

№12 декабрь 2004

Зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь

Регистрационный № 2134,
30 сентября 2003 года

Редакционная коллегия:
М.В. Башура
e-mail: electronica@nsys.by

А.Ф.Чернявский
Академик НАН Беларуси,
доктор технических наук

В.С. Садов
Кандидат технических наук

Е.В. Галушко
Кандидат технических наук

В. А. Хацук
e-mail: vah@scan.ru

Учредитель:
ТЧУП «Белэлектронконтракт»
220015, Республика Беларусь,
г. Минск, пр. Пушкина, 29Б
тел./факс: +375 17 210-21-89
+ 375 17 251-67-35
<http://electronica.nsys.by>

Официальный провайдер:

 **Network Systems**
(017) 283-17-11

© Перепечатка материалов,
опубликованных в журнале
«Электроника инфо», допускается
с разрешения редакции

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет

Наш подписной индекс в РБ:
00822
для предприятий: **008222**

Цена свободная

Подготовка, печать:

1200 экз. отпечатано тип.

ООО «Полиграфт»

г. Минск, ул. Я. Колоса, 73-327

Лицензия ЛП № 394 от 10.05.2000г.

Подписано в печать 16.12.2004г.

Заказ №

содержание:

НОВОСТИ ОТ IR	10
ТЕХНОЛОГИИ	
СИСТЕМЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ФИРМЫ TEXAS INSTRUMENTS Олег Стариков, инженер, ЗАО «КОМПЭЛ»	12
НОВОСТИ ОТ MOLEX	16
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
ВАША USB ЛАБОРАТОРИЯ Виталий Хацук, г. Минск	17
ОБОРУДОВАНИЕ	
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОВОДНИКОВ	20
КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО	
РМС В РОССИИ: БЕЗ ПРЕДУБЕЖДЕНИЙ И ПЕССИМИЗМА	23
КОРПУСА	26
РАДИОЛЮБИТЕЛЮ	
ЦИФРОВОЙ ДИКТОФОН Юрий Садиков, г. Москва	28
ДАТЧИКИ И ОБОРУДОВАНИЕ	
ДАТЧИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ФИРМЫ «РИФТЭК»	31
ПРЕДСТАВЛЕНИЕ ФИРМЫ	
SEMIKRON – ВСЕМИРНЫЙ ЛИДЕР В ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ Елена Назарова, г. Минск	32
ПЕРИФЕРИЙНЫЕ МОДУЛИ	34
ДАТЧИКИ	
ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ TURCK	35
ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	
ЩИТОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С ЦИФРОВЫМИ И ЛИНЕЙНЫМИ ИНДИКАТОРАМИ Т.А. Федотова, О.М. Николаев, ОАО «Электроприбор»	38
ВЫСТАВКИ	
СЕВИТ-2005 В ГАННОВЕРЕ	40
РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ПРЕДСТАВЛЯЕТ	42
GLOSSARY/ГЛОССАРИЙ	43
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛЕВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ (ЦКП) СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА Л.Н.Величко, Л.П.Качура, Ю.Н.Метлицкий, В.О.Чернышев, г. Минск	47
НАУКА	
МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ ЭТАЛОННЫХ МЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ Л.Е. Астафьева, Д.А. Локотко, г. Минск	49
СИСТЕМЫ ДОСТОВЕРНОЙ ПЕРЕДАЧИ КАДРОВО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ	
В.А. Зайка, А.С. Абрамцев, г. Минск	53

СИЛОВЫЕ МОП-ТРАНЗИСТОРЫ С УЛЬТРАНИЗКИМ СОПРОТИВЛЕНИЕМ КАНАЛА ДЛЯ СИНХРОННОГО ВЫПРЯМЛЕНИЯ В DC/DC КОНВЕРТОРАХ И ЗАМЕНЫ РАЗВЯЗЫВАЮЩИХ ДИОДОВ ПРИ ПАРАЛЛЕЛЬНОМ СОЕДИНЕНИИ ВТОРИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Корпорация International Rectifier анонсировала новую серию 75 и 100В силовых МОП-транзисторов, специально разработанных для применения в узлах синхронного выпрямления AC/DC конверторов и ORing схем (развязывающие узлы для обеспечения параллельной работы источников питания на общую нагрузку).

Новые транзисторы имеют самую низкую на рынке величину сопротивления канала. У 100-вольтового IRFB4310 она составляет всего 7мОм, а у 75-вольтового IRFB3207 4.5мОм. Это позволяет повысить КПД и плотность энергии в адаптерах ноутбуков и ЖКИ мониторов, а также в AC/DC конверторах серверов. Новые приборы могут быть использованы во вторичных цепях AC/DC конверторов со многими топологиями, такими как обратно- и прямодiodeвые, полумостовые, мостовые и т.д. Исторически эту роль в импульсных источниках питания с высокой плотностью энергии выполняли диоды Шоттки. Существенный прирост эффективности может быть обеспечен при замене диодов Шоттки на схемы синхронного выпрямления с применением МОП-транзисторов.

Поскольку микропроцессоры становятся все более быстродействующими и требуют все более высо-

кой потребляемой мощности, новые транзисторы для схем синхронного выпрямления предназначены для повышения мощности, КПД и плотности энергии в импульсных источниках питания новых поколений цифровых систем. В зависимости от приложений эти транзисторы могут обеспечить более высокую эффективность, заменить два параллельно соединенных конкурентных транзистора с целью снижения числа компонентов и площади печатной платы и повышения плотности энергии. Стандартные корпуса упрощают модернизацию источников питания при переходе на новые типонаименования. Транзисторы новой серии на напряжения 75 и 100В производятся в стандартных корпусах TO-220, D2Pak и TO-262 и отвечают требованиям Q101 для приборов применяемых в автотехнике (первый уровень устойчивости к влажности (MSL1)). Помимо этого выпускаются приборы в корпусах без использования свинца с тем же уровнем цен, что и стандартные. Помимо транзистора IRFB3207 в серию 75-вольтовых приборов входят транзисторы IRFB3307 и IRFB3507 с максимальным сопротивлением канала 6.3 и 8.8мОм соответственно, а в серию 100-вольтовых транзисторы IRFB4410 и IRFB4610 с максимальным сопротивлением канала 10 и 14мОм.



АВТОМОБИЛЬНЫЙ РЕГУЛЯТОР НАПРЯЖЕНИЯ С LIN ИНТЕРФЕЙСОМ

Корпорация International Rectifier анонсировала автомобильный регулятор напряжения с LIN интерфейсом (local interconnect network) для автомобилей нового поколения.

Новое техническое решение повышает эффективность интеллектуальных систем электропитания и обеспечивает экономию топлива. Автомобильные компании в настоящее время склоняются к применению однопроводных низкоскоростных недорогих коммуникационных шин. Предлагая новое устройство IR становится первым на рынке поставщиком альтернатор-регуляторов с LIN интерфейсом. Интеллектуальные устройства управления зарядом применяются в случае когда динамическое управление выходом генератора и моментом желательны для оптимизации заряда аккумуляторной батареи и повышения качества управления системой электропита-

ния. Динамическое управление генератором повышает КПД системы электропитания и снижает скорость холостого двигателя, что обеспечивает экономию топлива.

Предыдущие варианты интеллектуальных систем заряда были основаны на применении двухпроводных шин для обеспечения ограниченного динамического контроля генератора. Генератор-регулятор IR с LIN интерфейсом использует последовательную передачу информации и обеспечивает лучший динамический контроль и более широкий диапазон статусной обратной связи. В отличие от аналоговых интерфейсов платформа IR дополнительно обеспечивает встроенную функцию программируемого контроля отклика нагрузки, программирование возбуждения поля тока или температуры и статусную обратную связь с регулятором. Устройство IR с LIN интерфейсом может быть адресовано до 15 другим модулям на шине и все данные



могут быть переданы или получены за один сеанс передачи. Последовательный LIN интерфейс реализует упрощенный метод надежной двусторонней передачи. Он используется в системе управления двигателем для передачи уставки напряжения зарядки в диапазоне от 10.7 до 16В, контроля нарастания отклика нагрузки и ограничения поля возбуждения. Передаваемые от регулятора в систему управления двигателем сигналы включают паузу для поля возбуждения, тока или температуры и статус ошибки. Передаваемые коды ошибок обеспечивают индикацию временных, коммуникационных ошибок и отклонений по температуре или в электрических сигналах. Помимо этого в новом регуляторе

реализована защита от коротких замыканий, подавление электропомех и достигнут потребляемый ток в режиме ожидания менее 200 мкА. При производстве нового регулятора применяется толстопленочная технология, обеспечивающая надежную работу в диапазоне рабочих температур от -40°C до 150°C. Гибридная схема может быть под требования заказчика и собираться в заказных корпусах со встроенным выводным фреймом под пайку или разварку. Толстопленочная технология также допускает лазерную подгонку резисторов, обеспечивая максимальную эффективность запатентованной технологии реализации обратной связи по току. Новый регулятор имеет обозначение IRLVR101.

ТЕХНОЛОГИЯ DOL КОРПУСИРОВАНИЯ ПОВЫШАЕТ ТЕПЛОВЫЕ И ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СИЛОВЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ ПРИБОРОВ ДЛЯ ЭНЕРГОЕМКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ В АВТОЭЛЕКТРОНИКЕ

Корпорация International Rectifier объявила о внедрении в серийное производство инновационной технологии корпусирования силовых полупроводниковых приборов, призванной разрешить технические проблемы возникающие при создании нового поколения электро-механических и электрогидравлических усилителей руля и других энергоемких приложений в автоэлектронике, где применяются силовые электроагрегаты.

Разработанная International Rectifier технология, получившая название DOL (die-on-leadframe) устанавливает

новые стандарты тепловых и электрических характеристик при повышении массогабаритных характеристик устройств, что облегчает переход от традиционных электро-механических и гидравлических агрегатов к применению устройств высокоэффективных управляемых электро-механических устройств нового поколения. Например электро-механические усилители руля потенциально позволяют реализовать все функции управления для полноприводных автомобилей, включая реализацию системы VSC (управление стабильностью движения). Однако ограничения по электрической эффективности, располагаемому току и пульсациям момента препятствует продвижению этого прогрессивного устройства во внедорожники среднего и тяжелого класса. Запатентованная IR технология DOL корпусирования силовых инверторов обеспечивает минимальное сопротивление и индуктивность корпуса при минимизации числа слоев материалов и внутренних соединений, что повышает тепловые характеристики. Меньшее тепловое сопротивление позволяет применять транзисторы с меньшим размером кристаллов. Гораздо более низкое электрическое сопротивление инвертора обеспечивает высокую нагрузочную способность по току при низком уровне пульсаций момента и более низкой цене комплекта полупроводниковых приборов. Для приложений со средним и высоким уровнем выходной мощности DOL технология обеспечивает более высокую электрическую проводимость и более высокие тепловые характеристики, чем альтернативные техноло-

гии IMS (Insulated Metal Substrate), использующей высоковольтную изоляцию проводников печатной платы от теплопроводящего основания, и DBC (direct-bonded copper), использующей размещение проводников на керамике, толстых пленках или печатных платах. В силовых модулях DOL кристаллы полупроводниковых приборов припаяны непосредственно к медным силовым фреймам выводов без промежуточных проводящих или изолирующих слоев. Первыми приборами изготовленными по технологии DOL стали силовые модули IR11867-E02 и IR11867-E01. Оба



модуля имеют компактный пластмассовый корпус с габаритами 60x36x8мм с высокой электрической проводимостью и низкой индуктивностью, что позволяет реализовать высокую нагрузочную способность и частоту ШИМ. Модули имеют встроенную обратную связь по температуре и току. Прибор IR11867-E01 нормирован на ток 160А при максимальной температуре кристаллов и напряжении 40В. Максимальное тепловое сопротивление составляет 0,4°C/Вт, электрическое сопротивление 3,8мОм (сопротивление корпуса 1,95мОм), индуктивность корпуса 25нГн. В модуле применены кристаллы IRFC2804 с сопротивлением канала 0,85мОм. Модуль IR11867-E02 нормирован на ток 120А, имеет тепловое сопротивление 0,6°C/Вт, активное 5,6мОм и индуктивность корпуса 30нГн. В нем используются кристаллы транзистора IRFC1404Z с сопротивлением канала 1,65мОм.



СИСТЕМЫ РАДИОЧАСТОТНОЙ ИДЕНТИФИКАЦИИ ФИРМЫ TEXAS INSTRUMENTS

Олег Стариков, инженер, ЗАО «КОМПЭЛ»

Радиочастотная идентификация – это самостоятельное направление, входящее в группу автоматической идентификации и регистрации объектов. К автоматической идентификации относится технология штрихового кодирования, идентификация при помощи инфракрасного канала связи, контактная идентификация, биометрическая идентификация, а также радиочастотная идентификация, при помощи которой производится идентификация (определение, опознавание) различных предметов, людей и животных с использованием радиочастотного канала связи. Предлагаемая вниманию читателей публикация, предполагает установление обратной связи со всеми предприятиями и организациями, тем или иным образом связанными с продажей или интеграцией систем радиочастотной идентификации для делового и партнерского сотрудничества.

Системы и компоненты радиочастотной идентификации фирмы Texas Instruments первоначально были разработаны для автоматизации складского хозяйства и идентификации крупного рогатого скота. В настоящее время области применения таких систем весьма обширны, среди которых наиболее приоритетными являются:

- дистрибутивное (распределенное) материально-техническое обеспечение;
- идентификация крупного рогатого скота;
- системы контроля доступа в помещения и сооружения;
- автомобильные охранные системы;
- проверка транзакции платежных систем на достоверность;
- измерение (установление) времени в спортивных состязаниях;
- управление процессом сбора и утилизации отходов (мусора);
- экспресс доставка посылок;
- обработка и доставка багажа на авиалиниях;
- обеспечение пассажиров электронными билетами;
- предотвращение от подделки различных категорий товаров;
- маркировка (идентификация) имущества, до-

кументов, библиотечных материалов и т.п.

Компоненты и системы радиочастотной идентификации фирмы Texas Instruments в зависимости от технологии исполнения и частотного диапазона подразделяются на:

- низкочастотные компоненты и системы TIRIS, работающие на частоте 134,2 кГц;
- среднечастотные, выполненные по технологии Tag-It и функционирующие на частоте 13,56 МГц;
- высокочастотные работающие в диапазоне 850 МГц и выше.

Системы радиочастотной идентификации TIRIS включают в себя ридеры (считывающие устройства), транспондеры, работающие в полудуплексном режиме по принципу «запрос-ответ» и антенны для ридеров. Запрос от ридера в виде радиочастотного сигнала-посылки частотой 134,2 кГц формируется приблизительно каждые 50 мсек. Передача ответного сигнала от транспондера происходит в виде частотной манипуляции (FSK) на частотах 134,2 кГц и 123,2 кГц. Информация об объекте идентификации представляет собой двоичный код, который может быть записан на заводе изготовителе или запрограммирован пользователем. Ридер, при помощи подсоединенной к нему антенны, принимает данные от транспондера, декодирует и передает их через один из стандартных интерфейсов в центральный компьютер, который осуществляет проверку и идентификацию принятых данных. Расстояние, при котором происходит считывание информации передаваемой транспондерами, колеблется от 20 см и почти до 200 см и зависит от типа транспондера, радиочастотных настроек определяющих излучаемую мощность (зависит от страны использования транспондера), от типа антенны ридера и условий окружающей среды.

TIRIS транспондеры выполняются в виде стеклянных трубок (капсул) длиной 50, 32 и 23 мм, в виде карточек и брелков, в форме цилиндров длиной 120 мм и диаметром 21 мм, выполненных из специального прочного состава, в виде плоских дисков разных диаметров, непосредственно устанавливаемых на металл, а также в виде клинообразных пластиковых корпусов длиной 12 мм. По спосо-



Рис. 1. Внешний вид транспондеров системы TIRIS



Рис. 2. Внешний вид микроридера типа RI-STU-MRD1



Рис. 3. Внешний вид RFM модулей типа (слева направо): RI-RFM-007B, RI-ACC-008B и RI-RFM-008B

бу записи в них информации, TIRIS транспондеры различаются на Read Only (только для чтения), Read/Write (чтение/запись), MPT-Multipage Transponder (многостраничные транспондеры), SAMPT – Selective Addressable Multipage Transponder (многостраничные транспондеры с выбором адреса). Объем информационной памяти для Read Only транспондеров составляет 64 бита, для Read/Write транспондеров 80 бит, и 1360 бит



Рис. 4. Внешний вид Stick (внизу) и Gate антенн

для MPT и SAMPT транспондеров. Причем для трех последних типов объем информационной памяти рекомендуется разбивать на страницы по 64 бита и добавлять блок бит для коррекции и контроля ошибок. Все вышеперечисленные типы транспондеров являются пассивными и напряжение питания для их внутренних схем, поступает за счет энергии наведенного поля ридера. Среди TIRIS транспондеров существует группа DST (Digital Signature Transponder) – транспондеров с цифровой подписью, которые используются в автомобильных охранных системах. Первая страница памяти таких транспондеров содержит 8 бит представляющих своего рода пароль доступа, вторая – содержит 8 бит идентификационного кода, третья – уникальный, последовательный номер и код производителя и четвертая страница содержит 40 бит представляющих собой защитный ключ или своего рода случайное число. В настоящее время фирмой Texas Instruments разработаны DST+транспондеры, предназначенные для построения противоугонных автомобильных систем нового поколения. На рис. 1 показано многообразие TIRIS транспондеров.

Ридеры или считывающие устройства, предназначенные для приема частотно-манипулированных (FSK) сигналов от транспондеров, их демодуляции и обмена данными между блоком управления или центральным компьютером, по исполнению условно можно разделить на микро, мини, стандартные

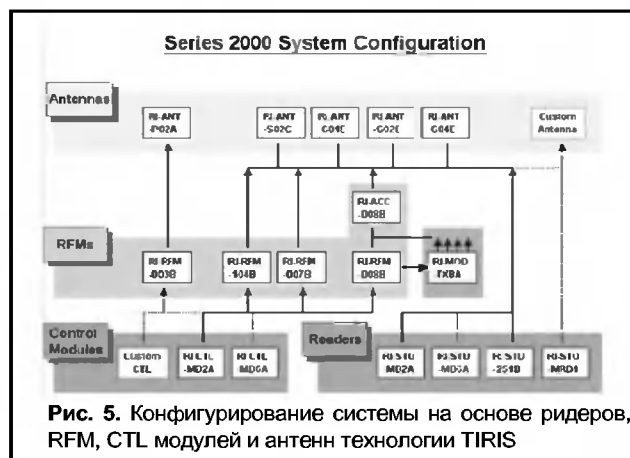


Рис. 5. Конфигурирование системы на основе ридеров, RFM, CTL модулей и антенн технологии TIRIS

и модульные ридеры. Для связи микроридера RI-STU-MRD1 с центральным компьютером используется интерфейс типа SCI (Serial Communications Interface) с TTL логическими уровнями. Также, для связи ридеров с центральным компьютером используются RS232 и RS422/485 интерфейсы.

На рис. 2 показан внешний вид микроридера типа RI-STU-MRD1.

Существует группа ридеров, имеющих модульную конструкцию (RFM-модули).

Такой радиочастотный модуль представляет собой ядро ридер-системы и вместе с антенной образует интерфейс между TIRIS транспондером и процессорным модулем. RFM модули обеспечивают достаточно высокую напряженность поля в антенне, что обеспечивает максимальную эффективность передачи данных на значительном расстоянии от транспондера. Для некоторых из этих RFM модулей связь с антенной может осуществляться при помощи симметричного экранированного коаксиального кабеля длиной до 120 метров!

На рис. 3 показаны некоторые из RFM модулей.

Для осуществления связи между RFM модулями и центральным компьютером разработаны интерфейсные или так называемые Control Module (CTL) управляющие модули типа RI-CTL-MB2A и RI-CTL-MB6A, управляющие, функциями передачи и приема данных от RFM модуля, в соответствии с командами центрального компьютера. CTL-модули используют дифференциальные последовательные интерфейсы типа RS232 и RS422/485 соответственно.

В группу ридеров входит ИС серии RI-RFM-006A представляющая собой интегральную корпусную схему приемопередатчика. В результате усовершенствования и улучшения технических характеристик своей продукции, фирма Texas Instruments рекомендует данное изделие для замены более ранней версии ИС приемопередатчика, известной разработчикам под серией RI-45538NS. Также в группу ридеров входит ИС серии RI-TMS3705ADR – это интегральная корпусная схема более высокой степени интеграции предназначенная для построения радиочастотного канала в базовых станциях ридеров и иммобилайзеров.



Рис. 6. Внешний вид Tag-It транспондеров с размерами: 17х93 мм, 45х45 мм, 22,5х38,0 мм, 45х76 мм

Антенны для ридеров и RFM-модулей выполняются в виде коротких ферритовых цилиндрических стержней, вокруг которых намотан провод литцендрат (так называемые, Stick антенны) и в виде пластмассовых каркасов прямоугольной формы (Gate антенны), вокруг которых, также намотан провод литцендрат. Stick антенны используются в стационарных применениях, где имеются ограничения в пространстве и позволяют производить точное рас-

познавание близко расположенных друг от друга транспондеров благодаря острой диаграмме направленности. Gate антенны имеют достаточно большую зону чтения и предназначены для установки в дверных проемах, входах и коридорах, рядом с конвейерами и поточными линиями. Внешний вид антенн показан на рис. 4.

На рис. 5 приведены возможные варианты конфигурирования системы на основе вышеназванных ридеров, RFM, CTL модулей и антенн.

Для первоначального ознакомления и проведения экспериментальных работ с системами и компонентами радиочастотной идентификации, выполненных по технологии TIRIS, фирма Texas Instruments выпускает комплекты инструментальных отладочных средств типа RI-K2A-001A и RI-K3A-001A, в состав которых входят по одному ридеру, антенны (Stick и плоская в виде диска диаметром 80 мм соответственно), наборы транспондеров в различных корпусах, а также демонстрационное программное обеспечение.

TIRIS технология позволяет создавать законченные высокоэффективные системы радиочастотной идентификации, работающие в низкочастотном диапазоне 134,2 кГц, так и интегрировать отдельные ее компоненты в уже действующие системы, созданные на ее основе. К основным достоинствам TIRIS технологии относится достаточно высокая дальность действия (радиообмена) между ридером и транспондером, при относительно невысокой мощности излучения. При использовании транспондеров больших размеров, соответствующих радиочастотным настройкам и определенных условиях внешней среды, дальность считывания может достигать до двух метров. К основным недостаткам TIRIS технологии относится невысокая скорость обмена данными между транспондером и ридером.

Системы и компоненты радиочастотной идентификации, выполненные по технологии Tag-It обеспечивают более высокую скорость обмена данными между транспондером и ридером, что позволяет ридеру различать несколько транспондеров одновременно, находящихся в поле его действия. Протокол такого обмена SID (Simultaneous Identification – одновременная, синхронная идентификация) с алгоритмом антиколлизии позволяет



Рис. 7. Внешний вид ридера типа RI-R00-321A со встроенным интерфейсным модулем

осуществлять одновременную идентификацию вплоть до 50 транспондеров в секунду находящихся в поле действия одного ридера. Реально же количество одновременно идентифицируемых транспондеров зависит от размера антенны ридера, мощности радиочастотного сигнала, расстояния от ридера до транспондера, а также от периода времени, выделенного на идентификацию конкретного объекта.

Основные особенности Tag-It технологии:

- рабочая несущая частота – 13,56 МГц;
- связь ридера с транспондером осуществляется путем использования широтно-импульсного кодированного радиочастотного сигнала со 100% амплитудной модуляцией;
- связь транспондера с ридером осуществляется передачей радиочастотного кодированного (манчестерский код) сигнала с поднесущими частотами 423,75 кГц и 484,29 кГц.

Переход от частоты 423,75 кГц к частоте 484,29 кГц формирует низкий логический уровень, высокий уровень формируется путем частотного перехода от 484,29 кГц к 423,75 кГц.

Оба направления передачи и приема синхронизируются и сопровождаются передачей контрольной суммы – CRC (cyclic redundancy check – контроль при помощи циклического избыточного кода). Tag-It транспондеры это маломощные устройства, работающие в режиме полного дуплекса, содержащие 32-битный цифровой код Read Only (только чтение), запрограммированный производителем и 256 бит пользовательской памяти размещенной в 8 блоках по 32 бита в каждом. Внешний вид Tag-It транспондеров показан на рис. 6.

Существует группа Tag-It транспондеров поддерживающих единый стандарт ISO/IEC 15693 и полностью совместимых с ним. Данный стандарт поддерживает ряд фирм производителей компонентов радиочастотной идентификации. В соответствии с этим стандартом, связь от ридера к транспондеру осуществляется с использованием амплитудной манипуляции (ASK – amplitude-shift keying) с индексом от 10% – 30% (оптимальное значение – 20%) или 100%. Кодирование данных осуществляется с использованием фазоимпульсной модуляции с коэффициентом 1/4 или 1/256. Связь от транспондера к ридеру может быть осуществлена на одной поднесущей частоте с использованием амплитудной манипуляции (ASK) или на двух под-

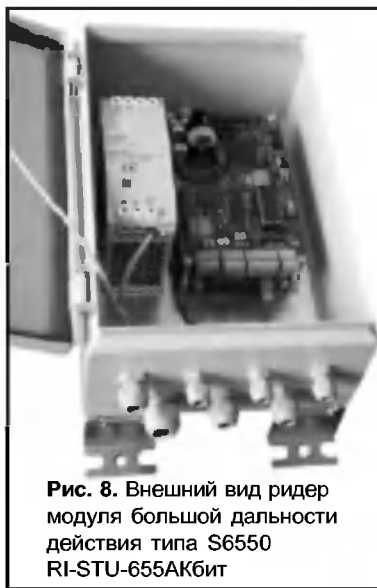


Рис. 8. Внешний вид ридера модуля большой дальности действия типа S6550 RI-STU-655AKбит

несущих с использованием частотной манипуляции (FSK). Оба режима могут функционировать с высокой или низкой скоростью передачи данных. Каналы связи (ридер – транспондер и транспондер – ридер) синхронизированы и сопровождаются передачей блока CRC. Данные транспондеры имеют 2 Кбита энергонезависимой пользовательской памяти, размещенной в 64 блоках. Каждый блок содержит 32 бита с возможностью программирования пользователем и может быть использован индивидуально для хранения и модификации данных.

