибок, кодов стандартных параметров и идентификационных данных.

Запись в ПЗУ PTN3501 производится по 16 байт (по 4 байта для PTN3500) на каждую страницу. При записи каждого нового байта стираются все предыдущие записи на странице.

Адреса EEPROM и портов входов-выходов привязаны к базовому адресу микросхемы и поэтому не могут изменяться независимо. Их адресация является смещением по отношению к базовому адресу, который, в свою очередь, задается соответствующей распайкой выводов.

В моделях PTN350x имеется дополнительный вывод WcN, предназначенный для контроля записи в EEPROM. Эта опция позволяет работать также с внешней памятью. При работе с внутренней памятью используется встроенный генератор записи. При этом контроль процесса записи не требуется.

Восемь двунаправленных выводов могут быть использованы в качестве независимых входов-выходов текущих значений параметров схемы. Эти входы-выходы оснащены защитой от перегрузок по напряжению и могут принимать и передавать сигнал с амплитудами до 5,5 В. PTN3501 имеет шесть адресных выводов (3 вывода для PTN3500), позволяющих подключать через I<sup>2</sup>C до шестидесяти четырех независимых внешних устройств (8 внешних устройств для PTN3500). Сигнальные линии интерфейса I<sup>2</sup>C защищены от перегрузок и могут подключаться к пятивольтовым шинам.

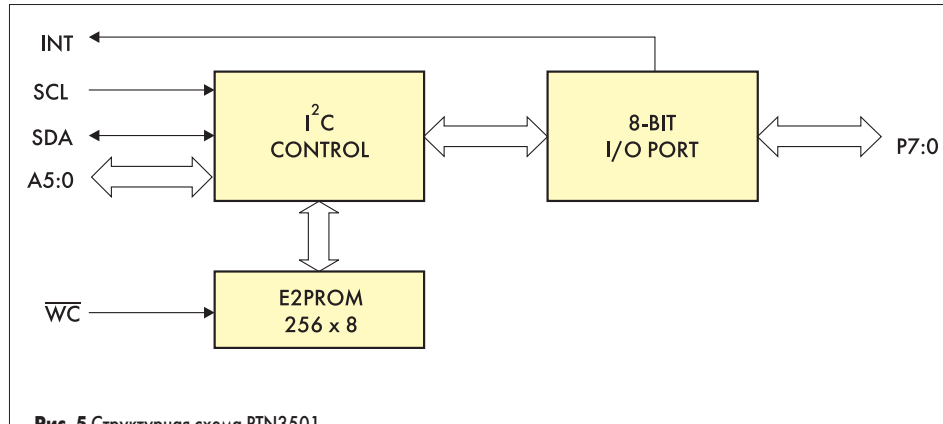


Рис. 5 Структурная схема PTN3501

В стандартном варианте PTN350х выпускаются с шиной связи с центральным процессором I<sup>2</sup>C-400 Кбит/с. По специальному заказу эта серия может быть изготовлена с интерфейсом I<sup>2</sup>C-3,4 Мбит/с [7].

Основные технические характеристики PTN35хх:

- ЕРРОМ — 256х8;
- время самокалибровки ЕЕРРОМ — 5 мс;
- постраничная запись — 16 байт;
- напряжение питания от 2,5 до 3,6 В;
- максимальное напряжение на входах/выходах — 5,5 В;
- ток в режиме покоя — 50 мкА;
- диапазон рабочих температур от - 40 до +85 °С;
- корпус: PTN3501 — TSSOP20, PTN3500D — SOIC16, PTN3500DH — TSSOP16.

**Параллельно-последовательные преобразователи PTNx7хх**

Семейство PTNx7хх является новейшей разработкой. Серийное производство микросхем этого семейства Philips Semiconductors планирует начать в середине 2002 года. Эти модели предназначены для согласования устройств, работающих через параллельные интерфейсы SSTL-2, LVTTTL, INFINIBAND, CSIX, с устройствами, работающими в стандартах PECL, LVDS, CML.

Микросхемы этого семейства позволяют проектировщикам оперативно внедрять последние достижения и разработки в существующие системы телекоммуникации и связи.

**Совместимость серии PTN с продукцией других фирм**

В табл. 2 приведены данные о функциональной совместимости серии PTN с продукцией других производителей [8]. Следует специально отметить, что данные этой таблицы нельзя воспринимать в качестве руководства к действию по автоматической замене одной микросхемы на другую. Разработчики должны решать этот вопрос самостоятельно после тщательного изучения и сравнения технических характеристик, приведенных в технических описаниях фирм-производителей.

**Средства технической поддержки серии PTN**

В состав средств технической поддержки серии PTN входят демонстрационные блоки, отладочные комплекты, макетные платы. Эти средства предназначены для разработок и макетирования устройств, содержащих микросхемы серии PTN. Подробную информацию об этой продукции Philips Semiconductors можно найти на сайте Philips по адресу [www.philipslogic.com/products/ptn/evalboard](http://www.philipslogic.com/products/ptn/evalboard). Информация о доступности для заказа этих блоков находится по адресу [www.philipslogic.com/products/ptn/evalboard/rqstpn](http://www.philipslogic.com/products/ptn/evalboard/rqstpn).