Ридеры или считывающие устройства, предназначенные для работы с Tag-It и ISO15693 транспондерами и работающие на основной несущей частоте 13,56 МГц, состоят из передатчика, приемника, цифрового управляющего и интерфейсного модуля, обеспечивающего передачу данных через RS232 или RS485 конфигурируемый порт.

Передача данных может производиться со скоростью до 38,400 бит/сек.

Ридер типа RI-R00-321A со встроенным интерфейсным модулем с RS232 асинхронным последовательным портом содержит управляющий блок на основе цифрового сигнального процессора типа TMS320F206. Внешний вид этого ридера показан на рис. 7.

Среди считывающих устройств, работающих с Tag-It и ISO15693 транспондерами, существуют ридер модули средней и большой дальности действия. Примерами таких устройств являются ридер модули типа S6350 RI-STU-TRDC-02, S6500 RI-STU-650A и S6550 RI-STU-655A. Модуль типа S6350 RI-STU-TRDC-02 – средней дальности, а два последних – большой дальности действия. Выходная мощность передатчиков модулей типа S6500 RI-STU-650A и S6550 RI-STU-655A находится в пределах от 0,5 Вт до 10 Вт и устанавливается программно с шагом 0,25 Вт. Внешний вид ридер модуля типа S6550 RI-STU-655A показан на рис. 8.

В августе 2002 года фирма Texas Instruments анонсировала выпуск новых ридеров серии S6400 и идентификационных карт Tag-it™ ISO – Vicinity Badge Transponders и Vicinity Card Transponder с высокой скоростью передачи данных, для систем контроля доступом (СКД) с повышенными требованиями к безопасности. Новые ридеры серии S6400 с улучшенными характеристиками обеспечивают больший диапазон чтения и высокую скорость передачи данных в сочетании с повышенной точностью.

Эти модули могут применяться в системах управления контролем доступа на жизненно важных объектах, а также для быстрого и безопасного доступа к сейфам. Необходимо также отметить, что эти ридеры поддерживают стандарт ISO 14443A/B, позволяющий применять их в беспроводных системах транзакции и различных платежных приложениях.

Tag-it ISO Vicinity Badge Transponders и Vicinity

Card Transponder – это механически устойчивые пластиковые карты близкого действия, выполненные в соответствии с требованиями ISO 10373, совместимые с ISO/IEC 15693 стандартом и работающие на основной частоте 13,56 МГц. Эти карты содержащие 2 Кбита энергонезависимой пользовательской памяти, размещенной в 64 блоках, способны нести жизненно важную информацию, например такую, как коды аутентификации личности или медицинскую карту истории болезни. Идентификационные коды таких карт фактически невозможно подделать, что гарантирует отсутствие их дубликатов и предотвращает ошибочное распознавание личности.

В заключении данной публикации хотелось бы сказать несколько слов о компонентах и системах радиочастотной идентификации фирмы Texas Instruments функционирующих в высокочастотном диапазоне и предназначенных для идентификации объектов, расположенных на относительно большом расстоянии (до 10...15 м) и движущихся с достаточно высокой скоростью (до 200 км/ч). К таким применениям могут относиться учет автотранспорта на автомагистралях или подсчет вагонов в движущихся железнодорожных составах.

Достаточно большие расстояния действия высокочастотных RFID систем достигаются за счет применения остронаправленных антенн ридеров, высоких мощностей запросного сигнала, а также использования активных транспондеров. Такой транспондер принимает амплитудный ASK сигнал с частотой 134,2 кГц от ридера, а передает ридеру частотный FSK сигнал в диапазоне 850 – 950 МГц. Низкая частота запросного сигнала от ридера гарантирует отсутствие перекрестного чтения между близко расположенными ридерами, а высокая частота передачи активного транспондера гарантирует быструю и надежную передачу данных. Имеются следующие распределения по частотам для высокочастотных активных транспондеров: 868,3 МГц / 902,8 МГц. Частота 868,3 МГц разрешена в Европе, но не разрешена в США; частота 902,8 МГц разрешена в США, но не разрешена в Европе. Высокочастотные активные транспондеры фирмы Texas Instruments разработаны в соответствии со стандартами США и удовлетворяющие некоторым требованиям Европейского Института Стандартизации в области связи поставляются на американский и европейский рынки.

Литература:

1. Сайт компании Texas Instruments: <http://www.ti.com/tiris/docs/docntr.htm>;
2. О. Стариков. Радиочастотная идентификация: технологии, системы, компоненты. Электронные компоненты, 2002. № 7. С. 103-105;
3. О. Стариков. Радиочастотная идентификация: технологии, системы, компоненты. Часть 2. Электронные компоненты, 2003. № 1.

Более подробную информацию можно получить в компании «КОМПЭЛ»:
г. Москва, тел.: (095) 995-0901, факс: (095) 995-0902, e-mail: compel@compel.ru
г. Санкт-Петербург, тел.: (812) 327-9404, факс: (812) 327-9403, e-mail: spb@compel.ru

MOLEX ПРЕДСТАВЛЯЕТ РАЗЪЕМЫ TRANSFLASH ДЛЯ САМОЙ МИНИАТЮРНОЙ В МИРЕ КАРТЫ ПАМЯТИ

Компания Molex Incorporated представила два типа разъемов для нового формата карт памяти TransFlash, самой миниатюрной в мире съемной карты памяти. Карты памяти TransFlash имеют размер меньше почтовой марки и могут содержать до 256 Мб памяти.

Разъемы Molex TransFlash на 70% меньше по сравнению с версиями miniSD. Разъемы рассчитаны на применение в мобильных телефонах и других мобильных устройствах, использующих сменные носители флеш-памяти для хранения текстовых данных, игр, фотографий, видео и аудио.

Разъемы Molex TransFlash существуют в шарнирной и push-push версиях, которые включают металлическую экранировку и интегрированные контакты для защиты от электростатических помех. Шарнирная версия выглядит так же, как и разъем для SIM-карт в большинстве мобильных телефонов, которая не предназначена для каждодневной стыковки / расстыковки. Данная версия имеет специальную защелку, которая легко активизируется вручную и служит для надежного удерживания карты в разъеме. Шарнирная функция также позволяет вставлять карту памяти под любым углом, при этом последовательные контакты для включения/выключения питания становятся ненужными; белый цвет корпуса разъема составляет хороший визуальный контраст с черными (в основном) кар-

тами памяти. Версия push-push содержит интегрированную фрикционную защелку и кулачковый механизм для надежного и дружелюбного процесса вставки / вынимания карты из разъема. В дополнении к этому, данная версия имеет скошенный участок на лицевой стороне для облегчения вытаскивания карты.

Обе версии имеют по 8 контактов для поверхностной пайки, а также контактные лепестки под пайку для надежного крепления на плате и обеспечения дополнительного заземления. Версия push-push рассчитана на 100В и 5000 циклов стыковки/расстыковки. Шарнирная версия рассчитана на 10В и 1000 циклов. Обе рассчитаны на ток до 0.5 А.

Позолоченные контакты обеспечивают хорошие электрические характеристики и рассчитаны на безсвинцовую технологию. Контакты для поверхностной пайки выведены внутрь разъема для экономии места, а специальное окошко в экране служит для визуального контроля качества пайки. Версия push-push имеет клеммы типа «первый соединился / последний разомкнулся» для обеспечения функции включения/выключения питания. При наличии адаптеров, карты памяти могут полностью совместимы с системами, которые поддерживают стандарты SD и miniSD. Разъемы поставляются в виде ленты на бобирах для поддержки автоматизированных сборочных линий.



РЕШЕНИЕ GBX ТИПА BACKPLANE ОТ MOLEX – ПЕРВЫЙ ПРОМЫШЛЕННЫЙ КАНАЛ 6.0 ГБИТ/С

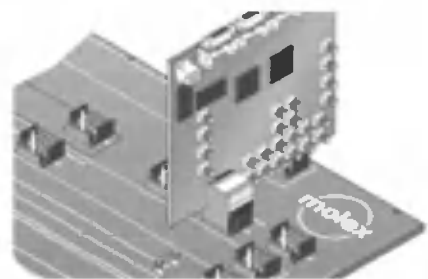
Компания Molex Incorporated анонсировала сегодня решение GbX™ Reference Backplane Demonstrator, помогая разработчикам чипов и систем получать максимум возможностей от компонентов в современных телекоммуникационных системах.

Molex GbX Reference Backplane и PMC-Sierra 6G QuadPHY SERDES представляют первый в индустрии 1-метровый канал типа «кремний-кремний», совместимый с предварительной спецификацией 6+ Long Reach (Draft 4.0) от Optical Internetworking Forum (OIF) и Common Electrical I/O (CEI).

GbX Reference Backplane Demonstrator позволяет инженерам манипулировать различными ключевыми переменными, влияющими на качество передачи от передатчика к приемнику сигнала на трех стандартных каналах (0,2 метра; 0,6 метра; и 1 метр) в различных промышленных и нестандартных конфигурациях. Данное решение является идеальным для различных backplane применений, включая межсетевое оборудование (серверы, маршрутизаторы, концентраторы), телекоммуникационное оборудование (офисное оборудование, беспровод-

ная инфраструктура и мультиплатформенные сервисы), медицинское диагностическое оборудование, а также измерительное и оборудование для тестирования.

В дополнении к упреждению качества передачи, Molex GbX Reference Backplane Demonstrator обеспечивает множество различных интерфейсов для оптимизации производительности на скорости 6 Гбит/с. Это демонстрируется производительностью между печатной платой и разъемом, так же как и между полупроводниками и печатной платой.





**Официальный партнер фирмы MOLEX
в Республике Беларусь УП "БелЭлектронКонтракт"**
тел./факс: +375 17 2510353, +375 17 2071264
e-mail: info@bek.by.com







ВАША USB ЛАБОРАТОРИЯ

Виталий Хацук. E-mail: vah@scan.ru

В настоящее время модельный ряд виртуальных измерительных приборов, входящих в USB-лабораторию «АКТАКОМ», представляет собой хорошо продуманный и сбалансированный набор устройств, позволяющий реализовать широкий спектр измерительных задач.

Профессиональные модели 2- и 4-канальных цифровых запоминающих осциллографов. Выполнены в виде приставки к ПК. Подключаются либо через USB либо через LPT (EPP) порт. Выдающиеся технические параметры, мощные программные опции и удобный интерфейс делают эту серию лидером в своем классе.

ЦИФРОВЫЕ ЗАПОМИНАЮЩИЕ ОСЦИЛЛОГРАФЫ АСК-3106/3107

- 2 (АСК-3106) или 4 (АСК-3107) независимых каналов с полосой пропускания до 100 МГц на канал;
- буфер записи до 128 кБ на канал (определяется пользователем);
- произвольно настраиваемый режим предзаписи/послезаписи;
- высокая чувствительность (от 2 мВ/дел);
- высокоомный (1 МОм) и низкоомный (50 Ом) вход, программно коммутируемые входы;
- кнопка автоматической настройки развертки/синхронизации;
- курсорные и автоматические измерения, в т. ч. определение фазового сдвига (опция);
- статистические измерения и построение гистограмм (опция);
- спектроанализатор (БПФ) (опция);
- цифровой люминофор (опция);
- аварийная сигнализация (опция);
- программная эмуляция входного сигнала (опция);
- подключение к ПК через USB 1.1 или LPT.



**Цифровые запоминающие осциллографы
(приставки к персональному компьютеру)**

Технические характеристики

- частота дискретизации 10 ГГц (стробоскопический режим);
- частота дискретизации 100 МГц (режим реального времени);
- режим самописца (500 мкс/дел...50 ч/дел; частота дискретизации до 50 кГц, зависит от используемого ПК);

- коэффициент вертикального отклонения 2 мВ/дел...10 В/дел с шагом 1-2-5;
- разрешение 8 бит (256 точек на шкалу);
- погрешность $\pm(2\%$ текущей величины ± 1 отсчет);
- частотный диапазон по уровню -3 дБ: 0 Гц...100 МГц (DC), 1,2 Гц...100 МГц (AC);
- входное сопротивление 1 МОм или 50 Ом;
- максимальное входное напряжение ± 50 В (нагрузка 1 МОм);
- минимальный период повторения синхронизирующего импульса 20 нс;
- минимальная длительность синхронизирующего импульса 10 нс;
- аналоговый НЧ-фильтр для синхронизирующего сигнала от каналов А, В с частотой среза 3,5 МГц;
- время развертки 10 нс/выборку...1 мс/выборку (обычный режим), 10 мкс/выборку...1 час/выборку (режим самописца);
- погрешность развертки не более 2%;
- калибратор 1 кГц, 3,5 В от пика до пика;
- питание 220 В, не более 15 Вт;
- масса 1,3 кг;
- габаритные размеры 210.70.260 мм;

Стандартная версия программного обеспечения АСК-3106 PO1/АСК 3107 PO1 содержит следующие функции:

- курсорные измерения по вертикали и горизонтали (абсолютные и относительные);
- автоматическая настройка на сигнал;
- цифровой самописец;
- задержка запуска;
- установка длины послезаписи;
- цифровая фильтрация;
- запись/чтение данных/изображения в файл.

Профессиональная версия программного обеспечения АСК 3106 PO5/АСК 3107 PO5 содержит следующие дополнительные функции:

- произвольное масштабирование отображаемых данных, дополнительный обзорный график;
- двухуровневая аварийная сигнализация в режиме цифрового самописца;
- цифровой люминофор (режим послесвечения);
- вычисление фазового сдвига между каналами;
- режим цифровой вольтметра;
- автоматическое измерение параметров фронтов и импульсов;
- спектральный анализ (БПФ) и спектральная цифровая фильтрация сигнала;
- вычисление следующих специальных функций: сумма, разность, отношение или произведение двух выбранных каналов; среднее геометрическое двух выбранных каналов; производная выбранного канала; интеграл выбранного канала; интеграл произведения каналов; корреляция двух выбранных каналов; передаточная функция двух выбранных каналов;
- статистические вычисления и гистограмма распре-

деления вероятности;

- режим управляемой эмуляции сигналов, используется для работы программы при отсутствии реального прибора (с тестовыми или учебными целями);
- встроенный калькулятор формул.

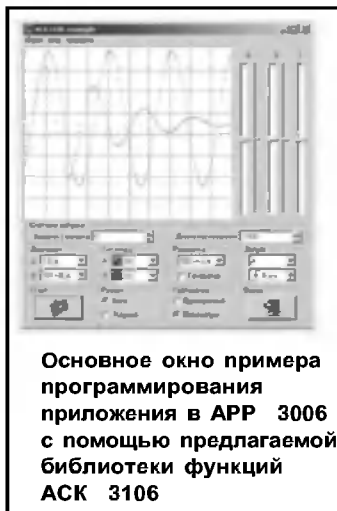
Комплектация

стандартная:

- прибор;
- USB кабель для соединения прибора с ПК;
- кабель питания;
- руководство по эксплуатации;
- программное обеспечение ACK-3106-PO1/ACK-3107-PO1 под Windows 98/Me/NT4/2000/XP (компакт-диск).

дополнительная:

- осциллографические щупы HP-9150 (1:1/1:10, 150 МГц);
- осциллографические щупы HP-9258 (1:100, 250 МГц);
- расширенная (профессиональная) версия программного обеспечения ACK-3106-PO5/ACK-3107-PO5 (компакт-диск).



Основное окно примера программирования приложения в APP 3006 с помощью предлагаемой библиотеки функций АСК 3106

ПАКЕТ ПРИКЛАДНЫХ ПРОГРАММ APP-3006

– пакет прикладных программ (ППП) APP-3006 является комплектом разработчика программного обеспечения (Software Development Kit – SDK) и предназначен для создания специализированного программного обеспечения для приборов АСК-3105, АСК-3106, АСК-3107 непосредственно пользователем указанных приборов для решения конкретных измерительных

задач, которые не могут быть эффективно решены с помощью готового программного обеспечения, поставляемого с приборами изготовителем;

- ППП предназначен для пользователей, имеющих навыки программирования на языках высокого уровня, в частности C/C++;

– ППП содержит полный набор драйверов, библиотек функций, файл помощи и примеры программирования, для передачи команд управления из программы пользователя в прибор и передачи потока данных из прибора в компьютер. В APP-3006 передача информации между программой и прибором осуществляется с помощью системных драйверов и динамических библиотек;

– драйвер портового ввода-вывода AckPIO.sys, который обеспечивает связь с прибором через интерфейс EPP;

- драйвер контроллера USB AckUSB.sys, который обеспечивает связь с прибором через интерфейс USB;
- библиотеки портового ввода-вывода Piodrv.dll и контроллера USB USBDrv.dll, которые содержат функции для работы с драйверами AckPIO.sys и

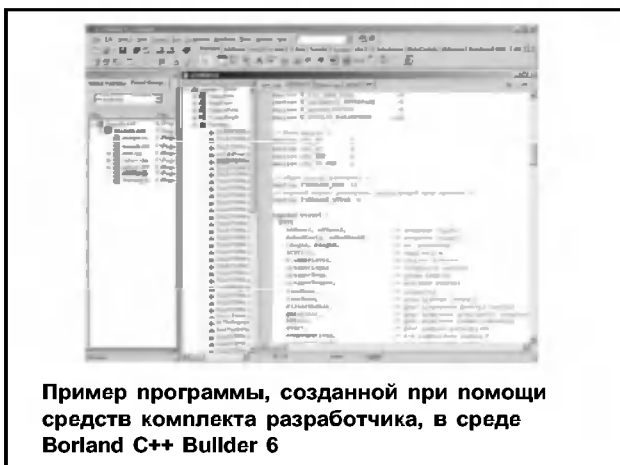


AckUSB.sys соответственно; необходимы для работы библиотеки a3106drv.dll;

– библиотека функций управления прибором a3106drv.dll, которая содержит все необходимые функции для работы с прибором, включая управление драйверами и функции низкого уровня и сопровождается заголовочным файлом для C/C++;

– разработанное на основе ППП APP-3006 приложение непосредственно будет взаимодействовать только с библиотекой a3106drv.dll, которая избавляет программиста от необходимости работы на нижних уровнях. В файле помощи, входящем в состав ППП, подробно описывается использование этой библиотеки;

– в состав ППП входит пример, иллюстрирующий



Пример программы, созданной при помощи средств комплекта разработчика, в среде Borland C++ Builder 6

способ работы осциллографа и программы, созданной при помощи средств комплекта разработчика, в среде Borland C++ Builder 6;

– каждый ППП APP-3006 поставляется с лицензией, которая обеспечивает работу только с одним конкретным прибором.

Комплектация

- компакт-диск;
- лицензия;
- вкладыш-инструкция;
- упаковка.

СКАНВЕСТ

220024 г. Минск ул. Кижеватова д. 7/2
оф. 2 тел./факс: 275-62-61, 275-67-50
e-mail: office@scan-west.com
<http://www.scan-west.com>

- САПР электроники
- Проектирование ИС и электронных устройств
- Электронные компоненты
- Продукция Texas Instruments
- ПЛИС XILINX (САПР, ИМС, средства отладки, IP)
- Разработка, изготовление и сборка печатных плат
- Измерительное электронное оборудование
- Испытательное оборудование для машиностроения
- Системы радиочастотной идентификации (RFID)

НАМ 10 ЛЕТ

ОДО “БелНИК и К”

Импортные и отечественные компоненты:

Разъемы (ШР, СНО, СНП, ГРППМ, СР, ОПП, РС и др.)

Микросхемы

Транзисторы

Модули

Диоды

Тиристоры

Резисторы (МЛТ 0,125; 0,25; 0,5; 1; 2 Вт; ПЭВ; ПЭВР; СП и др.)

Конденсаторы электролитические, танталовые и др.

Электромеханические, твердотельные реле

Автоматические выключатели (А, АЕ, АП)

Оптоэлектроника

Симисторы

Пускатели (ПМЕ, ПМА, ПМЛ)

15 000 наименований на складе

Под заказ минимальные сроки поставок

Импортные электронные компоненты известных мировых производителей:
BB, IR, PII, AD, TI, AMD, DALLAS, ATMEL, MOTOROLA, MAXIM, INTEL и др.

220036, г. Минск, Бетонный проезд, 21, к. 10.

Отдел сбыта: тел./факс: (017) 256-74-93, 256-57-44, 259-64-39.

Отдел снабжения: (017) 286-26-70, 259-64-39.

E-mail: belnik@infonet.by

АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОВОДНИКОВ

Alpha 477 – эргономичность и гибкость

Alpha 477 позволяет выполнять обработку самых разнообразных комбинаций проводов с применением двойной опрессовки, с установкой на проводе до трех различных контактов и двух различных уплотнителей.



Комплекс Alpha 477 с тремя модулями MCI 711 и тремя модулями загрузки уплотнителя MCI 761

Надежный технологический процесс

Два конвейерных привода с сервоприводами AC и интегрированной системой контроля за проскальзыванием провода ACS обеспечивают подачу проводов в автомат.



Поворотные блоки с первой стороны

Высокоэффективная сервотехнология отвечает за зачистку провода в устройстве режущей головки и позиционирование на станциях обработки.

Высокотехнологичные технологии манипулирования делают возможной обработку двух параллельных проводов и обеспечивают бесперебойную установку наконечников.

Эргономичность

За счет большого радиуса поворота = 400мм гарантируется максимальный доступ ко всем станциям. Для обеспечения максимальной эргономичности всей системы можно использовать хорошо зарекомендовавшее себя периферийное оборудование mci711 и mci761. Интегрированные системы контроля качества



Сортировка партии по размерам с разрезающей головкой

обеспечивают оптимальный и бесперебойный технологический процесс. За счет применения испытанного временем интерфейса передачи данных MCI к периферийному оборудованию становятся возможными такие функции, как, например, сравнение параметров.

Укладка провода

Интегрированное устройство деления начала про-

вода позволяет отделять два провода со стороны двойной опрессовки. Небольшое количество активных элементов встроены в машину таким образом, что ограничений по обслуживанию и доступу практически нет.

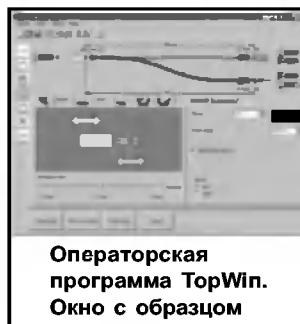


Операторская программа TopWin. Окно установки

а также укладка кабеля с сортировкой по размеру партии относятся теперь к стандартной конфигурации.

Широкие возможности обработки

За счет расположения шести станций обработки, а также дополнительного блока двойных захватов расширяются возможности по обработке провода. Это позволяет расширять функциональные возможности автомата Alpha 477 в будущем. Автомат обрабатывает отдельные жилы сечением от 0,22мм² до 4мм². Максимальное общее поперечное сечение при двойной опрессовке может составлять до 6мм².



Операторская программа TopWin. Окно с образцом

Максимальное общее поперечное сечение при двойной опрессовке может составлять до 6мм².

Гибкость и последовательность

Машина обслуживается программой TopWin на базе Windows NT 4.0. Графическое представление процесса позволяет очень просто производить манипуляции с оборудованием при размещении различных заказов. Работа в комбинации с системой у-



Операторская программа TopWin. Окно статистики

кладки провода одним нажатием мыши можно осуществлять переход из режима обработки с двойной опрессовкой в режим обработки отдельных жил.

Комплектующие

Автомат комат Alpha 477 может настраиваться под индивидуальные потребности пользователя за счет применения широкого спектра комплектующих, и в то же время имеет возможность дооборудования, чтобы соответствовать требованиям будущего.

Предварительная обработка провода

- Струйный принтер;
- Устройство непрерывной подачи провода.

Технические характеристики:

Сечения провода*:	0,22мм ² - 4мм ² AWG 24 - AWG 12 Соотношение сечений < 1:4 Двойная опрессовка < 6мм ² *В некоторых случаях провода могут быть очень твердыми или жесткими, так что даже если их сечение лежит в вышеуказанных пределах, его обработка невозможна. В случае сомнений мы будем рады изготовить образцы Ваших проводов.
Длина провода:	60мм - 65000мм Опционально: от 35мм
Точность повторения длины:	+/- 1мм или < 0,2% в зависимости от длины провода
Длина зачистки:	0,1 - 15мм
Скорость подачи провода:	макс. 10м/сек
Уровень шума:	< 75дБ (без модуля опрессовки)
Давление:	4-6 бар
Расход воздуха:	27 м ³ /час
Электропитание:	3х208-480В / 50-60 Гц 7кВА
Размеры (ШхГ):	6220 x 1780мм (244,88дюйма x 70,08дюйма) Высота с закрытым кожухом: 2000мм (78,74дюйма) Высота с открытым кожухом: 2900мм (114,17дюйма)

Станции обработки

- Модуль опрессовки MCI 711;
- Линии подачи контактов с намотчиками бумаги;
- Измельчитель несущей контактов (чоппер);
- mci761 seals applicator.

Системы контроля производственных процессов

- Система контроля усилия опрессовки;
- Контроль загрузки уплотнителя;
- Контроль проскальзывания провода;
- Устройство обнаружения конца провода.

Прочие комплектующие

- Модуль добавочный к конвейерной ленте 4м;
- Лампа сигнализации;
- Платформа для укладки провода;
- Платформа для замеров провода;
- Рабочая лупа;
- Прижимной ролик.

Ваши преимущества

- Автомат с высокой функциональной гибкостью для двойной опрессовки, а также обработки отдельных жил;
- Оба конца провода можно обрабатывать на одной и той же станции;
- Интегрированная система деления начала провода и сортировки по размеру партии;
- Провода с двойной опрессовкой с возможностью (на выбор) расположения жил горизонтально или вертикально;
- Интегрированные системы контроля качества и автоматической доработки дефектных частей;
- Короткие процедуры для оператора благодаря эргономичной структуре программного обеспечения;
- Простота обслуживания за счет использования программы TopWin и возможности объединения в единую сеть с испытанной системой WPCS.

Официальный партнер Koma в Республике Беларусь УП «Белэлектронконтракт»
г. Минск, пр. Пушкина, 29-Б, тел./факс: +375 17 207 12 64, e-mail: info@bek.by.com

ПОДПИСКА 2005!!!

Электроника
инфо

Ежемесячный журнал
для специалистов

ПОДПИСНОЙ ТАЛОН

Прошу оформить подписку на журнал "Электроника инфо"

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----	----	----

(Нужные номера зачеркнуть)

Организация

ФИО подписчика

Адрес подписчика (почтовый индекс - обязательно)

Вид деятельности

Тел/факс

Подпись/печать

Для оформления подписки заполненный купон отправить по факсу: +375 (17) 251-67-35



ВНИМАНИЕ! ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО!

ООО "РТК компонент"
 поздравляет всех своих партнеров
 и читателей журнала
 "Электроника" с Рождеством
 и Новым 2005 годом!

eupec

IGBT-модули, преобразовательные блоки, драйверы для IGBT, мощные диоды и диодные мосты, тиристоры, MOSFET- и PIM-модули

NEC

Полная линейка цветных и монохромных дисплеев с размерами от 5,5 до 21,3 дюйма для мониторов и промышленного использования



Конденсаторы керамические, пленочные, алюминиевые, электролитические и танталовые, NTC, PTC термисторы, варисторы, ферриты

Kingbright®

Чип светодиоды, инфракрасные светодиоды, фототранзисторы, светодиодные полосы, многоцветные индикаторы, фотопрерыватели



Микросхемы стандартные и специализированные, память, процессорная техника, компараторы, мощные транзисторы, силовые диоды

muRata

Конденсаторы, термисторы, резисторы, сенсоры, дроссели, резонаторы, пьезоэлектроника, микроволновые компоненты, фильтры для EMC

**И ВСЁ ЭТО ВЫ МОЖЕТЕ ПРИОБРЕСТИ СО СКЛАДА И ПОД ЗАКАЗ
 У ОФИЦИАЛЬНОГО ДИСТРИБЬЮТОРА**

129075 Российская Федерация
 г. Москва, ул. Калибровская, д. 31
 Тел.: (095) 215-97-06, 215-73-13
 Факс: (095) 216-23-08
 E-mail: moscow@rtkcomponent.com
 www.rtkcomponent.com



220005, Республика Беларусь
 г. Минск, ул. Гикало, 1
 Тел.: (017) 290-24-10, 290-24-11
 Факс: (017) 290-24-13
 E-mail: minsk@rtkcomponent.com
 www.rtkcomponent.com

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ, ПРИЕМЛИМЫЕ ЦЕНЫ

РМС В РОССИИ: БЕЗ ПРЕДУБЕЖДЕНИЙ И ПЕССИМИЗМА

Компания Pacific Microelectronics Inc. Taiwan (РМС) – один из крупнейших производителей печатных плат в Восточной Азии. О присутствии и планах продвижения компании на российском рынке, производственных, технологических возможностях и перспективах роста рассказывает президент РМС Альберт Линь.

– Наша компания была создана в 1985 году в результате слияния двух небольших предприятий: одно из них занималось гальванопластикой, у другого имелся хороший сверловочный цех. До слияния фирмы работали в тесном контакте, и с началом компьютерного бума, когда резко возрос спрос на печатные платы из США и Японии, хозяева предприятий решили объединить усилия. На первых порах в компании работало всего 85 человек. Далее последовало стремительное расширение мощностей. У нас была возможность брать кредиты под очень невысокие проценты: с 85-го по 89-й годы общая сумма кредитов составила около ПО миллионов долларов. Мы купили землю, построили 15 производственных цехов, которые работают до сих пор. Заказы тогда сыпались как из рога изобилия. В день у нас бывало по пять-шесть иностранных делегаций! Мы не скупились на хорошие машины, оснащая производство исключительно лучшими в своем классе японскими и немецкими станками. Это было совершенно необходимо, поскольку тогда иностранные клиенты еще не знали, что Тайвань способен на чудо, и мы должны были это доказать. Надо было побороть предубеждение, что Тайвань – отсталая страна, в которую можно «спихнуть грязное производство». Поэтому мы поставили задачу создать высокотехнологичное предприятие, чтобы серьезные заказчики были готовы размещать у нас плановое производство, а не только заказывать случайные партии плат.

Наше предприятие одним из первых на Тайване прошло сертификацию по всем стандартам качества – ISO9002, UL, CE, DEMKO. В числе наших заказчиков есть такие известные компании как Mitsubishi, NEC, Toshiba, Motorola, IBM и другие. Работа с брэнд-компаниями научила нас высокой культуре производства и бизнеса. Мы не можем допустить срыва производственных сроков, так как в работе с клиентами такого уровня это «смерти подобно».

В настоящее время в компании РМС работает около 3000 человек.

Предприятие имеет 6 заводов и 16 представительств в разных странах мира, в том числе в России и Беларуси. Без ложной скромности хочу сказать, что сегодня наша компания является одним из наиболее

высокотехнологичных и конкурентоспособных предприятий в области производства печатных проводников в Юго-Восточной Азии.

– В таком случае у вас должны быть веские конкурентные преимущества?

– Главное наше преимущество – в гибкой маркетинговой политике. Производство печатных плат это, по сути дела, производственный сервис. Мы не производим продукции для собственных нужд, мы выполняем сторонние заказы. И чтобы с нами стремились работать, наш сервис должен быть максимально удобным для заказчика. Приведу пример. В конце девяностых годов к нам поступало множество запросов из России с просьбой осметить ту или иную печатную плату. Файлы с платами приходили в неизвестных нам форматах, и мы даже не могли прочесть их содержание. Тогда мы приняли на работу российского специалиста, который оказал неоценимую поддержку в работе с заказчиками из вашей страны. Можно даже сказать, что с его помощью мы совершили прорыв на российский рынок.

В свое время мы были в числе первых производителей печатных плат на Тайване, кто создал свой сайт в Интернете (www.fullmarkspcb.com). И первыми стали предлагать услугу осмечивания печатных плат на нашем сайте в режиме «on-line».

Основной принцип, которому мы следуем в нашей работе: «от производителя – к производителю». То есть, мы предпочитаем работать с производителями, исключая посредников. Этот же принцип мы применяем в России. Если мы знаем, что наш партнер – производитель электроники, то мы сделаем десять шагов ему навстречу, с тем чтобы наше сотрудничество было долгосрочным и взаимовыгодным. Почему так? Потому что наша главная задача – добиться максимальной предсказуемости в работе с клиентом. Мы должны знать, что будет завтра, чтобы планировать работу производства. Получив плановый заказ на год вперед, мы предоставляем покупателям более выгодные цены, чем, если бы выполняли разовые или случайные заказы. Более того, при плановых заказах мы не требуем предоплаты. Мы производим партию, обеспечиваем доставку, и только после этого производим расчеты. Фактически мы кредитруем заказчиков на время производства и доставки. Конечно, подобный кредит доверия возможен только по отношению к тем заказчикам, которые имеют собственное стабильно развивающееся производство, а значит, не исчезнут в одночасье. Постоянным клиентам мы предлагаем





наиболее выгодные цены и условия. А главное, никто не предложит столь надежные гарантии качества печатных плат, как их непосредственный производитель. Современный рынок требует производить печатные платы высокого класса точности, и РМС в больших объемах выпускает многослойные печатные платы (до 16 слоев). Наши производства работают круглосуточно, причем средняя загрузка заводов не опускается ниже 70%. Как обеспечить стабильное качество в таких жестких условиях? Существует единственный верный способ: высокоавтоматизированное производство, оснащенное лучшим тестовым оборудованием. Мы не опираемся на «опытных работников» и «трудовую дисциплину». У нас работают машины, которые замеряют, просвечивают, тестируют и выдают математически точный результат – ни одной бракованной платы потребителю. Продукция проходит тотальный контроль качества не только перед отправкой, но и на каждом технологическом этапе. Использование современного дорогостоящего оборудования не приводит, однако, к установлению высоких цен на нашу продукцию. Оптимальных цен мы достигаем за счет больших объемов производства и низкого процента брака. Наш девиз при этом – «гибкость превыше всего!» Мы выполняем самые разные заказы – крупные и мелкие, производим простые и сложные платы. Производственный процесс оптимизирован из расчета максимальной загрузки оборудования. Нам не нужно ждать подходящей смены, чтобы запустить ту или иную партию – все «окна» просчитаны заранее, оборудование не простаивает.

– Вы упомянули о сотрудничестве с российскими специалистами. Было бы интересно подробнее узнать, как развивались ваши контакты с Россией?

– Первое знакомство с российскими предпринимателями было курьезным. В 1993 году на ежегодной тайбэйской выставке «Taitronics» к нашему стенду подошел господин из России, который едва говорил по-английски. Расспросив нас о ценах и возможностях, он оставил визитку, и пообещал с нами связаться. (Эта визитка, отпечатанная на обычной бумаге и размноженная на ксероксе, до сих пор хранится у меня, как напоминание о том, с чего мы начинали 10 лет назад...). Через полгода мы получили факс с предложением о сотрудничестве. За факсом последовал образец печатной платы, да такого жуткого качества, что весь наш инженерный отдел собрался на нее посмотреть – прежде такого никто не видел! Образец сопровождался запиской, что это плата российского производства, качество которой отправителя решительно не устраивает. Нам предлагалось «снять мерки» и сделать ее качественный аналог. Ни о каких электронных файлах и речи не шло – у нашего клиента не было даже компьютера! До сих пор удивляюсь, как мы согласились тогда участвовать в этой аванюре... Но тем не менее через две недели бесконечных замеров и интенсивной переписки с Москвой мы произвели на свет тайваньского близнеца российского «динозавра»... Мы отправили в Москву 20 образцов, и получили в ответ восторженное письмо с благодарностями «за

щедрость и оперативность». Затем поступил первый заказ из России – всего на 200 плат. Но потом объемы заказов стали расти. К концу года наш клиент запросил уже 2000 плат. К середине 96-го мы стали отправлять в Россию 20 000 плат в месяц... Сегодня наш клиент стал абсолютным лидером российского рынка в своей области: около 60% от ее общего объема в стране производится на его заводе.

Вот так и начиналось все с желания попробовать нечто совершенно новое. И очень важно, что при этом не было предрассудков и пессимизма.

– Теперь у вашей компании есть свое представительство в Москве. Какие задачи оно решает?

– Да, наше московское представительство работает уже семь лет. Помимо решения маркетинговых задач, оно выполняет большой объем технической работы. Опытные инженеры адаптируют российские заказы к принятым на нашем производстве требованиям. Они помогают перевести файлы с разводкой печатных плат в правильный формат, составляют технические задания на английском языке, предоставляют оценочные сметы, дают необходимые консультации.

– Нет ли у вас опасений, что со временем российские производители вытеснят тайваньские компании с российского рынка и решающую роль в этом сыграет фактор больших расстояний и необходимость преодолевать таможенные барьеры?

– Совсем нет. В современном мире физическое местоположение компании не играет сколько-нибудь решающей роли. Конечному потребителю совершенно не важно, где произведены печатные платы. Значение имеют всего три переменные – цена, качество и сроки изготовления. Сила же тайваньских производителей в том, что в результате электронного бума 80-90-х годов, мы нарастили колоссальные производственные мощности в области печатных проводников. Сегодня мы не только перекрываем собственные потребности в поставках печатных плат (Тайвань, кстати, третий крупнейший производитель электроники после США и Японии), но и экспортируем платы в десятки стран мира. Поэтому с нами сложно конкурировать. Мировая экономика, частью которой является Россия, переживает невиданные темпы интеграции. Никто уже давно не пытается «делать все у себя». Задача состоит в том, чтобы найти свою нишу. Американцы создали Windows и Intel, а мы как «бойцы безымянного фронта» контрактного производства гордимся своими достижениями в области печатных плат.

Потребность в печатных платах столь велика, что внутренний российский рынок просто не способен ее удовлетворить. Даже если в России будут создаваться новые предприятия по производству печатных плат (что, я думаю, неизбежно) спрос все равно будет превышать предложение. Особенно теперь, когда постоянно возрастает потребность в качественных печатных платах, что обусловлено переходом российских предприятий на поверхностный монтаж.

Судя по нарастающей сложности и росту заказов

печатных плат из России, и, принимая во внимание высокий научно-образовательный уровень в вашей стране, мы думаем, что Россию ожидает техноэкономический «взрыв». Есть перспективы возникновения совершенно новых рынков, например, в области информационных технологий, связи или торговли, где российские компании способны занять достойное место. Это явление обязательно повлечет за собой потребность в высокоточных и качественных платах, которые российские предприятия крупносерийно производить пока не в состоянии. Уже сегодня на российском рынке стала очевидной тенденция замещения импортной электроники отечественной. Развитие этой ситуации также обеспечит рост заказов производителям печатных плат. Есть опасения, что мы одни с ними не справимся... Поэтому в обозримом будущем на российском рынке печатных плат места должно хватить всем – и нам, и нашим российским коллегам.

– Каким был для вашей компании нынешний год, и что вы ждете от 2005 года?

– Этот год был для нашей компании достаточно удачным. Стабильно рос выпуск продукции, в том числе выпускаемой для наших клиентов из России и стран СНГ. 2004 год стал рекордным для Pacific Microelectronics Inc. по объему продукции, производимой для российских заказчиков. В этом году среди них стало больше представителей регионов. В частности, плодотворным для нас стало участие в Санкт-Петербургской выставке «Радиоэлектроника и приборостроение», позволившей завязать интересные и взаимовыгодные связи в Северо-Западном регионе России.

Благодаря нашему представительству в Минске, мы уверенно заявили о себе, как об основном поставщи-

ке азиатских печатных плат на территории Беларуси.

Расширяются наши связи и на Украине. Компания успешно приняла участие в киевской выставке «Мир Электроники», заключено немало выгодных контрактов. Не за горами открытие собственного представительства в Киеве.

Наша компания – постоянный участник крупнейших профильных выставок, которые проводятся по всему миру, и в том числе в России. В будущем году мы планируем участвовать в выставках «MIPS-2005», «СвязьЭкспокомм-2005» и «ЭкспоЭлектроника-2005», «ЧИПЭКСПО-2005», в Санкт-Петербургской выставке «Радиоэлектроника и приборостроение», в Киевской выставке «Мир Электроники».

В перспективе – дальнейший рост компании с опережением средних темпов роста по рынку. В заключение хотелось бы сказать, что мы с удовольствием отмечаем те положительные изменения, которые происходят сейчас в российской экономике. И надеемся на взаимовыгодное сотрудничество и взаимный успех.

Более подробную информацию о компании Pacific Microelectronics Inc. (PMC) можно получить

в Минском представительстве:
ЧУП «БелПлата», <http://www.belplata.by>,
e-mail: minsk-office@fullmarkspcb.com

в Московском представительстве:
<http://www.fullmarkspcb.ru>,
e-mail: moscow-office@fullmarkspcb.com

в головном офисе на Тайване:
<http://www.fullmarkspcb.com>,
e-mail: sales@fullmarkspcb.com

Беларусь, г. Минск, ул. Богдановича, 93-7а
т./ф. 289-54-81, 284-43-09, т. 8 (029) 684-43-09
E-mail: snp@open.by, minsk-office@fullmarkspcb.com

Разработка и изготовление печатных плат (производство Тайвань):

- любой класс точности и слойности;
- изготовление образцов;
- широкий спектр покрытий;
- обработка контура (фрезерование, скрайбирование, вырубка штампом);
- многоуровневая система контроля качества;
- контрактная сборка;
- короткие сроки изготовления, низкие цены.

Поставка со склада в Минске материалов для производства печатных плат (фото-, термо-, ультра-фиолетового отверждения масок и маркировочных красок фирм PETERS, SCRL)

Поставка со склада в Минске электронных компонентов:

- диоды, транзисторы, микросхемы фирм Philips, STMicroelectronics;
- резисторы выводные, чип;
- конденсаторы керамические, электролитические, чип; и другие.

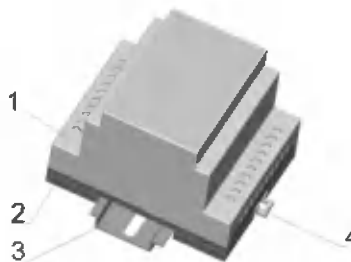
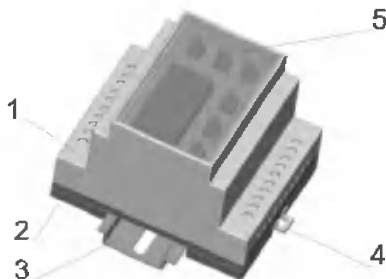
www.belplata.by

ПК ООО «Литопласт». Тел.: + 375 (17) 299-05-83, факс: +375 (17) 299-05-85. E-mail: litoplast@telecom.by

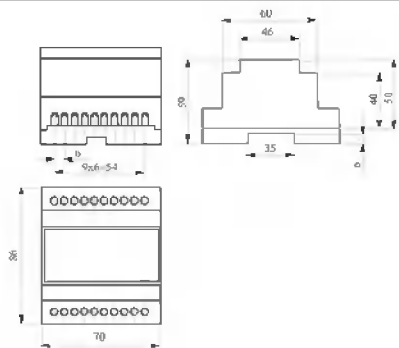
КОРПУСА ЭЛЕКТРОИЗДЕЛИЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ НА DIN-ШИНУ M36

С прозрачной крышкой

Закрытого типа



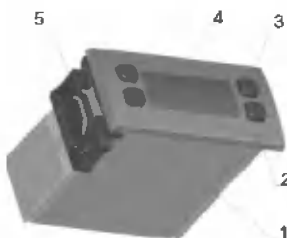
1 - корпус; 2 - основание; 3 - DIN-шина; 4 - защелка; 5 - стекло.



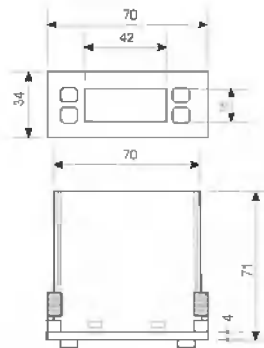
Материал:

- корпус - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
 - основание - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
 - защелка - пластик АБС, цвет серый или черный;
 - стекло - полистирол ПСМ-115, цвет красный или зеленый (прозрачный).
- Максимальная температура - 100°C.
Максимальный ток - 16А.

КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ И КЛАВИШАМИ УПРАВЛЕНИЯ

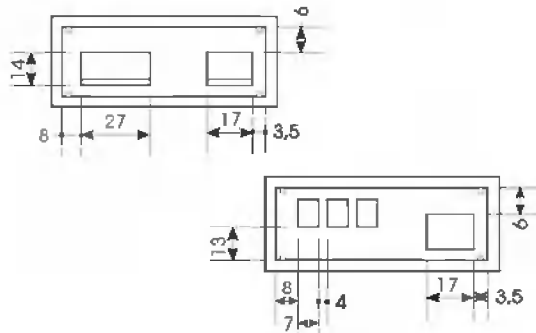


1 - корпус; 2 - крышка; 3 - клавиша управления;
4 - стекло; 5 - защелка.

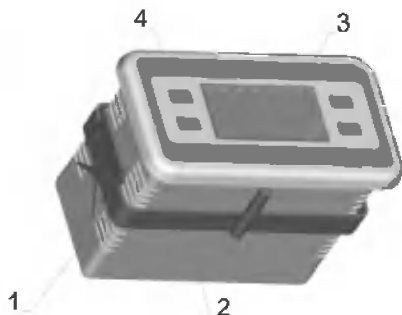


Материал:

- корпус - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
 - крышка - полипропилен самозатухающий, цвет серый или черный;
 - клавиша - пластикат ПВХ, цвет серый
 - защелка - пластик АБС, цвет серый или черный; стекло - полистирол ПСМ-115, цвет красный или зеленый (прозрачный)
- Максимальная температура - 100°C.
Максимальный ток - 16А.



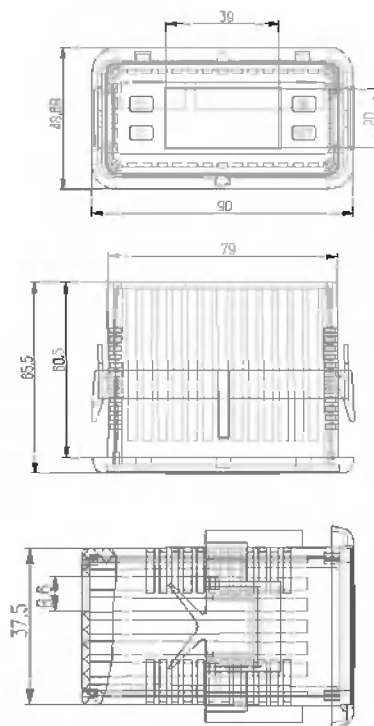
КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ



1 - корпус; 2 - защелка; 3 - стекло; 4 - наклейка.

Материал:

- корпус - полипропилен самозатухающий;
- защелка - пластик АБС, цвет серый или черный;
- стекло - полистирол ПСМ-115, цвет красный или зеленый (прозрачный). Максимальная температура - 100°C. Максимальный ток - 16А.



АРМИРОВАННЫЕ ШНУРЫ

для присоединения электрических машин и приборов к сети переменного тока до 250 В.

Все модификации по ГОСТ 28244-96
 Сертификаты VDE, РФ, РБ

Токи нагрузки от 2,5 до 16 А

Высококачественный провод
 (от 0,75 до 1,5 мм кв.)

Европейские комплектующие
 и технология

ПОСТАВКИ:

- в индивидуальной упаковке для розничной торговли
- на производственные конвейеры «точно в срок»
- с вилками, выполненными по стандартам других стран

Производство сетевых шнуров по индивидуальным заказам (стопоры, встроенные сетевые фильтры и т.д.)

ГИБКИЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ПРОВОД

производство и поставка

Характеристики:

- Нихромовая спираль в термостойкой пластмассовой оболочке;
- Напряжение питания: 12-220 В;
- Удельная мощность: 2-50 Ватт/метр;
- Максимальная рабочая температура поверхности: +105° С;
- Выпускаются 2-х видов: ПН-провод нагревательный, ПНХ-провод нагревательный с наличием холодных концов;
- СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ РБ, РФ

Область применения:

- Промышленные и бытовые нагревательные приборы различного назначения (электро-грелки, электро-одеяла и т. п.);
- "теплый пол";
- Обогрев сидений автомобиля;
- Антизапотевание витрин и т. п.



ЛИТОПЛАСТ

220037, РБ, г. Минск,
 пер. Козлова, 7г

тел.: (+375 17) 299-05-83,

тел./факс: (+375 17) 299-05-85

E-mail: litoplast@telecom.by, www.litoplast.by



ЦИФРОВОЙ ДИКТОФОН



Юрий Садиков, г. Москва. E-mail: sadikov@masterkit.ru

Эта статья посвящена новой разработке компании «МАСТЕР КИТ» – цифровому диктофону. Устройство найдет применение в быту для записи и воспроизведения звука/речи. Небольшие размеры, высокие эксплуатационные характеристики, надежность, простота в изготовлении и настройке, низкая стоимость делают это устройство крайне привлекательным. Собрать устройство можно из набора NM2062 «МАСТЕР КИТ».

Предлагаемый набор позволит радиолюбителю собрать несложное и надежное устройство записи и воспроизведения звука/речи – цифровой диктофон с длительностью записи до 16 с, который можно использовать в быту, для развлечений, модернизации игрушек, и т.д.

Диктофон выполнен на микросхеме ISD1416. К устройству подключается элект-

ретный микрофон, с помощью которого производится запись звукового сигнала в память микросхемы и динамик с сопротивлением 16...50 Ом для прослушивания.

Диктофон имеет небольшие габариты, малое потребление тока, прост в сборке и не требует настройки.

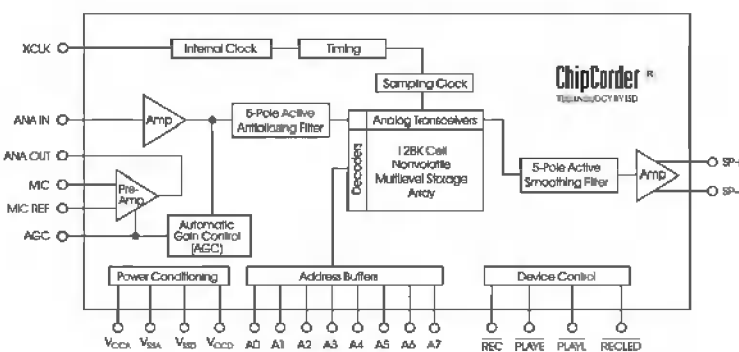


Рис. 3. Структурная схема ИМС

Технические характеристики:



Рис. 1. Общий вид устройства

Набор, безусловно, будет интересен и полезен при знакомстве с основами электроники и получении опыта сборки и настройки устройств.