Кроме того, центр технической поддержки серии PTN (PTN-Support Group) оказывает консультационные услуги на стадии разработки проекта. Дополнительную информа-

цию о технической поддержке новых проектов можно получить в фирме «Мега-Электроника».

PTN product demo board [9]. Этот демонстрационный комплект позволяет моделировать работу устройства, в котором на одной плате содержатся PTN1111, PTN2111, PTN3310, PTN3311, PTN3322. В состав комплекта входят указанные микросхемы, макетная плата, соединительные кабели и разъемы, источник питания, набор регулировочных пассивных элементов, комплект документации и программного обеспечения.

PTN 3500/3501 evaluation kit [10]. В состав комплекта входят плата и микросхемы PTN3500/PTN3501, плата параллельного порта, I<sup>2</sup>C-интерфейс, соединительные кабели и разъемы, источник питания, набор регулировочных пассивных элементов, комплект документации и программного обеспечения.

PTN 3151 evaluation board [11]. В состав комплекта входят плата и микросхема PTN3151, соединительные кабели и разъемы, набор регулировочных пассивных элементов, комплект документации и программного обеспечения.

PTN 3310/PTN 3311 evaluation board. В состав комплекта входят плата и микросхемы PTN3310/3311, соединительные кабели и разъемы, набор регулировочных пассивных элементов, комплект документации и программного обеспечения.

**Заключение**

Исчерпывающую информацию о рассмотренной в статье серии можно найти на сайте Philips Semiconductors, посвященном только логическим микросхемам: [www.philipslogic.com](http://www.philipslogic.com).

Следует обратить внимание на то, что этот сайт недавно был существенно модернизирован. Новая система поиска Turbo Search позволяет вводить в окно поиска наименование компонентов любого производителя. Автоматическая система подбора замен выберет аналог из продукции Philips Semiconductors. Кроме того, в новой редакции сайта имеется возможность поиска по функциональному назначению (gates, latches, etc), по ключевым

Микросхема PTN, Philips	Аналог	Производитель	Комментарии
PTN1111	MC100EP111	Motorola	Функциональный аналог
PTN1111	MC100LVEP111	ON Semiconductors	Функциональный аналог
PTN2111	STLVD111	ST Micro	Функциональный аналог
PTN3500	X24CO2	XICOR	Функциональный аналог, дополнительный расширитель I/O в серии PTN
PTN3501	X24CO2	XICOR	Функциональный аналог, дополнительный расширитель I/O в серии PTN
PTN3151	CDC351	Texas Instruments	Функциональный аналог
PTN3322	SN65LVDS22	Texas Instruments	Функциональный аналог, дополнительные PECL I/O в серии PTN
PTN3331	DS90LV031	National Semiconductors	Функциональный аналог
PTN3331	SN65LVDS31	Texas Instruments	Функциональный аналог
PTN3332	DS90LV032	National Semiconductors	Функциональный аналог
PTN3332	SN65LVDS32	Texas Instruments	Функциональный аналог

словам (PLL, memory, packages, etc) по кодам логических действий (00, 125, 244 и т. д.).

Являясь мировым лидером по количеству наименований выпускаемых логических серий, Philips Semiconductors постоянно разрабатывает и внедряет в производство новые изделия. Кроме рассмотренной в этой статье серии PTN, безусловно, заслуживают внимания последние модели серий PCA и PCK. Это, прежде всего, логика для интерфейсов ГС: PCA9540, PCA9542, PCA9544, PCA9515, PCA9516, PCA9558/59. Для разработчиков будут также интересны новые законченные решения для системы поддержки тактовой частоты серверов и рабочих станций, в состав которых входят микросхемы PCK2022RA, PCK2057, PCK2002PL, PCA2057. Эти серии будут рассмотрены в следующих номерах журнала.

Всю цитированную в статье литературу можно получить бесплатно в виде pdf-файлов. Для этого достаточно отправить запрос по адресу [alekseev@megachip.ru](mailto:alekseev@megachip.ru).

### Литература

1. [www.philipslogic.com/products/ptn](http://www.philipslogic.com/products/ptn).
2. PTN3310/PTN3311. High-speed serial logic translators. Data Sheet.
3. Performance Telecom & Networking, (PTN) ICs by Philips Semiconductors, Philips Electronics N.V. 2001, 9397-750-08569.
4. Kristina Avrionova. AN253. PTN3310 and PTN3311 LVDS-PECL translators. Bring significant benefits in high-speed networking and telecom applications.

5. PTN1111 — PECL Clock Distribution Device. ©Philips Electronics N.V. 2000. 401650/10K/FP/2pp/0600. # 9397-750-07209.
6. PTN2111 — LVDS Clock Distribution Device. © Philips Electronics N.V. 2001. Document order number 9397 750 08668.
7. PTN3500/PTN3501-Maintenance and Control Ics. © Philips Electronics N.V. 2000. Document order number 9397 750 07359.
8. Standard Products. Philips Semiconductors Distri Newflash. Issue Jan, 2002. P. 8.
9. Kristina Avrionova. AN257. PTN product demo board documentation/2001.
10. Kristina Avrionova. AN260. PTN 3500/3501 evaluation kit/2001.
11. Kristina Avrionova. AN261. PTN 3151 evaluation board/2001.