Общий вид устройства представлен на рис. 1, схема электрическая принципиальная – рис. 2.

Описание работы

Принципиальная электрическая схема приведена на рис. 2. Цифровой диктофон выполнен на базе специализированной интегральной микросхемы DA1 ISD1416 (Integrated Storage Device (подразделение Winbond)), которая обеспечивает высококачественную репродукцию голосовых аудио-сигналов. ИМС содержит встроенный генератор тактовой частоты, устройство выборки-хранения, энергонезависимую память емкостью 128 кБ, каждая ячейка которой способна запоминать 256 уровней, микрофонный предварительный усилитель, система АРУ, Antialiasing-фильтр (фильтр линейной интерполяции формы сигнала при преобразовании «цифра-аналог»), сглаживающий фильтр, усилитель низкой частоты.

Управление адресом и функциями производится посредством последовательных интерфейсов Serial Peripheral Interface (SPI) или Microwire Serial Interface.

Структурная схема ИМС показана на рис. 3, назначение выводов – рис. 4.

В состав цифрового диктофона входит также стабилизатор напряжения (DA2), кнопки управления (ТА1...ТА3).

Светодиод HL2 индицирует включение режима «запись», а HL1 – наличие напряжения питания.

Напряжение питания подается на кон-

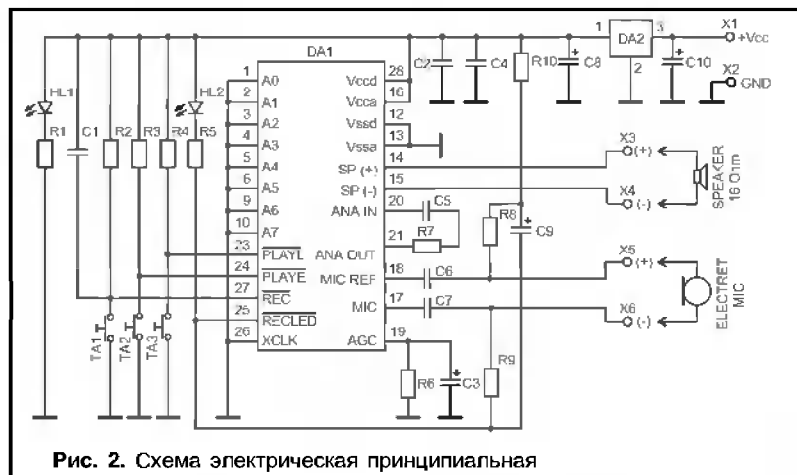
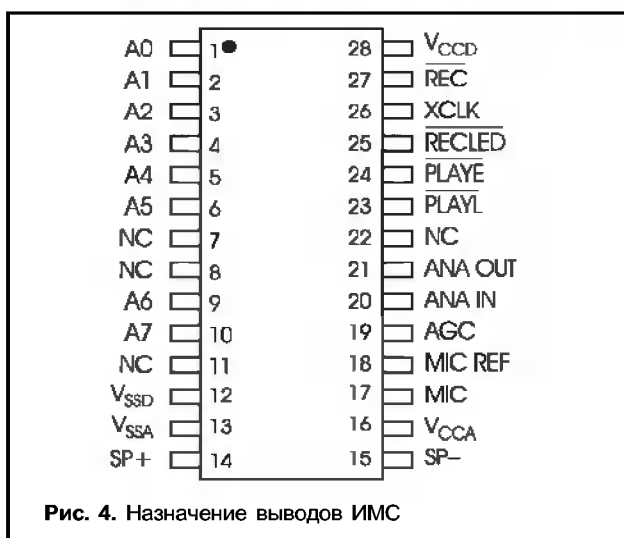


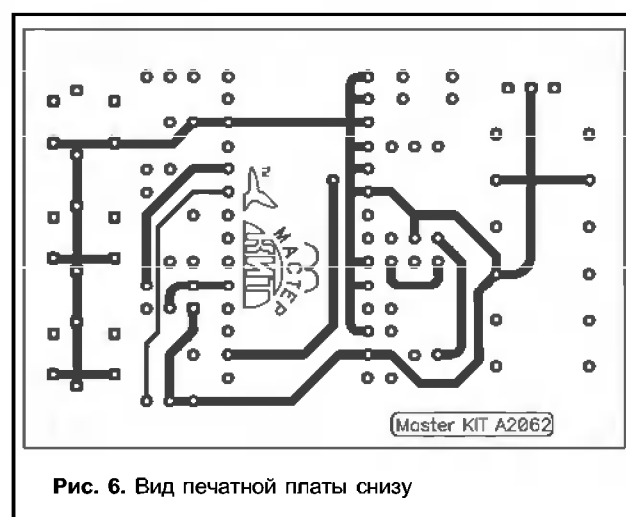
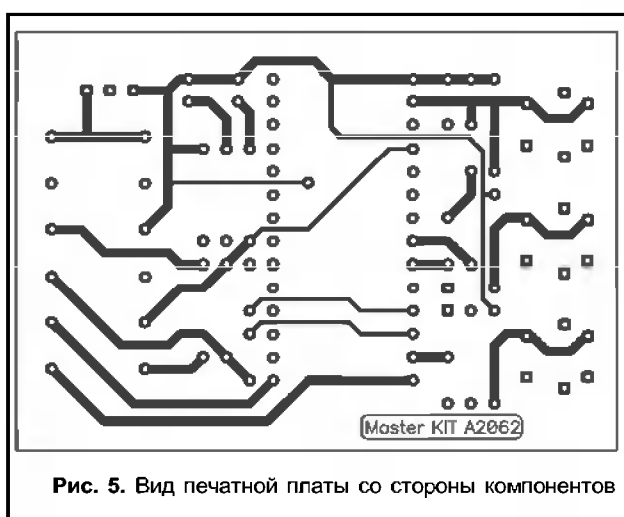
Рис. 2. Схема электрическая принципиальная



такты X1 (+), X2 (-). Динамическая головка подключается к контактам X3, X4, электретный микрофон – X5, X6.

Таблица 1. Перечень элементов

Позиция	Наименование	Примечание	Кол.
C1	1000 пФ	CERCAP, обозначение 102	1
C2, C4...C7	0,1 мкФ	CERCAP, обозначение 104	5
C3	4,7 мкФ/16...25 В	ECAP, Ø8 мм MAX	1
C8...C10	220 мкФ/16...25 В	ECAP, Ø8 мм MAX	3
R1, R5, R10	1 кОм	Коричневый, черный, красный	3
R2...R4	100 кОм	Коричневый, черный, желтый	3
R6	470 кОм	Желтый, фиолетовый, желтый	1
R7	5,1 кОм	Зеленый, коричневый, красный	1
R8, R9	10 кОм	Коричневый, черный, оранжевый	2
HL1	Led Ø 3mm, green	Светодиод Ø3 мм, зеленый	1
HL2	Led Ø 3mm, red	Светодиод Ø3 мм, красный	1
DA1	ISD1416	ИМС, DIP-28	1
DA2	7805	Стабилизатор 5 В, TO-220	1
		Микрофон электретный	1
		Динамик, 16...50 Ом, 0,25 Вт	1
TA1...TA3	SWT-4	Кнопка тактовая, горизонтальная	3
		Колодка под микросхему DIP-28	1
	ED500V-2*5	Разъем клеммный на 2 контакта	3
		Разъем питания лод элемент литания «Корунд»	1
	A2062	Печатная плата 66x46 мм	1



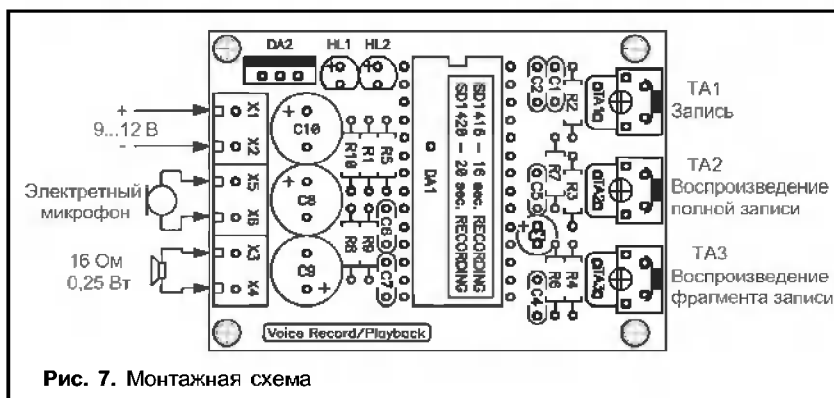
Конструкция

Конструктивно цифровой диктофон выполнен на двусторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с размерами 66x46мм. Конструкция предусматривает установку платы в корпус, для этого на плате имеются монтажные отверстия под винты М3.

Для удобства подключения питающего напряжения, микрофона и динамической головки на плате предусмотрены посадочные места под клеммные винтовые зажимы. Перечень электронных компонентов приведен в Таблице 1. Вид печатной платы и монтажная схема показаны на рис. 5-7.

Порядок работы с диктофоном

При нажатии на кнопку TA1 «Запись» микросхема DA1 активизируется, на электретный микрофон подается поляризующее напряжение и загорается светодиод HL2, сигнализируя о том, что режим записи включен. Запись происходит в течение всего времени, пока кнопка нажата. По истечении указанного выше предельного времени (16 с) микросхема автоматически переходит в дежурный режим.



Для прослушивания всей фонограммы достаточно кратковременно нажать на кнопку TA2 «Воспроизведение полной записи». По окончании воспроизведения микросхема снова переходит в дежурный режим.

Чтобы прослушать фрагмент записи (от начала), необходимо нажать и удерживать кнопку TA3 «Воспроизведение фрагмента записи».

Чтобы сэкономить время и избавить вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, «МАСТЕР КИТ» предлагает набор NM2062. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью каталога «МАСТЕР КИТ-2005» и на нашем сайте www.masterkit.ru, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям «МАСТЕР КИТ», приведены адреса магазинов, где их можно купить.

На сайте работает конференция и электронная

подписка на рассылку новостей. В разделе «КИТы в журналах» предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей.

Наш ассортимент постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Наборы «МАСТЕР КИТ» можно купить в магазинах радиодеталей, приведенных ниже.

Адреса магазинов, в которых можно приобрести продукцию «МАСТЕР КИТ»:

Минск. Продажа под заказ, срок до 5 дней.

Почтовая доставка наборов по Республике Беларусь наложенным платежом.

Тел. 8 (017) 288-13-13, 285-24-13.

Моб. тел. 8 (029) 682-03-37, 8 (029) 771-50-32

e-mail: service@imelcom.by

Могилев. ОДО «Электронные компоненты».

ул. Королева, д. 20.

Тел. 8 (022) 46-83-76.

e-mail: fek@fek.belpak.mogilev.by

www.fek.by

Брест. ОДО «Лебедь»

Беларусь, Брест, ул. Гоголя, д. 82.

Тел. 8 (016) 21-38-87, 21-37-06.

Мозырь. УП «Гала».

ул. Я. Коласа, д. 21. Тел. 8 (023-51) 2-64-74.

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В
КАТАЛОГЕ РО «БЕЛПОЧТА»:

00822,

ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ: 008222

ПОДПИСКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ
ТАКЖЕ ЧЕРЕЗ РЕДАКЦИЮ.

ДЛЯ ЭТОГО НЕОБХОДИМО
ПОЗВОНИТЬ ПО ТЕЛЕФОНУ
+375 17 251-67-35

И НАЗВАТЬ СВОИ РЕКВИЗИТЫ,
ЛИБО ЗАПОЛНИТЬ КУПОН
НА 56 СТРАНИЦЕ И ВЫСЛАТЬ
ПО ФАКСУ +375 17 251-67-35.

Электроника

Network Systems

ИНТЕРНЕТ-ПРОВАЙДЕР

- Антивирусная проверка e-mail
- Двухуровневая защита от спама
- Корпоративные почтовые домены

ADSL:

Скоростной доступ в internet ;

Всегда свободная телефонная

линия;

+ ЭКОНОМИЯ !



Тел./факс: 283-17-11 Web: www.nsys.by

ДАТЧИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ФИРМЫ «Р И Ф Т Э К»

КРАТКИЙ ОБЗОР ПРОДУКЦИИ

Растровые датчики

Измерение перемещений, размеров, формы, деформации технологических объектов.

Модельный ряд с рабочим диапазоном: от 1 до 55 мм и дискретностью отсчета от 10 до 0.1 мкм; скорость перемещения измерительного наконечника: до 1 м/с.

Триангуляционные лазерные датчики

Бесконтактные измерения перемещений, размеров, формы, деформаций любых технологических объектов, уровня жидкостей и сыпучих материалов.

Модельный ряд с рабочим диапазоном от 1 до 500 мм; погрешность: 0.1%-0.2% диапазона; быстродействие: до 2000 измерений в секунду.

Конфокальные оптические датчики

Бесконтактное измерение размеров и перемещений с погрешностью менее 1 мкм.

Датчики угла поворота индуктивного (магниторезистивного) типа для жестких условий эксплуатации.

Разрешение: 20 угловых минут; частота вращения: до 40 об/с; рабочий диапазон температур: -60...+70 °C.

Датчики угла наклона емкостного типа. Диапазон 0...180 град; разрешение 20 угл.мин.

Лазерные сканеры для специальных применений.

Частота съема — до 500кГц, пространственное разрешение не <1 мм.

Магнитометры феррозондового типа для измерения трех компонент и модуля вектора индукции магнитного поля. Предназначены для неразрушающего контроля, дефектоскопии и технической диагностики. Диапазон измерения индукции магнитного поля: -2000...+2000А/м; погрешность: 0.1%.

Системы сбора, обработки и цифровой индикации данных

Автономные, многоканальные, перепрограммируемые модули для приема и преобразования сигналов с датчиков, цифровой индикации, регистрации, накопления данных и передачи их в ПК.

Электронные динамометрические ключи

Предназначены для контролируемой затяжки ответственных резьбовых соединений.

Модельный ряд с рабочим диапазоном от 10 до 1000Нм; погрешность измерения 1% диапазона; цифровая индикация; контроль поля допуска крутящего момента.

Приборы контроля геометрических параметров колесных пар

Электронные скобы для измерения диаметра колесных пар и параметров гребня. Сканирующие лазерные профилометры для снятия профиля поверхности катания. Автоматизированные системы учета износа колесных пар. Вари-

анты исполнения для колесных пар локомотивов, вагонов, метро и трамваев. Контрольно-измерительное оборудование для производства кинескопов.

Системы контроля несоосности и неперпендикулярности горловины конуса. Датчики бесконтактного контроля расстояния экран-маска. Оптические датчики контроля сборки электронно-оптических систем (ЭОС) с погрешностью измерения зазоров ± 2 мкм. Машины автоматической сборки ЭОС.

Контрольно-измерительное оборудование для энергетики

Автоматизированные системы лазерной центровки узлов турбоагрегатов. Электронные скобы для контроля диаметра валов турбин. Системы контроля тепловых деформаций турбин. Аппаратура контроля факела газомазутных котлоагрегатов.

Оборудование для автоматизации дорожно-строительных работ

Аппаратура автоматического управления положением рабочих органов автогрейдеров и других строительных машин, включающая лазерный сканер слежения за копирной направляющей, датчики угла наклона, микропроцессорный модуль индикации и управления. Аппаратура слежения за полосой для разметочных машин на базе лазерного сканера. Аппаратура для измерения ровности, прочности, углов наклона и коэффициента сцепления дорожного покрытия.

Оборудование для метрологических лабораторий

Модернизация измерительных машин ДИП1...3: подключение к ПК, установка программ координатных измерений. Модернизация установок для поверки концевых мер длины 70701. Модернизация эвольвентометров БВ-5062. Автоматизированные рабочие места для поверки измерительных головок.

Оборудование для ультразвуковой очистки

Модели с производительностью от 5 до 70000 изделий/час.

Оборудование и ПО для тренажеров и обучающих комплексов

Микропроцессорные средства сбора информации с датчиков, средства отображения состояния объектов. Программы обработки данных, формирования виртуальных миров, обучающие и контролирующие программы.

Готовятся к выпуску

- оптические (теневые) микромеры для измерения размеров стационарных и движущихся объектов. Рабочий диапазон 25 мм, погрешность ± 2 мкм;
- динамометрические ключи с программированием от РС и протоколированием результатов затяжек;
- оптические датчики толщины пленок с разрешением 0,1 мкм;
- электронные компасы для систем навигации.

Беларусь, Минск,
тел/факс +375 17 281-35-13
e-mail: info@riftek.com
<http://www.riftek.com>

SEMIKRON – ВСЕМИРНЫЙ ЛИДЕР В ПРОИЗВОДСТВЕ СИЛОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

SEMIKRON – это семейный бизнес трех поколений с 2500 рабочими по всему миру. Всемирная сеть, состоящая из 53 компаний, гарантирует быструю и эффективную поддержку клиентам.



В своей отрасли SEMIKRON является единственным семейным бизнесом с международными представительствами, работающими независимо от банков и многонациональных групп. SEMIKRON также отвечает высшему стандарту качества QS 9000, требуемому автомобильной промышленностью.

Согласно исследованию, проведенному Британским институтом по изучению рынка IMS, SEMIKRON, ведущий в мире независимый производитель силовой электроники, является лидером на рынке силовых модулей с долей на рынке Европы почти 34%. Доля в отрасли

Елена Назарова, г. Минск. E-mail: e.nazarova@fek.by

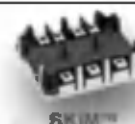
интеллектуальных силовых модулей и тиристор/диодных модулей значительно выше.

Будучи значительными изобретениями, в области силовой электроники, многие передовые разработки SEMIKRON были введены как промышленный стандарт. Среди других разработок SEMIKRON изобрел первый в мире изолированный силовой модуль, SEMIPACK.

В настоящее время используется пятьдесят шесть миллионов таких модулей. SEMIKRON предлагает комплексные решения от одного источника: кристаллы, диоды / тиристоры, транзисторные / диодные / тиристорные модули с совместимыми драйверами и силовыми подсистемами. SEMIKRON продвигается вперед на рынке решений благодаря своему новому изобретению SKiM – IGBT модулю с фиксируемым на модуле «gate» драйвером и SKiP3 – интегрированной интеллектуальной силовой подсистемой.

Сегодня SEMIKRON представляет 11600 различных полупроводников диапазоном от 1 Вт до нескольких МВт. Эта продукция в основном используется на рынке приводов, в источниках электропитания, для автоматизации промышленного процесса, при производстве электроэнергии, а также в электромобилях, электрокарах и автомобилях.

Всю продукцию, производимую SEMIKRON, можно свести в следующую таблицу:

Modules				
IGBT	 SEMiX [®]	 SEMiTRANS [™]	 SKiM [™]	 Mitsubishi [®]
IPM	 SKiP [®] 2/3			
CiB	 Mitsubishi [®]		 SEMiTOP [®]	
MOSFET	 SEMiTRANS [™]		 SEMiTOP [®]	
Thyristor/Diode	 SEMiPACK [®]	 SEMiPACK [®] Fast	 SEMiTOP [®]	 SEMiPONT [®]
Bridge Rectifier	 SEMiPONT [®]		 Capsule	

Discretes					
Diode	 Leaded	 Surface Mount	 Stud Press Fit	 Stud Screw Fit	 Capsule
Thyristor	 Stud Screw Fit		 Capsule		
Miniature Bridge Rectifier	 Leaded	 Surface Mount	 Fast-on		
Chips	 Freewheeling Diodes	 Rectifiers	 Thyristors		
Electronics					
Accessory					
System					
Standard					

Официальный дистрибьютор SEMIKRON в Республике Беларусь – компания «ФЭК»:
 220015, Беларусь, г. Минск, пр. Пушкина, 296, тел./факс +375 17 210-21-89, 210-22-74

MOLEX НАЧИНАЕТ ВЫПУСК НОВОЙ СЕРИИ ПРОДУКЦИИ EMILY

EMILY представляет собой новое решение ввода/вывода, разработанное совместно с одним из основных игроков на рынке производителей телекоммуникационного оборудования Ericsson, для базовых станций W-CDMA и беспроводных сетевых контроллеров.

Для обеспечения максимальной плотности монтажа 15-миллиметровые разъемы EMILY монтируются на лицевой части. Двух-миллиметровые разъемы EMILY поставляются на лентах для автоматических сборочных линий. Металлический экран монтируется методом PIHR, тогда как контакты рассчитаны на пайку методом поверхностного монтажа.

Разъемы EMILY имеют экран, который соединяется с платой и корпусом, обеспечивая полную защиту от радиочастотных и электромагнитных помех. Разъемы рассчитаны на использование экраниро-

ванной витой пары (AWG30) с кабельным импедансом около 100...120 Ом. Кабельные сборки EMILY присутствуют в различных вариантах с различной длиной кабеля, типом и конфигурацией. Они могут быть легко адаптированы под запросы заказчика и тип приложений (например D-SUB, RJ45, Mini-Fit, Mod-Plugs, и т.д.).

Разъемы EMILY имеют уникальный механизм защелки, который предотвращает случайное выдергивание кабеля и нарушение паянных соединений на плате с помощью дополнительного крепления кабеля на лицевой панели.

Первоначально данные разъемы создавались для использования в базовых станциях, но разъемы EMILY могут быть применены и в различных областях, где требуется высокая плотность и низкий профиль, например серверы, коммутаторы и приложения типа Box-to-Box.



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ СИГНАЛОВ ИНТЕРФЕЙСОВ RS232 В RS-485/422 TVCOM

E-mail: info@fastwel.ru

Модуль TVCOM представляет собой внешнюю плату преобразователя сигналов интерфейса RS-232 в сигналы интерфейса RS-422/485 с гальванической изоляцией.

Модуль выполнен в конструктиве, рассчитанном на установку на DIN-рельс или на панель. Соединитель интерфейса RS-232 типа IDC-10 позволяет подключать TVCOM посредством стандартного кабеля к последовательным портам, имеющимся в составе модулей центрального процессора и периферийных модулей, производимых фирмами Octagon Systems и Fastwel. Управление направлением передачи может осуществляться как в автоматическом режиме, так и с помощью сигнала RTS.



Внешний вид преобразователя TVCOM

Характеристики

- Скорость передачи 1200, 2400, 4800, 9600, 38400, 57600, 115200 бит/с;
- Требования по питанию 5 В $\pm 5\%$;
- Диапазон рабочих температур от -40 до $+85^\circ\text{C}$;
- Габаритные размеры 50 x 72 мм.

Информация для заказа

- NIB94101 Преобразователь интерфейса RS-232 в RS-422/485 с гальванической изоляцией.

Принадлежности

- ACS00000 FC10-60, плоский кабель, 10 жил, разъемы IDC, 0,6 м.

TBI-16/8C – ПЛАТА ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ



Клеммная плата гальванической развязки дискретных сигналов

Имеет характеристики аналогичные платам TBI-0/24C и TBI-24/0C.

Характеристики

- Содержит 16 входных каналов, аналогичных по параметрам каналам TBI-24/0C и 8 выходных каналов, аналогичных по параметрам

каналам TBI-0/24C;

- Диапазон рабочих температур от -40 до $+85^\circ\text{C}$;
- Относительная влажность воздуха до 95% при 25°C без конденсации влаги;
- Габаритные размеры 165 x 75 x 53 мм.

Информация для заказа

- DIB91501 TBI-16/8, комбинированная плата дискретного ввода-вывода.

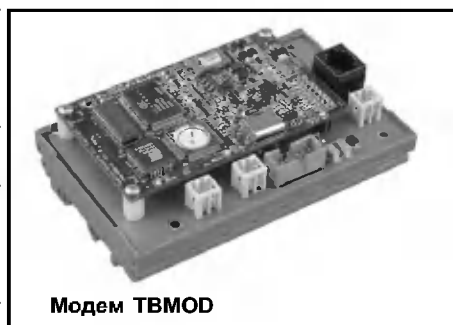
Принадлежности

- ACS00002 FC26-60, плоский кабель, 26 жил, разъемы IDC, 0,6 м.

НОСИТЕЛЬ ВСТРАИВАЕМЫХ МОДЕМОВ С ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНЫМ ИНТЕРФЕЙСОМ TVMOD

Модем TVMOD представляет собой внешний модем, рассчитанный для эксплуатации в расширенном диапазоне температур. Модуль может крепиться как на стандартный DIN-рельс, так и на панель. Устройство может работать как с коммутируемыми линиями связи, для чего оно оборудовано стандартным соединителем типа RJ-11, так и по выделенной линии связи. В этом случае выделенная линия подключается с помощью соединителя WAGO. Скорость передачи информации по коммутируемым линиям

связи может достигать 36600 бит/с.



Модем TVMOD

Характеристики

- Диапазон рабочих температур от -40 до $+85^\circ\text{C}$.
- Габаритные размеры 112 x 72 мм.

Информация для заказа

- NIB94001 Модем для коммутируемых и выделенных линий связи TVMOD.

Принадлежности

- ACS00000 FC10-60, плоский кабель, 10 жил, разъемы IDC, 0,6 м.

ОПТИЧЕСКИЕ ДАТЧИКИ TURCK

MINI-BEAM серия датчиков, пользующаяся мировой популярностью. Серия **MINI-BEAM Expert**, использующая «обучаемый» микропроцессор, позволяет настраивать условия переключения выхода при помощи одной кнопки. При этом патентованный алгоритм позволяет установить оптимальное значение чувствительности. Наличие дополнительного входа **TEACH** позволяет производить настройку с удаленного пульта или с выхода контроллера.

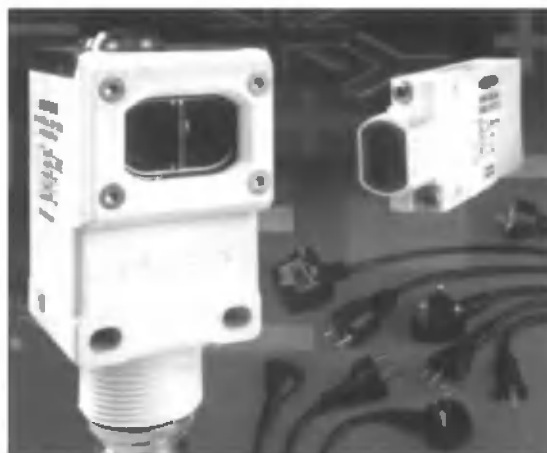
MINI-BEAM Expert выпускается в ряде модификаций, позволяющих решить целый ряд задач на Вашем производстве. Модельный ряд включает в себя диффузионные, рефлекторные с поляризационным фильтром, конвергентные и волоконно-оптические датчики, работающие в видимой и инфракрасной части спектра. Конвергентные и волоконно-оптические датчики с излучателями, работающими в видимом красном, зеленом, голубом свете, прекрасно подходят для распознавания цветовых меток. Предлагаются также специальные рефлекторные датчики для прозрачных объектов.



Датчики с универсальным питанием

Два популярных семейства датчиков компании Banner включают модели датчиков с расширенным диапазоном питающих напряжений постоянного или переменного тока. В серии **MINI-BEAM** – это модель **SMU315**, работающая при напряжении питания 24..240В постоянного или переменного тока, и имеющая выходное электромеханическое реле коммутирующее ток до 3А.

В серию **Q45** включены две модели с универсальным питанием. **Q45BW13** имеет на выходе твердотельное реле с оптоэлектронной развязкой, способное коммутировать ток до 300 мА при напряжении до 250В постоянного или переменного тока. **Q45VR3** имеет электромеханическое выходное реле с переключающей группой на ток до 5А. Оба датчика работают при напряжении питания 24..250В переменного тока или 12..250В постоянного тока. Оптические и механические характеристики моделей с универсальным питанием идентичны характеристикам моделей с питанием 10..30В постоянного тока.



QM(T)42

Семейство **QM(T)42** включает в себя оппозитные, рефлекторные, диффузионные датчики и датчики с подавлением фона и регулировкой расстояния отсечки. Вариант исполнения с увеличенным размером линз **QMT42** обеспечивает расстояния срабатывания до 2 м для датчиков с подавлением фона, и до 6 м для диффузионных. Высокая мощность излучателя позволяет работать с очень темными объектами.

Q60 – датчики с подавлением фона и механической регулировкой расстояния отсечки. Этот прибор способен игнорировать элементы фона, даже если они отражают свет лучше объекта. Максимальное рабочее расстояние 2000 мм. Датчик имеет усовершенствованную систему индикации и настройки и встроенные временные функции. Имеются модификации с универсальным питанием (12..250В постоянного или переменного тока).



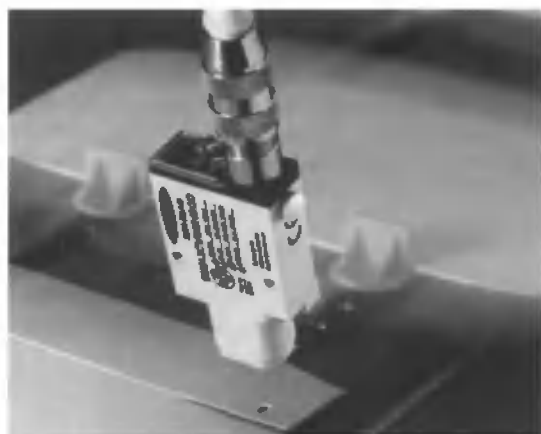
Banner Engineering предлагает новую серию датчиков с универсальным креплением **WORLD-BEAM**. Благодаря удачному корпусному исполнению и малым габаритам этот датчик может заменить сотни известных моделей при лучших параметрах. Серия **WORLD-BEAM Expert** позволяет использовать все преимущества «обучаемых» датчиков. Модельный ряд включает в себя диффузионные, рефлекторные с поляризационным фильтром, диффузионные с подавлением фона, оппозитные и конвергентные датчики, работающие в видимой и инфракрасной час-

ти спектра. Все модели имеют надежную электрическую защиту по цепям питания и выхода, класс пылевлагозащиты IP67.



Миниатюрные датчики

Выпускается три модификации – с красным, зеленым или голубым светодиодом. Эти датчики решают многочисленные проблемы в задачах определения цветных регистрационных меток. Конвергентный (со сведением лучей) датчик имеет голубой источник света в видимом (475нм) диапазоне, удобно применимый в большинстве случаев. Волоконно-оптический датчик с видимым зеленым источником оптически улучшает контрастность, что особенно заметно при работе с прозрачными и полупрозрачными материалами. Все модели имеют мощный модулированный светодиодный источник, чувствительный фототранзистор, индикатор состояния, электронную КМОП схему, нечувствительную к внешним источникам света. Кроме того, все датчики имеют запатентованную систему индикации, позволяющую определить интенсивность принимаемого светового сигнала. Класс пылевлагозащиты IP67.

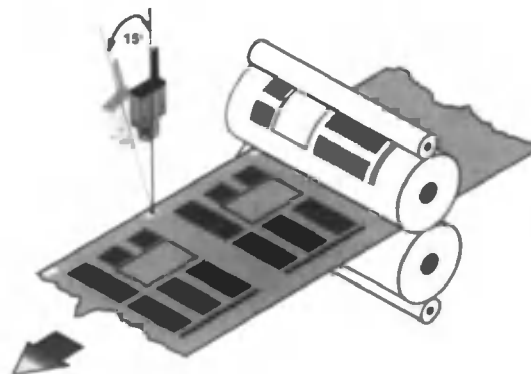


Контроль линии обреза

Требования: Определить цветную метку на полотно для точного контроля режущей машины. Датчик: SM312CVB.

Принцип действия: Мини-бим модели SM312CVB является конвергентным (со сведением лучей) датчиком, который надежно определяет множество трудных для распознавания малоконтрастных меток, таких как желтая на белом. Датчик расположен в

непосредственной близости от печатающей головки, где исключен «дребезг» полотна. Датчик должен быть установлен под углом 15 градусов от перпендикуляра к поверхности полотна при использовании блестящего или прозрачного полотна, для исключения «самоослепления».



SL30

Щелевые оптические датчики SL30 выпускаются в исполнении с обычной регулировкой чувствительности 4-х оборотным потенциометром и обучаемые – SLE30 Expert. SL30 – идеальный датчик для задач контроля края. SLE30 Expert способен различать чрезвычайно малые контрасты, что необходимо для задач обнаружения контрастных меток и самоклеющихся этикеток на подложке. Датчики имеют универсальный (PNP и NPN) выход.



Q50

Q50 серии L-GAGE – оптический дальномер со светодиодным излучателем и аналоговым выходом, обеспечивающий производительность сравнимую с лазерными датчиками при относительно низкой стоимости. Q50 незаменим при решении задач измерения размеров объекта, контроля уровня заполнения, слежения за диаметром рулона и провисанием полотна материала. Датчик не чувствителен к цвету контролируемой поверхности, имеет возможность программирования диапазона измерения, времени реакции выхода и наклона характеристики. Программирование датчика может производиться с удаленного терминала.



Датчики для измерения расстояний

Прибор LT3 служит для измерения расстояний в диапазоне до 3 м. Лазерная технология и измерение времени пробега обеспечивает высокую точность. Датчики снабжены аналоговым и пороговым выходами. Оба выхода программируются независимо друг от друга в режиме обучения.



Banner Engineering предложила новый датчик **QS30AF** для задач, где цвет или коэффициент отражения объекта и фона мало отличаются друг от друга. Мощный излучатель в видимом красном диапазоне и высокоточное устройство подавления фона позволяют обнаруживать объект в точно заданной области на расстоянии до 300 мм. QS30AF является идеальным решением для задач контроля края, провисания материала, точного контроля уровня заполнения в упаковочном, полиграфическом и пищевом оборудовании. Микропроцессорное управление и 8-ми сегментный графический дисплей, отображающий положение объекта, делают этот датчик чрезвычайно удоб-



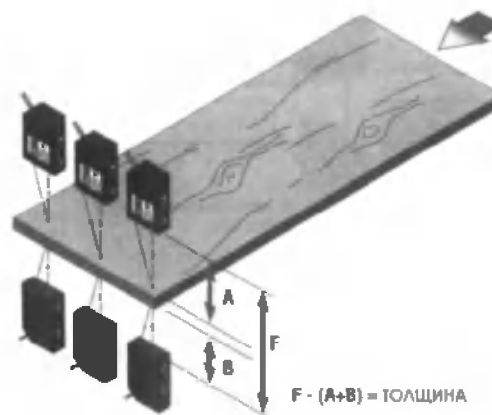
ным в наладке и эксплуатации. Функция динамического обучения позволяет автоматически устанавливать оптимальную точку переключения непосредственно во время работы оборудования.

L-GAGE LG10

L-GAGE – высокоточный измеритель расстояния, использующий лазерный излучатель и микропроцессорную систему обработки результатов измерений. Устройство представляет собой одномодульный датчик в пылевлагозащищенном исполнении. Аналоговый и пороговый выходы программируются независимо друг от друга с использованием процедуры обучения. Датчик выпускается в двух модификациях с различным размером фокального пятна. Устройство имеет программируемую скорость отклика выхода, систему самодиагностики с отдельным выходом, индикацию состояния и функцию удержания состояния выхода при кратковременном пропадании сигнала.



Три пары **LG10A65NU** установлены поперек полотна материала. Толщина в каждой точке определяется разностью показаний соответствующей пары датчиков. $t = F - (A + B)$ см. рисунок.



Расширенную информацию можно получить у официального партнера фирмы TURCK компании «ФЭК» по тел./факс +375 17 210-21-89 и в представительстве фирмы TURCK по тел./факс +375 17 227-53-13

ЩИТОВЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ РОССИЙСКИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ С ЦИФРОВЫМИ И ЛИНЕЙНЫМИ ИНДИКАТОРАМИ

Т.А. Федотова, О.М. Николаев, ОАО «Электроприбор»

Ситуация на рынке щитовых измерительных приборов за последнее десятилетие существенно изменилась. Приход на отечественный рынок зарубежных производителей определил заинтересованность российских изготовителей в освоении новых направлений развития электроизмерительной техники.

Сегодня уже можно сказать, что отечественная продукция не уступает по качеству и ассортименту зарубежным аналогам и, в то же время, выгодно отличается по цене. В настоящей статье предпринята попытка, проанализировать функциональные возможности предлагаемых российскими производителями цифровых щитовых приборов с линейными индикаторами (сегментами или барграфом).

Приборы с барграфом используются для промышленных измерений тока, напряжения, а также – преобразованных в стандартные сигналы незлектрических величин: температуры, сопротивления, уровня, давления, влажности и других. Приборы идеально подходят для монтажа на щитах и панелях мнемосхем, щитах систем контроля и учета электроэнергетики (АСКУЭ). Приборы могут входить в состав технологического оборудования, а также работать автономно.

Для анализа были выбраны основные российские производители цифровых щитовых приборов с линейными индикаторами: ООО НПП «Элемер» (п. Менделеево Моск. обл.), ООО «ТД «Юримов» (г. Краснодар), ОАО «Вибратор» (г. С-Петербург), ОАО «Электроприбор» (г. Чебоксары). Все технические характеристики, и другие данные взяты из открытых источников информации, каталогов предприятий, Internet.

Приборы разных производителей различаются внешне, и конструктивно. Отличия внешние – это разнообразные цвета индикаторов, различные виды лицевой панели и различные габариты. По техническим характеристикам приборы также разнятся: у разных производителей различны количество типов и индивидуальные возможности.

Рассмотрим особенности продукции каждого изготовителя.

1. ООО НПП «Элемер» производит измерители-регуляторы ИРТ1730D, ИРТ1730У, измеряющие сигнал от измерительных преобразователей, а также от термосопротивлений и термопар. У приборов есть аналоговый и релейный выходы, цифровой выход (RS232 или RS485). Приборы имеют три циф-

ровых индикатора (один отображает измеряемую величину, два других – уставки). Приборы одноканальные, горизонтального и вертикального исполнения. Габариты: 160x30x215 и 144x36x146мм соответственно.

2. ООО «ТД Юримов» выпускает три типа приборов: Ф0303, Е160, М160 – для измерения постоянного и переменного тока и напряжения, а также сигналов от измерительных преобразователей. Все приборы имеют релейные выходы, RS485, аналогового выхода нет. Приборы одно- и 4-х канальные, горизонтального и вертикального исполнения. Габариты: 160x30x215 и 144x36x146мм.

3. ОАО «Вибратор» выпускает приборы сейсмостойкие и общепромышленного исполнения на постоянные ток или напряжение, а также – работающие в паре с измерительными преобразователями. Отдельно производит измерители температуры, работающие с термопарами и термосопротивлениями (Ф1762.7, Ф1765, Ф1766). Приборы одно- и 8-ми канальные, имеют RS485 и релейные выходы. Не имеют аналогового выхода. Приборы горизонтального и вертикального исполнения. Габариты: 160x30x257мм.

4. ОАО «Электроприбор» выпускает три типа приборов: Б01, Б06, 2Б06 для измерения постоянного тока и напряжения, температуры (термопары, термосопротивления), а также сигналов от измерительных преобразователей. Приборы одно- и 2-х канальные, имеют RS485, аналоговые и релейные выходы. Приборы горизонтального и вертикального исполнения выполнены в европейских габаритах 96x24x110 и 144x36x148мм. Степень защиты по лицевой панели IP50, по корпусу прибора IP40. Приборы могут выполнять следующие дополнительные функции:

- сигнализацию о переходе входного сигнала за установленные пороговые значения (уставки);
- сигнализацию о выходе за пределы диапазона измерений;
- программирование уставок;
- программирование приборов на диапазон измерения температуры.

Все описанные выше приборы сертифицированы и включены в Госреестр России как средства измерения.

Основные технические характеристики перечисленных выше приборов представлены в сравнительной таблице по предприятиям.



Параметры сравнения	Предприятие	ООО НПП "Элемер" (МО, п.Менделеево)	ООО "ТД Юримов" (Краснодар)	ОАО "Вибратор" (Санкт-Петербург)	ОАО "Электроприбор" (Чебоксары)
1. Обозначение прибора		ИРТ1730D ИРТ1730У	Ф0303.1 Е160 М160	Ф1762.7 Ф1765 Ф1766	Б01 Б06 2Б06
2. Измеряемый сигнал		Постоянный ток и напряжение, измерительные преобразователи, термомары, термосопротивление			
3. Класс точности		0,2; 0,5			
4. Аналоговый выход		0-5; 0-20; 4-20			0-5; 0-20; 4-20
5. Релейный выход		Да			
6. Цифровой выход		RS 232 или RS 485	RS 485	RS 232 или RS 485	RS 485
7. Количество каналов		1	1 или 4	1; 6; 8	1; 2
8. Габаритные размеры		96x48x180 160x30x250	144x36x146 160x30x215	160x30x257	96x24x110 144x36x148
9. Исполнение прибора		горизонтальное	горизонтальное, вертикальное		
10. Цена, руб/шт		9000-11800	4860-6850	7500-24900	4500-9200

Таблица позволяет сравнить продукцию разных производителей не только по техническим характеристикам, но и по соответствию оптимальному соотношению «цена/качество».

Расширение номенклатуры и развитие функций цифровых приборов позволяет расширить область их использования в различных областях промышленнос-

ти. Наличие релейных выходов позволяет строить на базе таких приборов автоматизированные системы управления простейшими технологическими процессами. Наличие одновременно светодиодного индикатора и линейной шкалы повышает информационную наглядность визуального наблюдения за происходящими процессами.

НОВЫЕ МОДЕЛИ 200 МГц ОСЦИЛЛОГРАФА И ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ В СТАНДАРТЕ PXI

Компания National Instruments представила два новых модульных прибора со скоростью выборки/обновления 200 Мвыб/сек, которые расширяют возможности измерительной платформы National Instruments для сигналов смешанного типа.

Новые модули, построенные на оригинальном контроллере Ядра Синхронизации и Памяти (Synchronization and Memory Core – SMC), удваивают быстродействие и объем встроенной динамической памяти для серий осциллографов и генераторов сигналов произвольной формы. В сочетании с другими измерительными приборами National Instruments: прецизионными низкочастотными измерителями, радиочастотными анализаторами и быстродействующими анализаторами и генераторами дискретных сигналов, новые модули представляют собой отличный выбор для приложений бытовой электроники, промышленности полупроводниковых приборов, авиакосмической и военной техники и научных исследований.

Модули NI PXI 5124 – 12-разрядный двухканальный осциллограф и NI PXI-5422 – 16-разрядный генератор сигналов произвольной формы, используют последние достижения полупроводниковой технологии, реализованные в Ядре Синхронизации и Памяти (ЯСП), которое позволило увеличить скорость выборки/обновления до 200 млн./сек и по-

высить объем памяти модулей до 512 Мб на канал. Новые модули расширяют круг применений платформы модульных приборов, обеспечивая точность, гибкость и интеграцию на уровне мировых стандартов. Осциллограф PXI-5124 обладает неискаженным динамическим диапазоном 75 дБс в полосе частот 150 МГц, а генератор PXI-5422 обеспечивает уровень искажения импульса менее 6% и время нарастания выходного сигнала 1.8 нс.

Все модульные приборы NI для работы с сигналами смешанного типа построены на общей архитектуре ЯСП, и, таким образом, они могут тесно интегрироваться с другими устройствами той же архитектуры, например, анализаторами/генераторами дискретных последовательностей NI PXI-6552 на 100 МГц. Среднее время неопределенности между модулями (module-to-module jitter) в этом случае составляет величину менее 20 пс, таким образом, создание высокопроизводительной измерительной системы с большим числом каналов и сигналами различного типа (аналоговыми и дискретными) становится вполне решаемой задачей. Более того, новые модули могут тактироваться любыми внешними источниками, опорными тактовыми генераторами и синхронизироваться по ряду триггерных линий, как с лицевой панели модуля, так и с триггерной шины PXI.

<http://www.ni.com>

СЕБИТ-2005 В ГАННОВЕРЕ

E-mail: messeminsk@mail.by

«Communications» как главное звено CeBIT: крупнейшая ярмарка телекоммуникаций и важнейшее место встреч представителей отрасли

– Весь мир телекоммуникаций в семи выставочных павильонах

– CeBIT – источник импульсов и контактов для наращивания оборотов

Сегодня телекоммуникационная отрасль переживает период подъема. Активно развивается как традиционная, так и мобильная телефонная связь. В еще большей мере наблюдаются положительные тенденции на рынке новых видов носителей информации. Источником новых импульсов и контактов, необходимых производителям и продавцам для наращивания оборотов, неизменно остается ведущая отраслевая выставка CeBIT в Ганновере. В 2005 г. она будет работать с 10 по 16. марта. И «основной сценой» для специалистов в области телекоммуникационных технологий станет на выставке раздел «Communications», который наряду с двумя другими важнейшими разделами: «Business Processes» и «Digital Equipment and Systems» образует фундамент предстоящей CeBIT 2005.

Еще на предыдущей CeBIT в этом сегменте было зарегистрировано 1300 участников, которые на площади 98 000 кв.метров нетто представили самые продвинутые сетевые и телекоммуникационные решения – факт, который позволил CeBIT уверенно занять верхнюю строчку в рейтинге международных выставок телекоммуникационных технологий. Не менее впечатляющим оказалось и число посетителей: более 255 000 гостей CeBIT 2004 уделили этому разделу особое внимание. Едва ли какая-либо другая международная выставка IT-технологий может похвастаться такими успехами. Немаловажно и то, что здесь посетители не только получают огромную пользу от знакомства с широчайшим ассортиментом продукции ведущих производителей, но и в полной мере используют возможность познакомиться на этой крупнейшей в мире выставке с самыми современными достижениями в области производственных процессов, использующих IT-технологии, а также с компьютерной техники и развлекательными системами.

Важнейший раздел выставки – «Communications», который разместится в павильонах с 11 по 16 и 26, а также в павильонах под Экспо-крышей и на открытых площадях, - развернет перед посетителями весь мир телекоммуникаций: от мельчайших сетевых компонентов до самых современных систем. В составе «Communications» будут представлены подразделы «Networks», «Fixed Line», «Mobile Communications» и «Telecommunications & Internet Services».

В подразделе «Networks» будут в числе прочего представлены Storage Area Networks (SAN), устройства для защиты сетей, сетевой диагностики, а также активные и пассивные сетевые компоненты. Од-

ной из важнейших тем выставки станет развитие надежных виртуальных частных сетей (VPN, Virtual Private Networks). При этом совершенно новые перспективы открывает интернет-телефония с ее возможностью предоставления услуг телефонной связи и передачи информации в рамках одной сети. Это позволит ускорить и сделать более гибкими производственные процессы. На предприятиях уже давно поняли, что успешный бизнес невозможен без сетевых технологий, и сейчас в их развитие вкладываются большие деньги. Сегодня и представители среднего бизнеса уделяют большое внимание новым коммуникационным структурам и ищут партнеров в области телекоммуникации и аутсорсинга.

Производители оборудования для традиционных систем связи представят в разделе «Communications» новые решения для передачи на расстояние речевых и текстовых сообщений, изображений и данных. Спрос на традиционные системы связи не спадает, и пользователи хотят получать доступ к своим данным из любой точки мира. Важным шагом в этом направлении становятся речевые контакты с использованием телефонных технологий Интернета (Voice over IP): новые интернет-телефоны позволяют звонить в любую точку мира по местному тарифу. Для соединения необходим лишь обычный сетевой кабель. Но и этим дело уже не ограничивается: следующая тенденция – это Video over IP. Эта технология уже в ближайшем будущем позволит на высочайшем уровне качества проводить видео-конференции в Интернете. Помимо этого, в том же разделе CeBIT можно будет познакомиться с системами для видео-конференций, современные АТС, системами связи с использованием силовых сетей, оборудованием для передачи и приема информации.

Тематика раздела «Mobile Communications» включает как услуги мобильной и спутниковой связи, передачу данных на расстояние и навигацию, так и широчайший спектр предложений в области мобильных пользовательских устройств, в том числе UMTS, GSM и Wireless LAN. В области предложений для конечных потребителей первенство сегодня, безусловно, принадлежит услугам мобильной связи – для бизнеса и личных целей. Именно они в настоящее время лидируют в развитии отрасли. По данным Федеральной ассоциации по информатике, телекоммуникациям и новым СМИ (BITKOM, Берлин) три четверти немецких фирм, предлагающих оборудование и услуги в этой сфере, отметили увеличение оборота в первом квартале 2004 г., а по итогам года рост оборота, по предварительным оценкам, достигнет 85 процентов.

Подраздел «Telecommunications and Internet Services» (услуги телекоммуникации и Интернета) позволит составить полное представление обо всех работающих на рынке поставщиках оборудования и услуг, от систем Content-Management до сверхско-

ростного подключения к Интернету. При этом серьезное внимание будет уделено как потребностям крупных предприятий, так и специфике средних и мелких фирм. В числе важнейших тем – услуги традиционной и мобильной телефонной связи, услуги Интернета, веб-хостинг, услуги по созданию добавочной стоимости, а также Application Service Provider (ASP) и Location Based Services.

Наряду с разделом «Communications» широким спектром предложений порадуют посетителей CeBIT 2005 два других важнейших раздела: «Business Processes», включающий решения и услуги для организации и оптимизации производственных и управленческих процессов с использованием IT-технологий, а также «Digital Equipment and Systems», где будут представлены предложения по автоматизации документооборота, оборудование для накопления и хранения информации, компьютеры и развлекательные системы.

Важным акцентом в палитре предложений CeBIT 2005 станут пять «вертикалей». «Banking & Finance» – это оборудование и техническое оснащение для банков, а также комплексные решения для финансовых и кредитных организаций. «Card Technology» – это широкий спектр предложений магнитных и смарт-карт, считывающих устройств, оборудования для производства карт и систем RFID. «future parc» позволит познакомиться с научными исследованиями и разработками, «Public Sector Parc» – с решениями для электронных систем управления в государственной и коммунальной сфере. Кроме того, для представителей торговой сферы будет организован центр «Planet Reseller».

Такое многообразие предложений в области информационных и телекоммуникационных технологий делает выставку CeBIT важнейшей и наиболее представительной платформой для демонстрации перспективных решений для работы и отдыха.

НОВЫЕ ОПТРОНЫ AGILENT СНИЖАЮТ ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЭЛЕМЕНТОВ СХЕМЫ И ПЛОЩАДЬ МОНТАЖА

AGILENT TECHNOLOGIES представила как новинку отрасли многоканальный двунаправленный цифровой 3,3 В, 15 Мбод оптрон для применения в бытовой и вычислительной технике, связи и промышленном оборудовании.

Запатентованная AGILENT технология изготовления пачечных оптронов обеспечила прорыв в интеграции, необходимый для разработки многоканальных оптронов, что позволяет разработчикам оборудования снизить количество элементов схемы, площадь монтажа и стоимость системы.

Интеграция двух, трех или четырех оптронов достигается путем послонного наложения технологических слоев, образующих светодиод и изолирующих слоев в виде пачки на кремниевую подложку.

Оптроны дают электрическую (гальваническую) развязку цепей сигнала для защиты низковольтной схемы от высоковольтных наводок.

Они работают за счет преобразования электрического сигнала в оптический, передачи последнего по прозрачному изолирующему материалу и обратного преобразования в электрический сигнал, вследствие чего убираются шумовые помехи.

Оптроны серии ACSL-6xx0 обеспечивают минимальную рабочую скорость 10 Мбод при ее типовом значении 15 Мбод.

Изолирующий слой между светодиодом и активной схемой дает оптрону высоковольтную развязку. Серия включает двух, трех и четырехканальные варианты.

Для снижения требуемой площади монтажа они поставляются в малогабаритных (4,9х5,9х1,7 мм для двухканальных) 8-выводных или (9,9х5,9х1,7 мм для трех и четырехканальных) 16-выводных корпусах SOIC.

Двунаправленность оптронов упрощает разводку сигнала по печатной плате.

В компьютерных системах оптроны серии ACSL ра-

нтируют выигрыш в снижении количества комплектации и требуемой площади монтажа для параллельных интерфейсов, последовательных интерфейсов типа RS232/485/422, интерфейсов с последовательной периферией (SPI) и для Inter-IC шин (I2C).

Те же преимущества они дают в промышленных, испытательных, измерительных системах, в программируемых логических контроллерах (PLC) медицинского оборудования, интерфейсах распределенных линий связи и системах обмена данными; в связанных применениях типа систем передачи напряжения питания через кабели связи (power-over-Ethernet, POE) или платах сетевых систем связи; в панелях плазменных дисплеев и других изделиях бытовой техники.

Оптроны от AGILENT обеспечивают высокое подавление шумовых помех от 10 кВ /мксек и работают при напряжении от 3 до 5,5 В в интервале температур от -40 до +100° С.

Приборы отвечают нормативным требованиям по безопасности, в том числе наиболее широко распространенным международным требованиям: UL1577 (2500 В ср.квдр), CSA Component Acceptable Notice № 5 и вновь введенному взамен VDE 0884 стандарту IEC/EN/DIN/EN 60747-5-2.

ACSL-6400 в настоящее время поставляется как по прямым каналам от AGILENT, так и через их дистрибьюторскую сеть. AGILENT планирует представить в третьем квартале 2005 г. следующие оптроны:

- ACSL-6300 - трехканальный однонаправленный (2/1),
- ACSL-6310 - трехканальный двунаправленный (3/1),
- ACSL-6410 - четырехканальный двунаправленный (3/1),
- ACSL-6420 - четырехканальный двунаправленный (2/2).

<http://www.terraelectronica.ru>

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БИБЛИОТЕКА ПРЕДСТАВЛЯЕТ

Республиканская научно-техническая библиотека (РНТБ), один из крупнейших информационных центров Беларуси, предлагает специалистам ознакомиться с изданиями из своего фонда.

1. Чубриков, Л. Г. Основы промышленной электроники: Учебное пособие для студентов неэлектротехнических специальностей дневной и заочной форм обучения. – Гомель: Учреждение образования «ГГТУ им. П. О. Сухого», 2003. – 256 с.

В пособии изложены основы построения и функционирования устройств информационной и силовой электроники: усилителей, генераторов, частотных фильтров, скоростных фильтров; цифровых устройств – логических элементов, триггеров, счетчиков импульсов, регистров, ЦАП и АЦП, микропроцессоров и микропроцессорных систем, индикаторных устройств; неуправляемых и управляемых выпрямителей. Приведены основные параметры и характеристики устройств, рассмотрены методы приближенного расчета некоторых устройств. При рассмотрении работы устройств широко использованы временные диаграммы.

2. Хоровиц, П., Хилл, У. Искусство схемотехники: Пер. с англ. – Изд. 6-е. – М.: Мир, 2003. – 704 с.

Книга содержит сведения об элементах схем, транзисторах, операционных усилителях, активных фильтрах, источниках питания, полевых транзисторах, прецизионных схемах и малошумящей аппаратуре, цифровых схемах, преобразователях информации.

3. Прянишников, В. А. Электроника: Полный курс лекций. – 3-е изд., испр. и доп. – СПб.: Учитель и ученик: КОРОНА принт, 2003. – 416 с.

Курс лекций по электронике соответствует программам дисциплин «Электроника», «Электротехника и основы электроники», «Электронная техника», «Электропитание электронных устройств». Лекции содержат тщательно подобранные иллюстрации, а также справочные таблицы, дающие характеристики наиболее совершенных современных электронных элементов и устройств.

4. Опадчий, Ю. Ф., Глудкин, О. П., Гуров А. И. Аналоговая и цифровая электроника (полный курс): Учебник для вузов. Под ред. О. П. Глудкина. – М.: Горячая линия-Телеком, 2003. – 768 с.

Рассматривается элементная база устройств полупроводниковой электроники, диоды, транзисторы, приборы с зарядовой связью: приведена классификация, вольт-амперные и частотные характеристики, основные схемы включения и особенности применения конкретных приборов в различных режимах работы. Излагаются принципы построения типовых аналоговых, импульсных и цифровых устройств. Приведены способы математического опи-

сания их работы, а также основы анализа и направленного синтеза устройств с заданными техническими характеристиками.

5. Радиоматериалы, радиокомпоненты и электроника: Учебное пособие / К. С. Петров. – СПб.: Питер, 2003. – 512 с.

В книге изложены основы строения радиоматериалов и физические процессы, происходящие в полупроводниковых, проводниковых, диэлектрических и магнитных материалах. В частности, рассмотрены контактные явления в радиоматериалах, лежащие в основе создания полупроводниковых приборов; структура, физические процессы, характеристики и параметры пассивных радиокомпонентов, полупроводниковых приборов и интегральных схем; процессы в электронных приборах вакуумной, в том числе высокочастотной, электроники; некоторые свойства приборов функциональной электроники.

6. Электроника в вашей квартире. Любительские схемы. Ч. 2/ Сост. А. А. Халоян – М.: ИП РадиоСофт, ЗАО «Журнал «Радио», 2003. – 208 с.

В издании представлены любительские схемы электронных устройств, управляющих освещением квартиры, электробытовыми приборами и прочее. Многообразие подходов к решению проблем построения принципиальных схем и разработки печатных плат и конструкций поможет как начинающему, так и подготовленному радиолюбителю расширить свои знания. Большинство схем и устройств, описанных в книге, собрано на доступной элементной базе, что позволит без труда повторить ее в условиях дефицита радиодеталей.

7. Валенко, В. С., Хандогин, М. С. Электроника и микросхемотехника: Учеб. пособие. – Мн.: Бестпринт, 2003. – 320 с.

Рассмотрены электрические сигналы, схемные функции, показатели и параметры аналоговых звеньев. Описаны устройство и конструктивно-технологические особенности полупроводниковых активных элементов, физические процессы, определяющие их характеристики, параметры, частотные свойства и эквивалентные схемы. Изложены теоретические основы полупроводниковой элементной базы и анализа аналоговых звеньев микросхемотехники в условиях изменяющейся температуры окружающей среды.

Издания не продаются!

Шифр издания указан в скобках.

Ознакомиться с изданиями, заказать копии отдельных, в том числе по электронной почте, можно по адресу: г. Минск, проспект Машерова, 7, РНТБ, читальный зал книжных изданий, к. 603, тел. (017) 226-61-88.

По вопросам записи в РНТБ обращаться в комн. 606, тел. (017) 223-31-07. E-mail: rlst@rlst.org.by; www.rlst.org.by; электронный каталог книг и периодических изданий РНТБ: <http://rntbcat.org.by>.



GLOSSARY/ГЛОССАРИЙ

Продолжение. Начало в журналах «Электроника» № 5-10, 12, 2003, «Электроника инфо» № 2-5, 7, 2004.

E (symbol) – Symbol used for voltage. Also written e.

Символ – символ используется для обозначения напряжения. Пишется также как «е».

EAROM (abbreviation/computer) – Electrically alterable readonly memory. A reprogrammable ROM in which each cell can be individually erased by a special electrical process.

Сокращение – электрически перепрограммируемое постоянное ЗУ. Перепрограммируемое ЗУ, в котором с помощью специального электрического процесса может отдельно стираться каждая ячейка.

EBCDIC (computer) – Extended Binary-Coded Decimal Interchange Code. An 8-bit code used to represent 256 unique letters, numbers, and special characters.

Сокращение (компьютеры) – расширенный двоично-десятичный код обмена информацией. 8-битовый код, используемый для представления 256 отдельных букв, цифр и специальных знаков.

ECL (abbreviation) – See emitter-coupled logic.

Сокращение – Смотрите «эмиттерно-связанная логика».

eco (component) – Abbreviation for electron-coupled oscillator.

Гэс (компоненты) – сокращение для генератора с электронной связью.

edge connector (printed circuit) – A connector into which the edge of a printed circuit board is inserted.

Краевой разъем (печатная схема) – разъем, в который вставлен край печатной платы.

edge pad (circuit) – See printed contact.

Краевая контактная площадка (схема) – смотрите «печатный контакт»

edge path (circuit) – See printed contact.

Краевая токопроводящая дорожка (схемы) – смотрите «печатный контакт»

edge-mount connector (printed circuit) – A connector that is mounted onto the edge of a printed circuit board.

Торцевой разъем (печатная схема) – разъем, который вставляется в край печатной платы.

egg crating (connector) – Insulation walls between each cavity within the contact/wire entry face of the housing – usually appearing as rectangular cells. Normally allows the rear portion of the contact to be fully protected by housing material, thereby preventing shorts between adjacent contacts, and minimizing the danger of shock. Sometimes used to improve cross-talk characteristics, or to minimize the flexing of wires and/or contacts.

Яйцеобразные кратеры (разъем) – изоляционные стенки между каждой полостью внутри контактной/лицевой поверхности корпуса, куда входит провод – обычно выглядит как прямоугольная ячейка. Обычно обеспечивает полную защиту задней части контакта с помощью материала корпуса, тем самым предотвращает короткие замыкания между прилегающими контактами и сводится к минимуму опасность короткого замыкания. Иногда используются для улучшения перекрестных характеристик или для сведения к минимуму гибкости проводов и/или контактов.

elastomer (material) – A material which at room temperature stretches under low stress to at least twice its length and snaps back to original length upon release of stress.

Эластомер (материала) – материал, который при комнатной температуре растягивается под действием небольшого усилия по меньшей мере в два раза и восстанавливает свою первоначальную длину после прекращения усилия.

electroless plating (process) – A chemical process by which nonconductive materials may be plated with a thin highly conductive film without using electric current. A thicker deposit of the desired metal may then be applied using standard electroplating methods.

Нанесение покрытия методом химического восстановления (процесс) – химический процесс, посредством которого непроводящий материал может покрываться тонкой пленкой высокой проводимости, не используя электрического тока. Более толстый слой отложения нужного металла может затем применяться, используя стандартные методы нанесения гальванопокрытия.

electromotive force (electrical) – See voltage.

Электродвижущая сила (электричество) – смотрите «напряжение».

electron (general) – The elementary charge of negative electricity. The mass is 9.1×10^{-28} grams. The charge is 1.6×10^{-19} coulombs. The diameter is of the order of 10^{-13} cm.

Электрон (общий) – элементарный заряд отрицательного электричества. Масса его $9,1 \times 10^{-28}$ грамм. Заряд – $1,6 \times 10^{-19}$ кулон. Диаметр порядка 10^{-13} см.

electronic interference (circuit) – An electrical or electromagnetic disturbance that causes undesirable response in electronic equipment. Electrical interference refers specifically to interference caused by the operation of electrical apparatus that is not designed to radiate electromagnetic energy.

Помехи радиоэлектронной аппаратуры (схемы) – электрические или электромагнитные помехи, кото-

рые вызывают нежелательную реакцию со стороны электронной аппаратуры. Радиопомехи относятся конкретно к помехам, вызванным действием электрической аппаратуры, которая не предназначена излучать электромагнитную энергию.

electrostatic discharge (electrical) – The sudden discharge of electrostatic charge that occurs when a charged conductor is grounded.

Электростатический разряд (электричество) – неожиданный разряд электростатического заряда, который возникает, когда заряженный проводник заземлен.

electro-tinned (process/material) – Electrolytic process of tinning wire using pure tin.

Электро луженый (процесс/материал) – электролитический процесс лужения провода, используя чистое олово.

embossing (process) – A marker identification by means of thermal indentation leaving raised lettering on the sheath material of cable.

Чеканка, тиснение (процесс) – опознавательные знаки маркера, наносимые путем термической выемки, в результате чего остаются выпуклые тиснения на обшивке кабеля.

EMC (abbreviation/electrical) – Electromagnetic compatibility. The ability of an electronic device to operate in its intended environment without its performance being affected by EMI and without generating EMI that will affect other equipment.

ЭМС (сокращение) – электромагнитная совместимость. Способность электронной аппаратуры работать в номинальной для него среде, при этом на его работу не оказывают влияние радиопомехи, и она при работе не вызывает радиопомех, влияющих на другую аппаратуру.

emf (abbreviation) – Electromotive force (voltage). See voltage.

Эдс (сокращение) – электродвижущая сила (напряжение). Смотрите «напряжение».

EMI (abbreviation/electrical) – Electromagnetic interference. Unwanted electrical or electromagnetic energy that causes undesirable responses, degraded performance, or complete malfunctions in electronic equipment. See also noise.

РП (сокращение) – радиопомехи. Нежелательная электрическая или электромагнитная энергия, которая вызывает нежелательную ответную реакцию, снижает качество работы или вызывает полную неисправность электронной аппаратуры. Смотрите также «шум».

EMI filter (component) – A low-pass, usually miniature, filter intended for controlling or eliminating EMI.

Фильтр радиопомех (компоненты) – фильтр ниж-

них частот, обычно миниатюрный, предназначен для контролирования или устранения радиопомех.

emitter-coupled logic (circuit/computer) – Abbreviated ECL. A bipolar logic family that works by diverting current from one path to another, rather than by switching transistors on and off. Characterized by very fast operating speeds and high power dissipation. Also called currentmode logic (CML).

Логические схемы с эмиттерными связями (схема/компьютер) – сокращенно ЛЭСС. Биполярное логическое семейство, которое работает скорее путем отклонения тока с одного пути на другой, чем включая или выключая транзисторы. Характеризуется очень высокой скоростью действия и высоким уровнем рассеивания мощности. Называются также логическими схемами с переключением тока (ЛСПТ).

emulator (system) – An electronic circuit or computer program that performs functionally like another circuit or program; for example, a computer of one manufacturer emulating that of another manufacturer.

(Программа)-эмулятор (система) – электронная схема или компьютерная программа, которая функционально работает также как другая схема или программа; например, компьютер одного производителя имитирует компьютер другого производителя.

encapsulation (process/packaging) – The process of embedding electrical components and conductors in a mechanically protective coating.

Инкапсуляция (процесс/упаковка в корпус) – процесс встраивания электрических компонентов и проводников в механически защищающее покрытие.

encoder (computer/system) – A device which translates information from one form (code) to another (eg decimal to binary encoder). Normally, an encoder is used in the device sending the information.

Кодирующее устройство (компьютер/система) – Устройство, которое переводит информацию из одной формы (кода) в другую (например, устройство кодирования из десятичной в бинарную системы).

end of message (EOM) (computer/system) – Usually a unique character in a data stream that indicates the end of a block of information data.

Конец сообщения (КС) (компьютер/система) – обычно уникальный знак в потоке данных, который указывает конец блока информационных данных.

engaging force (connector) – See contact engaging and separating force.

Усилие сочленения (контакта) (разъем) – смотрите усилие сочленения или разделения контакта.

environment (device/system) – The aggregate of all conditions (such as temperature, humidity, radiation, magnetic and electric fields, shock, and vibration) which externally influences the performance of an item.

Внешние условия (устройство/система) – сово-

купность всех условий (таких как температура, влажность, излучения, магнитное и электрическое поля, сотрясение и вибрация), которые в значительной степени влияют на действие устройства.

environmentally sealed (feature) – A unit that is provided with gaskets, seals, grommets, potting, or other means to keep out moisture, dirt, air, or dust which might reduce or impair its performance. Does not include nonphysical environments such as RF and radiation.

Защищенный от воздействий окружающей среды (особенности) – устройство, которое обеспечено прокладками, изоляцией, уплотняющими кольцами, герметизацией и другими средствами, чтобы предотвратить попадание влаги, грязи, воздуха или пыли, которые могут снизить или ослабить его работу. Сюда не входят нефизические условия, такие как радиочастоты и излучения.

EOM (abbreviation) – See end of message.

КС (сокращение) – Смотрите «Конец сообщения».

epitaxial layer (process/component) – A thin precisely doped monocrystalline layer of silicone grown onto a heavily doped thick wafer, and into which the semiconductor junctions are diffused. In conventional integrated circuit processing, the thick wafer is «p» doped, and the epitaxial layer is «n» doped.

Эпитаксиальный слой (процесс/компонент) – тонкий, точно легированный монокристаллический слой кремния, выращенный в сильно легированную толстую подложку, в который диффундированы полупроводниковые переходы. В традиционной обработке интегральных схем толстая подложка легирована как «р», а эпитаксиальный слой как «n».

epoxy (material) – A family of thermosetting resins used in the packaging of semiconductor devices. Epoxies form a chemical bond to many metal surfaces, and may be cast or molded. Epoxy should not be confused with silicone resins.

Эпоксидная смола (материала) – семейство термореактивных смол, используемых в производстве корпусов для полупроводниковых устройств. Эпоксидные смолы образуют химическую связь со многими металлическими поверхностями и могут заливаться в литейные формы и формоваться. Эпоксидную смолу не следует путать с кремнийорганической (силиконовой) смолой.

EPROM (abbreviation/computer) – Erasable, programmable read-only memory. A ROM in which the programmed data can be erased and the chip reprogrammed; it differs from the RAM in that the erasing and reprogramming requires special equipment not part of the system in which the EPROM is used.

СППЗУ (сокращение/компьютер) – стираемое программируемое постоянное запоминающее устройство. ПЗУ, в котором программируемые данные могут стираться и кристалл может перепрограмми-

роваться; она отличается от ЗУПВ в том, что стирание и перепрограммирование требуют специального оборудования, не являющегося частью системы, в которой используется СППЗУ.

equilibrium mode distribution (fiber optic) – The condition in an optical fiber in which all allowable modes propagate their characteristic amount of optical energy.

Равновесное распределение режима (волоконная оптика) – условия в оптическом волокне, при которых все допустимые режимы распространяют свое характерное количество оптической энергии.

ESD (abbreviation) – See electrostatic discharge.

ЭСР (сокращение) – смотрите «электростатический разряд».

etchant (process/component) – A solution used to remove, by chemical reaction, the unwanted portion of a conductive material bonded to a base.

Травитель, травильный раствор (процесс/компонент) – раствор, используемый для снятия путем химической реакции ненужного количества токопроводящего материала, связанного с базой.

etched wire (process) – A process applied to fluoroplastic wire in which the wire is passed through a sodium bath to create a rough surface to allow epoxy resin to bond the fluoroplastic.

Вытравленный проводник (процесс) – процесс, применяемый к фторопластовому проводнику, при котором проводник пропускается через ванну с хлористым натрием для получения грубой поверхности, чтобы эпоксидная смола связывалась с фторопластом.

etched wiring substrate (IC) – printed conductive pattern formed by chemical, or chemical and electrolytic, removal of the unwanted portion of conductive material bonded to a base.

Вытравленная подложка с межсоединениями (ИС) – печатная токопроводящая схема, сформированная путем химического или химического и электролитического удаления ненужной части проводящего материала, связанного с базой.

etching (process/component) – The process of removing unwanted metallic substance bonded to a base - by chemical, or chemical and electrolytic, means.

Травление (процесс/компонент) – процесс удаления ненужного металлического вещества, связанного с базой, химическими или химическими и электролитическими средствами.

ETFE (abbreviation/polymer) – A copolymer of ethylene and tetrafluoroethylene. This high temperature resin is well suited for wire insulation. It can withstand an unusual amount of physical abuse during and after installation, has very good electrical characteristics, good thermal and low temperature properties, and

chemical inertness.

(Сокращение/полимер) – сополимер этилена и тетрафторэтилена. Эта стойкая к высоким температурам смола хорошо подходит для изоляции проводника. Она может выдержать необычно большое количество физической нагрузки во время и после монтажа, она обладает хорошими электрическими характеристиками, хорошими термическими и низкотемпературными свойствами, а также стойкостью к воздействию химических веществ.

ethylenepropylene rubber (material) – These materials offer excellent resistance to ozone and weathering, good low temperature properties, good to excellent heat resistance and high temperature properties, and excellent electrical properties. Two types of the polymer are available - the copolymer based on ethylene and propylene only, and the terpolymer in which a small amount of unsaturation pendant to the chain is added.

Этиленпропиленовый каучук (материала) – этот материал обладает высокой стойкостью к воздействию озона и погодным условиям, сохраняет свойства при низких температурах, обладает высокой термостойкостью и сохраняет хорошие свойства при высокой температуре, а также высокими электрическими свойствами. Имеются два типа таких полимеров – сополимер на основе только этилена и пропилена, и терполимер, в который добавляется небольшое количество ненасыщенного промежуточного элемента в цепочку.

excite (electrical) – To initiate or develop a magnetic field in a motor or other electrical machine.

Возбуждать (электричество) – инициировать или создавать магнитное поле в двигателе или другой электрической машине.

executive control program (computer) – A main system program designed to establish priorities, and to process and control other routines.

Исполнительная управляющая программа (компьютер) – программа основной системы, предназначенная для установления приоритетов, а также для обработки и контроля других стандартных программ.

extender (material) – A substance added to a plastic composition to reduce the amount of the primary resin required per unit volume.

Наполнитель (материал) – вещество, добавляемое в состав пластмасс для уменьшения количества первичной смолы, необходимого на единицу объема.

external storage (computer) – See memory off-line.

Внешнее запоминающее устройство (компьютер) – смотрите «автономная память»

extraction tool (connector) – A tool used for removing a contact from a connector. Most AMP extraction tools will remove a contact in such a manner that the contact can be re-used, if desired.

Приспособление для демонтажа ИС (разъемы) – Приспособление, используемое для извлечения

контакта из разъема. Большинство таких приспособлений фирмы AMP позволяют извлечь контакт таким образом, что контакт можно использовать повторно, если в этом есть необходимость.

extrinsic properties (component) – The properties of a semiconductor as modified by impurities or imperfections within a crystal.

Примесные свойства (компоненты) – свойства полупроводника, модифицируемые примесями или несовершенством кристалла.

extrinsic semiconductor (component) – A semiconductor whose electrical properties are dependent upon impurities added to the semiconductor crystal, in contrast to an intrinsic semiconductor whose properties are characteristic of an ideal pure crystal.

Примесный полупроводник (компонент) – полупроводник, электрические свойства которого зависят от примесей, добавленных в полупроводниковый кристалл, в отличие от собственного полупроводника, свойства которого являются характерными для идеального чистого кристалла.

extrusion (process) – The flow of any substance as it fills voids under pressure.

Экструзия, выдавливание, вытеснение (процесс) – поток любого вещества, когда он под давлением заполняет пустоты.

eyelet (component) – A short length of metal tubing used in the terminal holes of printed circuit boards to provide a through connection and a tight mechanical contact with the printed wiring prior to soldering. Eyelets are sometimes used in place of plated thru holes and should not be confused with «fillets» which serve only to hold the component in place prior to soldering, and promote solder wicking.

Монтажное отверстие (печатной платы) (компоненты) – небольшая длина металлической трубки, используемая в выводных отверстиях печатной платы для обеспечения сквозной связи и плотного механического контакта с печатным монтажом перед пайкой. Монтажные отверстия иногда используются на месте сквозного отверстия с гальваническим покрытием и их не нужно путать с «желобком (углублением)», которое служит только для удерживания компонента на месте перед пайкой, и обеспечивает затекание припоя.

Продолжение следует.
Перевод Тамары Симоненко

ПРОГРАММАТОРЫ

SEPRON

профессиональные программаторы
для любых микросхем

EEPROM

EPROM

FLASH

PIC

PAL

MCU

+375 (17) 263-63-80
<http://www.chipstar.ru>

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ОСНОВЫ ФОРМИРОВАНИЯ ЦЕЛЕВОЙ КОМПЛЕКСНОЙ ПРОГРАММЫ (ЦКП) СОЗДАНИЯ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА

Л.Н.Величко, Л.П.Качура, Ю.Н.Метлицкий, В.О.Чернышев. E-mail: office@belsoft.by

При построении информационного общества РБ на концептуальных принципах программно-целевого подхода (ПЦП) в качестве специфического объекта управления выступает ЦКП информатизации территориально-отраслевых субъектов хозяйствования под названием «Электронная Беларусь».

Под ЦКП подразумевается совокупность программных мероприятий по информатизации протекающих процессов строго определенных по исполнителям, конкретизированных по срокам и направленных на достижение поставленных целей. Первичным компонентом ЦКП по созданию распределенной общегосударственной информационно-вычислительной сети (ИВС) является программное мероприятие, которое представляет собой группу работ, имеющих четкие количественные показатели их выполнения, детально спланированное ресурсное обеспечение и директивно установленных срока и исполнителя. Для выполнения работ производится оценка времени и необходимых ресурсов.

Достижение поставленной цели

$$Z = \{Z_1, Z_2, \dots, Z_n\}$$

обеспечивается выполнением программных мероприятий P_j , выраженных в виде множества

$$P = \{P_1, P_2, \dots, P_m\},$$

которое образует ЦКП.

Математическим аппаратом, с помощью которого описываются ЦКП, являются сетевые графики. Минимальное время и суммарные ресурсы, необходимые для выполнения ЦКП определяются специальными методами. Разработанные окончательные варианты ЦКП вводятся в память ИВС. С помощью специального программного обеспечения (ПО) составляющие ЦКП мероприятия и работы привязываются к конкретным временным интервалам. В результате такой привязки появляется возможность рассчитать временные графики расходов всех видов ресурсов, необходимых для выполнения ЦКП. В случае превышения требований к ресурсам по сравнению с их наличием производится корректировка отдельных работ, составляющих ЦКП по конкретным временным интервалам.

В ПО ИВС вводятся специальные средства, позволяющие объединять цели и мероприятия, тем самым осуществляя укрупнение форм представления ЦКП в виде сетевых графиков. Поскольку исходные представления ЦКП сохраняются в памяти сети (на ее соответствующих уровнях), то в случае необходимости можно автоматически осуществить разукрупнение (декомпозицию) любого участка или всей ЦКП.

Выполнение ЦКП ограничено определенными условиями, которые образуют две основные группы: ограничения, связанные с взаимной зависимостью работ и ограничения на выделяемые ресурсы. Ограничения первой группы характеризуют логические свя-

зи, существующие между отдельными мероприятиями во времени. При рассмотрении ограничений второй группы обычно предполагают, что их распределение планируется на дискретные равномерные интервалы времени (год, квартал, месяц).

При использовании приближенных методов рекомендуется для оценки выполнения отдельных мероприятий P_j применять десятибальную систему, характеризующую степень ее выполнения числами q_j (от 0 до 9), причем, если $q_j = 0$, то мероприятие P_j не начато, если $q_j = 9$, то оно выполнено полностью. Тогда состояние программы в любой момент времени характеризуется m -разрядным числом.

$$q = q_1 q_2 \dots q_m.$$

Если между всеми мероприятиями установлены соотношения упорядоченности, то тогда числа q_j в правой части последнего выражения можно расположить в порядке уменьшения приоритета выполняемых мероприятий. Рекомендуется вначале выделять наиболее крупные мероприятия, выполнение которых необходимо для достижения целей высшего уровня. Для установления приоритета мероприятий можно использовать их значимость, при которой важность данного мероприятия считается тем выше, чем большее количество других мероприятий может быть начато после его выполнения.

Как отмечалось выше при создании распределенной ИВС на основе ПЦП, разработанная ЦКП выступает в качестве специфического объекта управления. Ее особенности состоят в том, что она, во-первых, ориентирована на конкретную глобальную цель. Во-вторых, крупная ЦКП обычно является долгосрочной и носит конечный по времени характер. В-третьих, мероприятия, входящие в ЦКП, образуют единый комплекс; без любого из этих мероприятий конечная цель не может быть полностью достигнута. В-четвертых, программные мероприятия, как правило, носят межорганизационный характер и не могут быть реализованы на основе разобщенных структур управления.

При ПЦП основным звеном управления являются не сами исполнители, а процессы их взаимодействия, контролируемые по достигнутым результатам и характеру их использования. Исходя из этого каждую ЦКП необходимо рассматривать как принципиально новый объект управления, который имеет следующую специфику:

- его цели занимают промежуточное положение между общими социальными целями и целями НТП конкретной отрасли;

- его компонентами являются процессы достижения результатов, обеспечивающих выполнение цели ЦКП;

- точками приложения управленческих воздействий являются планово-директивные показатели функционирования ИВС;

– полномочия по управлению ЦКП принадлежат высшим органам руководства.

Рассматривая ЦКП как самостоятельный объект управления, следует выделять: внутреннюю программную структуру входящих в ее состав мероприятий; показатели, формы и методы планирования, анализа и оценки программы; порядок выделения и распределения ресурсного обеспечения на ее выполнение; систему организации управления программой при ее реализации.

При разработке научно-методических основ организации управления ЦКП, безусловно полезна систематизация признаков, по которым они существенно различаются. Их необходимо учитывать при использовании ПЦП к комплексной информатизации белорусского общества. Ниже приводится краткая характеристика основных признаков и классификация ЦКП.

По *характеру целей* и влиянию результатов их реализации на развитие и совершенствование ЦКП подразделяются на:

1. Производственные, включающие совокупность мероприятий, ориентированных на достижение более высокого уровня функционирования объекта информатизации и оказания услуг.

2. Экономические, включающие совокупность мер и рычагов, целенаправленно применяемых для совершенствования рыночных отношений, улучшения планирования и финансирования объекта информатизации и его составляющих.

3. Научно-технические, направленные на ускорение НТП за счет разработки качественно новых технических решений, технологий, форм и методов управления.

4. Социальные, включающие мероприятия, непосредственно рассчитанные на удовлетворения информационных потребностей пользователей и обеспечивающие наиболее благоприятные условия их духовного развития.

Важным отличительным признаком является *содержательная направленность* ЦКП. По этому признаку программы классифицируются на:

1. Функциональные, ориентированные на решение проблем, возникающих при разработке и развитии ИВС объекта информатизации или качественно нового выполнения одной из функций управления на основе изменения кооперации или технологии ее реализации в рамках нескольких подсистем.

2. Целевого развития, направленные на решения узловой проблемы, стоящей перед объектом информатизации.

3. Строительные, предусматривающие сооружение новых производственных помещений, требующих больших капиталовложений.

4. Организационные, направленные на комплексное совершенствование организации управления объектом информатизации, формирование новых и реорганизацию действующих производственных служб.

Программы функционального назначения и целевого развития могут быть объединены в одну более общую группу – проблемно-ориентированных ЦКП.

Строительные и организационные программы также могут быть отнесены к более общему классу – объектно-ориентированных ЦКП.

С точки зрения организации управления экономикой РБ особенно большое значение имеет *иерархический уровень* ИВС. В соответствии с этим признаком ЦКП подразделяются на:

1. Общегосударственные, выполняемые с целью дальнейшего совершенствования работы хозяйствующих субъектов как составных подсистем республиканской ИВС.

2. Межотраслевые, реализуемые в нескольких отраслях без четкого обозначения территориальных границ.

3. Межрегиональные, реализуемые в границах нескольких смежных регионов на базе нескольких субъектов хозяйствования.

4. Отраслевые, выполняемые в рамках одной отрасли экономики.

5. Региональные, выполняемые с целью решения региональных проблем в границах одного конкретного административного региона.

6. Внутрихозяйственные, выполняемые в рамках одного объекта информатизации.

Большое влияние на выбор организационных форм управления ЦКП оказывает *характер организационно-технологических связей* между программными мероприятиями и их исполнителями. По этому признаку ЦКП классифицируются на:

1. Комплексно-дискретные, достижение целей которых обеспечивается за счет самостоятельных действий и полученных результатов в процессе функционирования объекта информатизации и его составляющих.

2. Комплексно-связанные, в которых конечная цель достигается за счет последовательного использования независимыми исполнителями результатов деятельности друг друга.

Важным признаком формированием ЦКП является *период их реализации*. По этому признаку программы подразделяются на:

1. Непрерывные, ориентированные на практически постоянные цели, хотя их содержание на различных этапах информатизации может меняться.

2. Долгосрочные, период формирования и реализации которых охватывает не менее двух пятилеток, а масштабы осуществления и достижимые результаты значительно влияют на показатели развития объекта информатизации.

3. Текущие, выполняемые в рамках одной пятилетки, результаты которых характеризуют показатели развития объекта информатизации.

Рассмотренные классификационные признаки следует учитывать при использовании ЦКП к комплексной информатизации экономики и создания информационного общества РБ. При этом следует иметь в виду, что методы организации управления ЦКП имеют много общего. Это обстоятельство позволяет интегрировать программные мероприятия в единый территориально-отраслевой информационный комплекс.

МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ ЭТАЛОННЫХ МЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

Л.Е. Астафьева, Д.А. Локотко, г. Минск

Прогресс в области технологий приборостроения predetermined создание новейших средств измерительной техники, поступающих на рынок Республики Беларусь.

Их характерными особенностями являются: большое разнообразие измеряемых величин, универсальность диапазонов измерений и видов измеряемых величин, повышенные требования к метрологическим характеристикам, сложность алгоритмов обработки результатов измерений, большой объем оперативной и внешней памяти вычислительных устройств, возможность самотестирования.

В Республике Беларусь традиционно развито производство средств измерений электрических и радиоэлектронных величин к которым также предъявляются жесткие требования по электромагнитной совместимости, электро- и пожаробезопасности.

Достоверность заявленных изготовителями технических и функциональных характеристик средств измерений подтверждается при проведении государственных испытаний. Эти испытания проводятся для защиты интересов, как потребителей, так и государства от некачественных измерений.

Повышение конкурентоспособности выпускаемых средств измерений и создание условий для их доступа на внешний рынок требует владения современными подходами к оценке их соответствия регламентам и директивам, особенно в части безопасности и совместимости.

Для оценки соответствия выпускаемых в республике и импортируемых средств измерений международным требованиям Белорусский государственный институт метрологии (БелГИМ) активно развивает собственную испытательную базу.

Целью данной статьи является анализ технических средств и методики обработки результатов метрологической аттестации эталонных мер электрического сопротивления, разработка алгоритма проведения поверки мер электрического сопротивления методом разновременного замещения и программного обеспечения для его реализации на современной элементной базе.

АНАЛИЗ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ И МЕТОДИКИ МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ АТТЕСТАЦИИ ЭТАЛОННЫХ МЕР ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ

Методы проверки средств измерений

В основу классификации применяемых методов поверки положены следующие признаки, в соответствии с которыми средства измерения могут быть поверены:

- без использования компаратора (прибора сравнения), т.е. непосредственным сличением поверяемого средства измерений с образцовым средством измерений того же вида;

- сличением поверяемого средства измерений с образцовым средством измерений того же вида с помощью компаратора;

- прямым измерением поверяемым измерительным прибором величины, воспроизводимой образцовой мерой;

- прямым измерением образцовым измерительным прибором величины, воспроизводимой подвергаемой поверке мерой;

- косвенным измерением величины, воспроизводимой мерой или измеряемой прибором, подвергаемым поверке.

Метод непосредственного сличения двух средств измерений без применения компарирующих или каких-либо других промежуточных приборов. Этот метод широко применяется при поверке различных средств измерений. Например, в области электрических и магнитных измерений он применяют при определении метрологических характеристик измерительных приборов непосредственной оценки, предназначенных для измерения тока, напряжения, частоты и т.д.; в области измерения механических величин, в частности – давления. Основой метода служит одновременное измерение одного и того же значения физических величин X аналогичным по роду измеряемой величины поверяемым и образцовым приборами. При поверке данным методом устанавливают требуемое значение X , затем сравнивают показания поверяемого прибора X с показаниями X_0 образцового и определяют разность $\Delta = X - X_0$. Разность равна абсолютной погрешности поверяемого прибора, которую приводят к нормированному значению X_n для получения приведенной погрешности γ :

$$\gamma = \frac{\Delta}{X_n} \cdot 100\%$$

Этот метод может реализовываться двумя способами:

Регистрация смещений. При этом показание индикатора поверяемого прибора путем изменения входного сигнала устанавливают равным поверяемому значению, а погрешность определяют как разность между показанием поверяемого прибора и действительным значением, определяемым по показаниям образцового прибора.

Отсчетом погрешности по показанию индикатора поверяемого прибора. При этом номинальное значение размера физической величины устанавливают по образцовому прибору, а погрешность определяют как разность между номинальным значением и показанием поверяемого прибора.

Первый способ удобен тем, что дает возможность точно определить погрешность по образцовому прибору, имеющему, как правило, более высокую разрешающую способность.

Второй способ удобен при автоматической повер-

ке, так как позволяет поверять одновременно несколько приборов с помощью одного образцового средства измерения. Недостатки этого способа: нелинейность и невысокая разрешающая способность поверяемых приборов. Достоинства метода непосредственных сличений: простота, отсутствие необходимости применения сложного оборудования.

Метод сличения поверяемого средства измерений с образцовым средством измерений того же вида с помощью компаратора. Применяется метод тогда, когда невозможно сравнить показания двух приборов, например, вольтметров, если один из них пригоден для измерений только в цепях постоянного тока, а другой – переменного; нельзя непосредственно сравнить размеры мер магнитных и электрических величин. Измерение этих величин выполняют введением в схему поверки некоторого промежуточного звена – компаратора, позволяющего косвенно сравнивать две однородные или разнородные физические величины. Компаратором может быть любое средство измерения, одинаково реагирующее на сигнал образцового и поверяемого средств измерений.

При сличении мер сопротивления, индуктивности, емкости в качестве компараторов используют мосты постоянного или переменного тока. Сличение мер с помощью компараторов осуществляют *методами противопоставления и замещения*. Общим для этих методов поверки средств измерений является выработка сигнала о наличии разности размеров сравниваемых величин. Если этот сигнал подбором, например, образцовой меры или принудительным изменением ее размера будет сведен к нулю, то это *нулевой метод*. Если же на входе компаратора при одновременном воздействии размеров сличаемых мер измерительный сигнал указывает на наличие разности сравниваемых размеров, то это *дифференциальный метод*.

Применение в ходе поверки метода противопоставления позволяет уменьшить воздействие на результаты поверки влияющих величин ввиду того, что они практически одинаково искажают сигналы, подаваемые на вход компаратора.

Достоинства метода замещения заключаются в последовательном во времени сравнении двух величин. То, что эти величины включаются последовательно в одну и ту же часть компаратора, повышает точность измерений по сравнению с другими разновидностями метода сравнения, где несимметрия цепей, в которые включаются сравниваемые величины, приводит к возникновению систематической погрешности. Недостаток нулевого метода замещения – необходимость иметь средство измерений, позволяющее воспроизводить любое значение известной величины без существенного понижения точности. Особенностью дифференциального метода при проведении измерений и, в частности, поверки является возможность получения достоверных результатов сличения двух средств измерений даже при применении сравнительно грубых средств для измерения разности. Вместе с тем реализация этого метода требует наличия высокоточной образцовой меры с номинальным значением,

близким к номинальному значению сличаемой меры.

Метод прямого измерения. Этот метод предъявляет к мерам, используемым в качестве образцовых средств измерений, ряд специфических требований. Наиболее характерными из них являются: возможность воспроизведения мерой той физической величины, в единицах которой градуировано поверяемое средство измерений, достаточный для перекрытия всего диапазона измерений поверяемого средства измерений диапазон физических величин, воспроизводимых мерой; соответствие точности меры, а в ряде случаев ее типа и плавности изменения размера требованиям, оговариваемым в научно-технической документации на методы и средства поверки средств измерений данного вида.

Как и при поверке методом непосредственного сличения, определение основной погрешности поверяемого средства измерений проводят двумя рассмотренными ранее способами.

Широкое применение метод прямых измерений находит при поверке мер электрических и магнитных величин. Особенно он эффективен при поверке мер ограниченной точности.

Метод косвенных измерений величины, воспроизводимой мерой или измеряемой прибором. При реализации этого метода о действительном размере меры и измеряемой поверяемым прибором величины судят на основании прямых измерений нескольких величин, связанных с искомой величиной, определенной зависимостью. Метод применяется тогда, когда действительные значения величин, воспроизводимые или поверяемые поверяемым средством измерений, невозможно определить прямым измерением или когда косвенные измерения более просты или более точны по сравнению с прямыми.

На основании прямых измерений и по их данным выполняют расчет. Только расчетом, основанным на определенных зависимостях между искомой величиной и результатами прямых измерений, определяют значение величины, т.е. находят результат косвенного измерения. Например, определяют систематическую составляющую относительной погрешности электрического счетчика активной энергии с помощью ваттметра и секундомера. Погрешность поверяемого счетчика в процентах находят по формуле:

$$\sigma = \frac{W_n - W_0}{W_0} \cdot 100$$

где W_0 – действительное значение электрической энергии по показаниям образцовых приборов; W_n – значение электрической энергии по показаниям поверяемого счетчика. Для определения W_n необходимо знать постоянную счетчика C , которая обычно не указывается. Но на счетчике указано число оборотов диска A , соответствующее энергии 1 кВт. ч. Постоянная $C = 3600 \cdot 1000 / A$ [Вт.ч/об], а измеренная поверяемым счетчиком энергия $W_n = C \cdot N$. Если по показаниям образцового ваттметра установить действительное значение мощности P_0 и поддерживать ее неизменной в течение времени t_0 , определяемого по образцовому секундомеру, то действительное значение энергии W_0 мож-

но определить расчетом по формуле $W_0 = P_0 \cdot t_0$. В практике поверки для расчета погрешности чаще применяют формулу:

$$\sigma = \frac{t_n - t_0}{t_0} 100\%$$

где t_n - нормальное время поверяемого счетчика, т.е. время, за которое диск правильно работающего счетчика должен сделать N оборотов при заданной мощности P ; P - показание (сумма показаний) образцовых ваттметров, Вт. Число оборотов N выбирают таким, чтобы при данной мощности P показание секундомера t было не менее 50 с, а относительная погрешность измерения времени не превышала допускаемой.

$$t_n = \frac{C \cdot N}{P} = \frac{360 \cdot 1000 \cdot N}{A \cdot P}$$

При поверке счетчика методом косвенного измерения энергии образцовым ваттметром и секундомером суммарная погрешность образцовых средств измерений складывается из погрешностей образцовых ваттметра и трансформатора тока, погрешности секундомера и субъективных погрешностей, вызванных ошибками поверителя при пуске и остановке секундомера. Последняя достигает 0,3 с, т.е. при времени измерения $t = 50$ с составляет 0,6%. Следовательно, по сравнению с составляющими погрешности: ваттметра 0,2-0,3%; трансформатора тока 0,1%; секундомера 0,1...0,2%, ошибка поверителя существенно влияет на точность показаний, а поэтому ГОСТ 8.259-77 предусматривает, что при каждой нагрузке должно быть выполнено два наблюдения. Это делают, дважды отсчитывая число оборотов, измеряя время двумя секундомерами.

За действительное значение времени для данной нагрузки принимают среднее арифметическое двух наблюдений. Если значение погрешности счетчика, определенное по результатам двух наблюдений, близко к предельно допускаемому, то проводят дополнительно два наблюдения при данной нагрузке и вычисляют среднее арифметическое четырех наблюдений, которое и является окончательным. Таким образом, при выполнении поверки методом косвенных измерений величин, измеряемых поверяемыми приборами или воспроизводимых подвергаемыми поверке мерами, следует учитывать тот факт, что конечный результат косвенного измерения всегда отягощен составляющими погрешностями прямых измерений.

Независимая поверка. Независимая или автономная поверка, т.е. поверка без применения образцовых средств измерений, возникла при разработке особо точных средств измерений, которые не могут быть поверены ни одним из рассмотренных методов ввиду отсутствия еще более точных средств измерений с соответствующими пределами измерения. Сущность метода независимой (автономной) поверки, наиболее часто реализуемого при поверке приборов сравнения, заключается в сравнении величин, воспроизводимых отдельными элементами схем поверяемого средства измерений, с величиной, выбранной в качестве опорной и конструктивно воспроизводимой в самом поверяемом средстве измерений (совместные и совокупные измерения). Например, при поверке m -й декады потенциометра необходимо убедиться в равенстве падений напряжений на каждой n -й ступени этой декады. Для этого, выбрав в качестве опорной величины сопро-

тивление первой ступени декады, можно с помощью компаратора поочередно сравнивать падения напряжения на каждой n -й ступени с падением напряжения на этом сопротивлении.

Переход от поверки предыдущей декады к последующей осуществляется сравнением падения напряжения на сумме всех ступеней последующей декады с номинально одинаковым падением напряжения на второй ступени предыдущей декады. Метод трудоемок, но позволяет определять поправки с высокой точностью непосредственно на месте эксплуатации поверяемого средства измерений, что способствует эффективности контроля его метрологических характеристик.

Реализация методов поверки осуществляется комплектной или поэлементной поверкой.

При **комплектной поверке** средство измерений поверяют в полном комплекте его составных частей, без нарушения взаимосвязи между ними. Погрешности, которые при этом определяют, рассматривают как погрешности, свойственные поверяемому средству измерений как единому целому. При этом средство измерений находится в условиях, максимально приближенных к реальным условиям эксплуатации, что позволяет в ходе поверки попутно выявить многие, присущие поверяемому средству измерений недостатки: дефекты внутреннего монтажа, неисправности переключающих устройств и т.п. С учетом простоты и хорошей достоверности результатов комплектной поверке всегда, когда это возможно, отдают предпочтение.

В случае невозможности реализации комплектной поверки, ввиду отсутствия образцовых средств измерений, несоответствия их требованиям точности или пределам измерений, применяют поэлементную поверку. Поэлементная поверка средства измерений - это поверка, при которой его погрешности определяют по погрешностям отдельных частей. Затем по полученным данным расчетом определяют погрешности, свойственные поверяемому средству измерений как единому целому. При этом предполагают, что закономерности взаимодействия отдельных частей средства измерений точно известны, а возможности посторонних влияний на его показания исключены или поддаются точному учету. Область применения поэлементной поверки обширна и в ряде случаев оказывается единственно возможной.

Весьма широко поэлементную поверку используют при поверке сложных средств измерений, состоящих из компаратора со встроенными в него образцовыми мерами. Следует особо отметить, что по результатам поэлементной поверки, если действительная погрешность превышает допускаемую, можно непосредственно установить причину неисправности средств измерений. Существенным недостатком поэлементной поверки является ее трудоемкость и сложность реализации по сравнению с комплексной поверкой.

Поверочные схемы

Поверочные схемы - это документ, определяющий средства, методы и точность передачи размера единицы физической величины от государственного эталона или исходного образцового средства измерений рабочим средствам измерений.

Различают государственные, ведомственные и локальные поверочные схемы, создание и реализацию которых определяют ГОСТ 8.061-80.

При разработке поверочной схемы необходимо обосновать оптимальность ее структуры (методы поверки, виды вторичных эталонов, число разрядов образцовых средств измерений и т.д.), при этом, подобрать оптимальные соотношения погрешностей поверяемого и образцового приборов, учесть вероятности признания годными неисправных приборов.

Поверочные схемы оформляют в виде чертежа, на котором указывают наименования средств измерений и методов поверки, номинальные значения или диапазоны значений физических величин, средств измерений и методов поверки. Чертеж дополняется текстовой частью (рис. 1).

Чертеж должен состоять из полей, расположенных друг над другом и разделенных штриховыми линиями, число которых зависит от структуры поверочной схемы. Поля должны иметь наименования, указываемые в левой части чертежа, отделенной вертикальной сплошной линией.

В верхнем поле чертежа государственной поверочной схемы, возглавляемой государственным эталоном, указывают наименования эталонов в порядке их соподчиненности. В верхнем поле чертежа ведомственной или локальной поверочной схемы указывают наименования эталона или локальной поверочной схемы.

Для средств измерений производных величин, единицы которых воспроизводят методом косвенных измерений, в верхнем поле чертежа указывают наименования образцовых средств измерений, применяемых для воспроизведения данной единицы и заимствования из других государственных поверочных схем. Наименование этих образцовых средств измерений должны быть даны со ссылками на соответствующие поверочные схемы. Номинальные значения или диапазоны значений физических величин и значения их погрешностей указывают над наи-

менованиями эталонов и образцовых средств измерений.

Под полем эталонов располагают поле образцовых средств измерений 1-го разряда и далее поля подчиненных образцовых средств измерений. В тех поверочных схемах, где должна быть показана передача размера единицы от образцовых средств измерений, заимствованных из других поверочных схем, их наименования помещают в специально отведенном поле. В ведомственных и локальных поверочных схемах указывают разряды образцовых средств измерений, соответствующие присвоенным этим средствам измерений в государственных поверочных схемах. Под наименованиями образцовых средств измерений показывают диапазоны измерений и значения погрешностей средств измерений. Поле рабочих средств измерений помещают под полем подчиненного образцового средства измерений. Слева направо в порядке возрастания погрешности в нем располагают группы рабочих средств измерений, поверяемых по образцовым средствам одного наименования. Для каждой группы указывают вид, диапазон измерений и значения погрешностей средств измерений.

Погрешности эталонов характеризуют в соответствии с требованиями ГОСТ 8.057-80, погрешности образцовых средств измерений – пределом допускаемой погрешности средств измерений при соответствующей доверительной вероятности 0.90, 0.95 или 0.99, метрологические характеристики и, в частности, погрешности рабочих средств измерений – пределом допускаемой погрешности средств измерений. Формы выражения погрешности образцовых и рабочих средств измерений в одной поверочной схеме должна быть одинаковыми.

В поверочных схемах наименования средств измерений, их номинальные значения или диапазоны значений физических величин и погрешности соответствуют: для эталонов – требованиям ГОСТ 8.372-80; для образцовых средств измерений – государственным стандартам на технические требования или свидетельства об их метрологической аттестации; для рабочих средств измерений – государственным стандартам на технические требования к этим средствам. Наименования и обозначения физических величин и их единиц указывают в соответствии с ГОСТ 8.417-81.

На поверочной схеме также указывают один из методов поверки средств измерений: непосредственного сличения или сличения при помощи компаратора или других средств сравнения; прямых, косвенных, совместных или совокупных измерений.

На чертеже поверочной схемы наименование государственного эталона заключают в прямоугольник, образованный двойной линией, а вторичные эталоны, образцовые и рабочие средства измерений – в прямоугольники, образованные одинарной линией. Наименование методов поверки помещают в горизонтальные овалы между наименованиями поверяемого и образцового средства измерений.

Локальная поверочная схема формируется в соответствии с вышеизложенными требованиями: передача размеров единиц сверху вниз, пояснительный текст к ней должен состоять из вводной части и объяснений к ее элементам, несущим дополнительную информацию.

Продолжение следует.



СИСТЕМЫ ДОСТОВЕРНОЙ ПЕРЕДАЧИ КАДРОВО-ОРИЕНТИРОВАННОЙ ИНФОРМАЦИИ

В.А. Зайка, А.С. Абрамцев, Институт электроники Национальной академии наук РБ

Продолжение. Начало в №10,2004

Методы реализации ARQ

Запрос ARQ с остановками

Запрос ARQ с остановками базируется на методе управления потоком с остановками. Станция-источник передает единственный кадр, после чего должна дожидаться подтверждения (acknowledgment – ACK). Пока ответ станции-адресата не поступит на станцию-источник, передача других кадров запрещена.

При использовании такой схемы возможно появление ошибок двух типов. Во-первых, кадр, прибывающий по назначению, может оказаться поврежденным. Приемник обнаруживает это с помощью метода выявления ошибок и просто отклоняет кадр. Чтобы учесть такую возможность, станция-источник оборудуется таймером. После передачи кадра исходная станция ожидает подтверждения. Если по истечении времени, на которое настроен таймер, не прибывает подтверждение приема кадра, кадр передается повторно. Отметим, что данный метод требует удержания передатчиком копии переданного кадра до получения подтверждения приема этого кадра.

Второй тип ошибок – поврежденное подтверждение приема. Рассмотрим следующую ситуацию. Станция А посылает кадр. Этот кадр безошибочно принимается станцией В, которая отвечает подтверждением приема – ACK. В пути это подтверждение повреждается и не распознается станцией А, которая, по прошествии времени ожидания, повторно передает тот же кадр. Этот дублирующий кадр прибывает и принимается станцией В. Следовательно, станция В приняла две копии одного кадра, но считает их отдельными кадрами. Чтобы этого избежать, кадры помечаются чередующимися нулями и единицами, а положительное подтверждение передается в форме АСКО и АСК1. По аналогии с обозначениями метода раздвижных окон, АСКО подтверждает прием кадра с номером 1 и указывает, что приемник готов принять кадр с номером 0.

Пример использования запроса ARQ с остановками приведен на рис. 1, где показана последовательность кадров, передаваемых источником А адресату В. Также на рисунке показаны оба типа описанных ошибок. Третий кадр, переданный станцией А, был поврежден или потерян, поэтому станция В не передала подтверждения его приема. По истечении времени ожидания станция А передает этот кадр повторно. Далее станция А передает кадр, помеченный единицей, но при этом теряется подтверждение АСКО для этого кадра. По истечении времени ожидания станция А повторно передает этот же кадр. Когда станция В получает подряд два кадра с одинаковыми метками, второй кадр она отклоняет, при этом подтверждая прием обоих кадров.

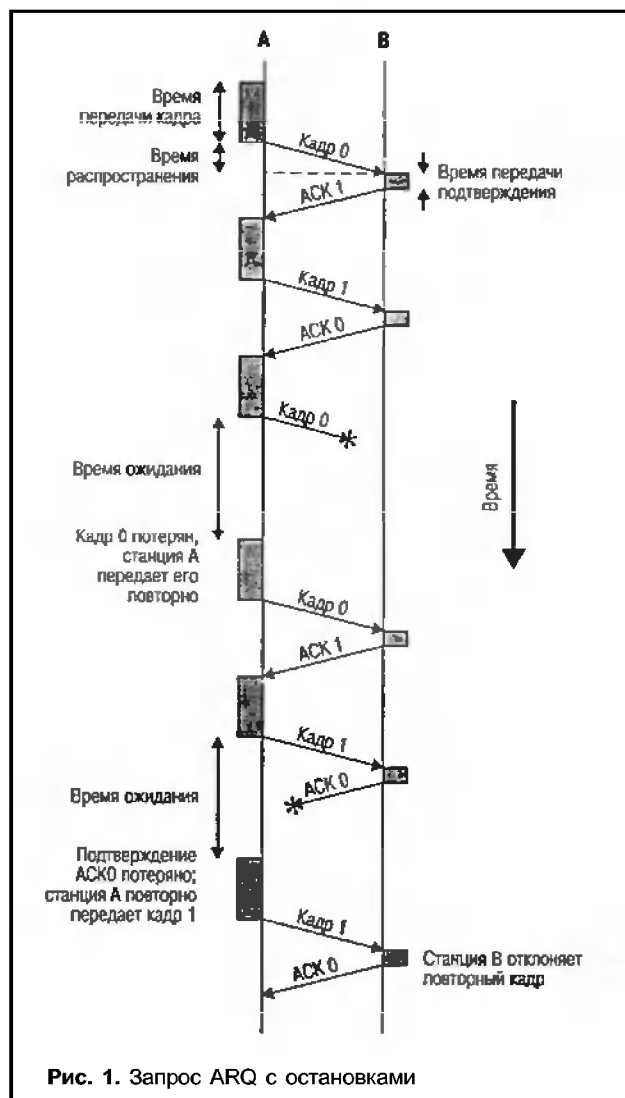


Рис. 1. Запрос ARQ с остановками

Основным преимуществом механизма ARQ с остановками является его простота. Основным недостатком является неэффективность. Более эффективно использовать канал передачи данных позволяем метод раздвижных окон, который в данном контексте иногда называется непрерывным запросом ARQ.

Возвратный запрос ARQ

Наиболее распространенная форма защиты от ошибок на основе метода раздвижных окон называется *возвратным запросом ARQ* (go-back-N ARQ). При использовании этого метода станция может передавать набор кадров, последовательно пронумерованных по модулю какой-то максимальной величины. Число находящихся в обращении неподтвержденных кадров определяется размером окна, для этого поток регулируется методом раздвижных окон. При отсут-

ствии ошибок получатель в обычном порядке подтвердит (RR = Receive Ready – готов к приему или каскадное подтверждение) получение входящих кадров. Если же станция-получатель обнаружит в кадре ошибку, то она пошлет отрицательное подтверждение (REJ = reject – отклонение). В этом случае станция-получатель отклоняет данный кадр и все последующие входящие кадры, пока ошибочный бит не будет получен правильно. Следовательно, когда станция-отправитель получает сообщение REJ, она должна повторно передать ошибочный кадр плюс все последующие кадры, которые были переданы на данный момент.

Рассмотрим следующий случай: станция А передает кадры станции В. После каждой передачи станция А настраивает таймер подтверждения на только что переданный кадр. Предположим, что ранее станция В успешно приняла $(i - 1)$ -й кадр, а станция А только что передала i -й кадр. В методе возвратного запроса ARQ учтены следующие возможности.

1. Поврежденный кадр. Если получен неверный кадр (т.е. станция В обнаружила ошибку), этот кадр отклоняется, и станция В не предпринимает никаких действий по отношению к этому кадру. Возможны два подслучая.

а. В течение некоторого времени станция А посылает $(i + 1)$ -й кадр. Станция В получает этот кадр несвоевременно и посылает станции А сообщение REJ i . В ответ на это станция А должна передать кадр i и все последующие кадры.

б. В течение некоторого времени станция А не присылает дополнительных кадров. Станция В не получает ничего и соответственно не посылает ни сообщения RR, ни сообщения REJ. По истечении времени, на которое установлен таймер станции А, станция передает кадр RR, содержащий Р-бит, значение которого установлено равным 1. Станция В интерпретирует кадр RR с таким Р-битом как команду, для подтверждения приема которой требуется отправить сообщение RR, которое укажет следующий кадр, ожидаемый станцией В, т.е. в нашем случае кадр i . После того как станция А получает указанное сообщение, она повторно передает кадр i .

2. Поврежденное сообщение RR. Здесь также имеется два подслучая.

а. Станция В получает i -й кадр и посылает сообщение RR $(i + 1)$, которое теряется в пути. Вследствие кумулятивности сообщений (т.е. сообщение RR 6 означает, что были получены все кадры вплоть до пятого) может случиться так, что станция А получит следующее сообщение RR, подтверждающее получение следующего кадра, причем произойдет это до истечения предопределенного времени ожидания подтверждения получения кадра i .

б. Если же время ожидания подтверждения получения кадра i истекло, то станция А передает ту же команду RR, что и в случае 1б. При этом станция А запускает другой таймер, называемый Р-битовым таймером. Если станция В не ответит на команду RR или если ответ будет поврежден, то время ожидания Р-битового таймера истечет. В этот момент станция А снова попытается передать команду RR и перезапус-

тит Р-битовый таймер. Данная процедура будет повторяться до тех пор, пока не будет получено подтверждение приема или число повторов не превысит некоего заданного максимального значения. В последнем случае будет инициализирована процедура перезапуска.

3. Поврежденное сообщение REJ. Потеря сообщения REJ равносильна случаю 1б. Пример потока кадров с использованием возвратного запроса ARQ показан на рис. 2а. Вследствие наличия в канале связи задержки распространения, ко времени прибытия на станцию-источник подтверждения (положительного или отрицательного), эта станция успевает передать как минимум один дополнительный кадр, помимо того, подтверждение которого ожидается. В нашем примере кадр 4 является поврежденным. Кадры 5 и 6 прибывают не по порядку и отклоняются станцией В. Когда прибывает кадр 5, станция В немедленно посылает сообщение REJ 4. Когда станция А получает это сообщение, ей приходится повторно передавать не только кадр 4, но и кадры 5 и 6. Отметим, что передатчик должен удерживать копии всех неподтвержденных кадров.

Для k -битового поля порядкового номера, обеспечивающего диапазон 2^k порядковых номеров, максимальный размер окна ограничен величиной $2^k - 1$. Это вызвано взаимодействием подтверждений приема и защиты от ошибок. Предположим, что обмен данными ведется в двух направлениях. При этом станция В должна посылать станции А каскадные подтверждения, используя для этого информационные кадры, передаваемые станции В, даже если подтверждение приема уже было отправлено. Причиной такого поведения, как уже указывалось, является то, что станция В должна поместить некоторое число в поле подтверждения информационного кадра. Рассмотрим в качестве примера трехбитовый порядковый номер (область порядковых номеров = 8). Предположим, что станция посылает кадр 0 и получает в ответ сообщение RR 1, затем передает кадры 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 и 0, после чего вновь получает сообщение RR 1. Это может означать успешный прием всех восьми кадров и то, что RR 1 является кумулятивным подтверждением приема. Но в то же время это сообщение может означать потерю или повреждение в процессе передачи всех восьми кадров и то, что станция-приемник повторила последнее сообщение RR 1. Устранить проблему можно, если ограничить максимальный размер окна 7 кадрами ($2^3 - 1$).

Выборочно-отказный запрос ARQ

При выборочно-отказном запросе ARQ повторно передаются только те кадры, для которых было получено отрицательное подтверждение (в данном случае оно называется SREJ) или для которых вышло время ожидания подтверждения. Данная схема иллюстрируется рис. 2б. Если кадр 5 прибывает не после кадра 4, то станция В посылает сообщение SREJ 4, указывающее, что кадр 4 не был получен. В то же время станция В продолжает получать поступающие кадры и заносит их в буфер до получения приемлемого кадра 4.

Когда это произойдет, станция В сможет разместить кадры в надлежащем порядке и передать программному обеспечению высшего уровня.

Метод выборочного отказа кажется эффективнее возвратного метода, поскольку он минимизирует количество повторных передач. Однако приемник должен поддерживать буфер, достаточно большой для хранения кадров, поступивших после отказанного, до тех пор, пока данный кадр не будет передан правильно. Кроме того, приемник должен содержать логическую схему упорядочения этих кадров. Передатчик, в свою очередь, должен содержать даже более сложную схему, позволяющую передавать кадры не по порядку. Вследствие этих условий выборочно-отказный запрос ARQ используется значительно реже возвратного.

При использовании выборочно-отказного запроса ARQ на размер окна накладываются более жесткие ограничения, чем при использовании возвратного запроса ARQ. Рассмотрим, например, случай, когда в выборочно-отказном методе используется трехбитовый порядковый номер. Размер окна выберем равным 7 и рассмотрим следующий сценарий [2].

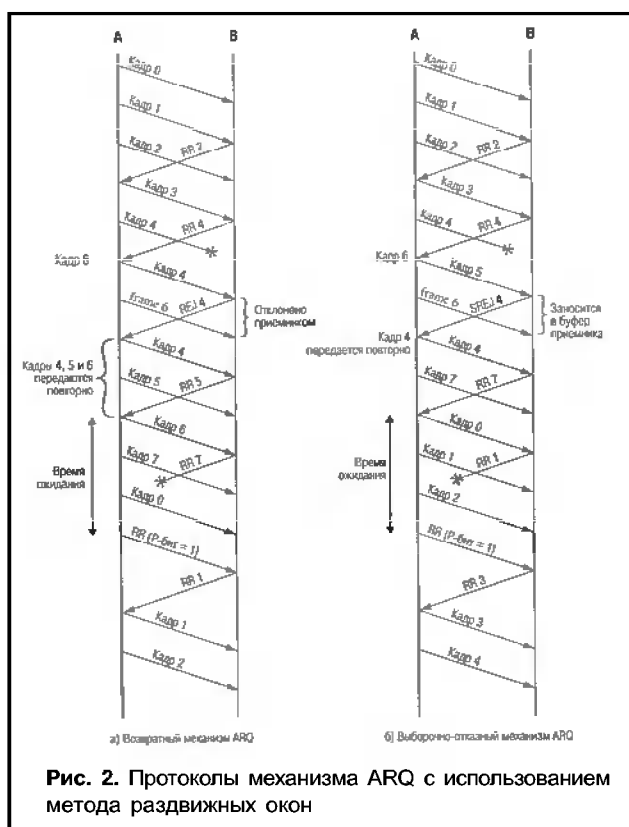


Рис. 2. Протоколы механизма ARQ с использованием метода раздвижных окон

1. Станция А передает станции В кадры с 0 по 6.
2. Станция В получает все семь кадров и посылает кумулятивное подтверждение RR 7.
3. Вследствие шумового импульса сообщение RR 7 теряется.
4. По истечении времени ожидания станция А повторно передает кадр 0.
5. Приемное окно станции В уже настроено на прием кадров 7, 0, 1, 2, 3, 4 и 5. Следовательно, станция В

решает, что кадр 7 был потерян, а полученный кадр является новым кадром 0, который станция и принимает. Проблема описанного сценария состоит в перекрытии окон приема и передачи. Чтобы этого избежать, максимальный размер окна не должен превышать половины диапазона порядковых номеров. Если бы в предыдущем сценарии допускалось существование только четырех неподтвержденных кадров, путаницы бы не произошло. Вообще, для k -битового поля порядковых чисел, дающего диапазон 2^k порядковых чисел, максимальный размер окна ограничен величиной 2^{k-1} .

Использование той или иной версии автоматического запроса повторной передачи информации, а также методов выявления ошибок (и их комбинаций) зависит от целей реализуемой системы и условий её эксплуатации. В каждом конкретном случае системы могут существенно отличаться друг от друга, но независимо от целей и условий эксплуатации каждая система имеет совокупность правил и механизмов, определяющих порядок взаимодействия составляющих её элементов. Совокупность этих правил и механизмов называется протоколом передачи информации.

В настоящее время существует огромное количество специализированных протоколов, отличающихся как техническими характеристиками, так и особенностями их реализации. Однако все они имеют общие черты. В связи с этим рассмотрим один из наиболее распространенных протоколов – протокол HDLC.

Протокол HDLC

HDLC (High-level Data Link Control) – высокоуровневый протокол управления каналом. Это не единственный протокол, получивший широкое распространение, но он является протоколом, получившим статус международного стандарта (ISO 3009 и ISO 4335) и в силу своей универсальности стал базовым протоколом [2]. На его основе построено много других протоколов управления каналом связи, ориентированных на использование в тех или иных условиях и средах передачи информации.

Основные характеристики

Для широкого распространения протокола в нём определены три типа станций, две конфигурации канала передачи данных и три режима передачи данных [9].

Типы станций:

– Главная станция.

Отвечает за управление работой канала связи. Кадры, передаваемые главной станцией, называются командами.

– Подчиненная станция.

Работает под управлением главной станции. Кадры, исходящие от подчиненной станции, называются откликами. Главная станция поддерживает отдельный логический канал связи с каждой подчиненной станцией на линии.

– Комбинированная станция.

Сочетает свойства главной и подчиненной станций. Комбинированная станция может передавать как ко-

манды, так и отклики.

Конфигурации канала:

– Несимметричная конфигурация. Состоит из одной главной и одной или нескольких подчиненных станций и поддерживает как дуплексную, так и полудуплексную передачу.

– Симметричная конфигурация. Состоит из двух комбинированных станций и поддерживает как дуплексную, так и полудуплексную передачу.

Режимы передачи данных:

– Обычный режим отклика (Normal Response Mode – NRM).

Используется несимметричной конфигурацией. Главная станция может инициировать передачу данных подчиненной станции, а подчиненная станция может передавать данные только в ответ на команды главной.

– Асинхронный симметричный режим (Asynchronous Balanced Mode ABM). Используется с симметричной конфигурацией. Любая комбинированная станция может инициировать передачу без получения разрешения со стороны другой комбинированной станции.

– Асинхронный режим отклика (Asynchronous Response Mode – ARM).

Используется с несимметричной конфигурацией. Подчиненная станция может инициировать передачу без явного разрешения со стороны главной станции. При этом главная станция по-прежнему отвечает за канал связи, в том числе за инициализацию, восстановление после ошибок и логический разрыв соединения.

Режим ARM используется в многоточечных каналах связи, в которых несколько терминалов соединяются с ведущим компьютером. Компьютер опрашивает каждый терминал на предмет наличия вводимой информации. Также режим ARM иногда используется в двухточечных каналах связи, особенно в случаях соединения терминала или другого периферийного устройства с компьютером. Наиболее часто из трех указанных режимов применяется режим ABM, позволяющий, благодаря отсутствию расходов на опрос, эффективнее использовать дуплексный двухточечный канал связи. Наименее используемым режимом является режим ARM, который применяется в некоторых особых ситуациях, когда требуется, чтобы обмен начинала дополнительная станция [10].

Структура кадра

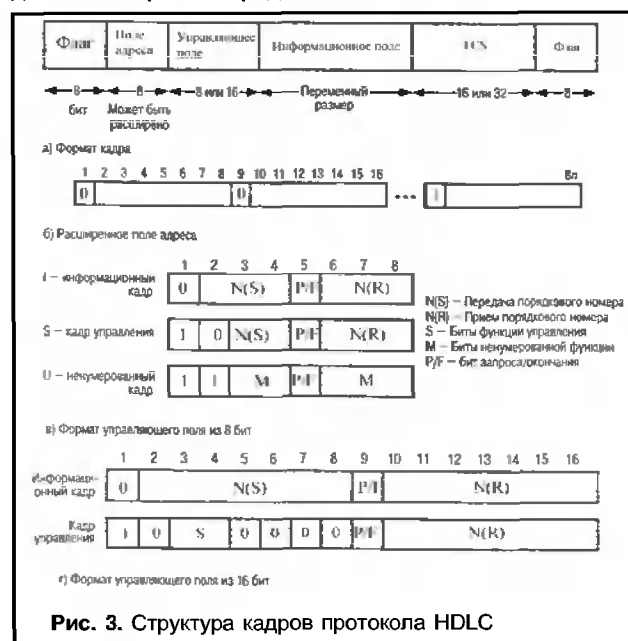
В протоколе HDLC используется синхронная передача. Вся информация передается в форме кадров, и кадров единого формата достаточно для передачи всех типов данных и обмена управляющей информацией.

На рис. 3 показана структура кадра протокола HDLC [9]. Флаг, адрес и управляющие поля, предшествующие информационному полю называются заголовком. Поле FCS и флаг, следующие за информационным полем, называются завершителем.

Поля флагов

Поля флагов, использующие уникальный набор битов 01111110, ограничивают кадр с обеих сторон.

Отдельный флаг может использоваться как замыкающий флаг одного кадра и как открывающий флаг следующего. С обеих сторон интерфейса между пользователем и сетью приемники непрерывно ищут указанную последовательность битов, чтобы синхронизироваться в начале кадра. При приеме кадра станция продолжает искать такую же последовательность, указывающую конец кадра. Поскольку протокол допускает существование произвольных наборов битов (т.е. протокол не накладывает ограничений на содержимое различных полей), последовательность битов 01111110 может встретиться где-либо в кадре, нарушив, таким образом, синхронность. Для борьбы с этой проблемой используется процедура *заполнения битами*. Между передачей открывающего и закрывающего флагов, передатчик всегда вставляет в кадр дополнительный бит 0 после каждого набора из пяти единиц. После обнаружения открывающего флага приемник начинает отслеживать поток битов. При получении набора из пяти единиц исследуется следующий бит. Если он окажется равным 0, то этот бит удаляется. Если же шестой бит равен 1, а седьмой 0, то эта комбинация считается флагом. Если же и шестой, и седьмой биты равны 1, то это сигнал о прекращении передачи со стороны передатчика.



При использовании заполнения битами информационное поле кадра может содержать произвольные наборы битов. Данное свойство называется информационной прозрачностью.

Поле адреса

Поле адреса указывает подчиненную станцию, которая является приемником или передатчиком кадра. В двухточечных каналах связи это поле не обязательно, но, как правило, оно используется для поддержания единообразия. Размер поля адреса, согласно предварительной договоренности, обычно составляет 8 бит, может также использоваться расширенный формат, в котором действительный размер поля адреса кратен 7 бит. Крайний слева бит каждого октета равен 0 или 1 в зависимости от

того, последний или нет это октет в поле адреса. Остальные 7 бит каждого октета формируют часть адреса. Адрес, состоящий из единственного октета 11111111, интерпретируется (и при использовании обычного, и при использовании расширенного форматов) как адрес всех станций (широковещательный адрес). Использование этого адреса позволяет главной станции передать кадр всем подчиненным станциям на линии.

Управляющее поле

В протоколе HDLC определены три типа кадров, каждый из которых имеет собственный формат управляющего поля. *Информационные кадры* (information frames, I-кадры) переносят данные, которые необходимо передать пользователю (логика над уровнем HDLC, использующая HDLC). Кроме того, в информационном кадре передается каскадное подтверждение приема информации управления потоком и защиты от ошибок, для чего используется механизм ARQ. *Кадры управления* (supervisory frames, S-кадры) обеспечивают реализацию механизма ARQ, если каскадное подтверждение не используется. *Ненумерованные кадры* (unnumbered frames, U-кадры) обеспечивают дополнительные функции управления каналом связи. Первые один-два бита управляющего поля служат для определения типа кадра. Остальные разряды организованы в подполя.

Все форматы управляющих полей содержат бит за-

проса/окончания (poll/final bit, P/F bit) [11]. Использование этого бита зависит от контекста. В управляющих кадрах, как правило, он называется Р-битом, а его значение устанавливается равным 1 для запроса передачи ответного кадра от однорангового объекта протокола HDLC. В ответных кадрах этот бит называется F-битом, а его значение устанавливается равным 1 и указывает на то, что данный кадр передается в ответ на команду запроса.

Отметим, что в основном управляющем поле S- и I-кадров используются трехбитовые порядковые номера. При соответствующей команде выбора режима в S- и I-кадрах может использоваться расширенное управляющее поле, в котором применяются семибитовые порядковые номера. Отметим также, что в U-кадрах всегда используются восьмибитовые управляющие поля [12].

Информационное поле

Информационное поле имеется только в I-кадрах и некоторых U-кадрах. Это поле может содержать любую последовательность битов, но должно состоять из целого числа октетов. Размер этого поля является переменным и ограничен некоторым предопределенным числом.

Поле контрольной последовательности кадра

Контрольная последовательность кадра (FCS) – это код обнаружения ошибок, который является функцией значащих (без флагов) битов кадра (CRC-CCITT из 16 бит) [13]. При необходимости (определяемой размером кад-

Таблица 1. – Команды и отклики, определённые для протокола HDLC

Название	Команда/отклик	Обмен пользовательскими данными
Кадр управления (S)		
Готов к приему (RR)	К/О	Положительное подтверждение; готовность к приему 1-кадра
Не готов к приему (RNR)	К/О	Положительное подтверждение; неготовность к приему 1-кадра
Отказ (REJ)	К/О	Отрицательное подтверждение; возврат
Выборочный отказ (SREJ)	К/О	Отрицательное подтверждение; выборочный отказ
Ненумерованный кадр (U)		
Выбор обычного/расширенного режима отклика (SNRM/SNRME)	К	Выбор режима; расширенный — семибитовые порядковые номера
Выбор обычного/расширенного асинхронного режима (SARM/SARME)	К	Выбор режима; расширенный — семибитовые порядковые номера
Выбор обычного/расширенного асинхронного сбалансированного режима (SABM/SABME)	К	Выбор режима; расширенный — семибитовые порядковые номера
Установка режима инициализации (SIM)	К	Инициализация функций управления каналом связи на станции-адресате
Разрыв соединения (DISC)	К	Разрыв логического соединения
Ненумерованное подтверждение (UA)	О	Подтверждение приема одной из команд выбора режима
Режим разрыва соединения (DM)	О	Станция-адресат находится в режиме разрыва соединения
Запрос на разрыв соединения (RD)	О	Запрос на команду DISC
Запрос на установку режима инициализации (ISM)	О	Необходима инициализация; запрос на команду SIM
Ненумерованная информация (XI)	К/О	Используется для обмена управляющей информацией
Ненумерованный опрос (UP)	К	Используется для запроса управляющей информации
Сброс (RSET)	К	Используется для восстановления; обновляет значения N(R) и N(S)
Идентификация обмена (XID)	К/О	Используется для запроса/отчета о состоянии
Тестирование (TEST)	К/О	Обмен идентичными информационными полями с целью тестирования
Отклонение кадра (FRMR)	О	Отчет о получении неприемлемого кадра

ра и надежностью линии) может использоваться последовательность FCS из 32 бит с полиномом CRC-32.

Функционирование

Функционирование протокола HDLC заключается в обмене I-кадрами, S-кадрами и U-кадрами между двумя станциями. Различные команды и отклики, определенные для этих типов кадров, перечислены в таблице 1.

Работа протокола HDLC происходит в три этапа. Вначале одна из сторон инициализирует канал передачи данных, чтобы обеспечить упорядоченный обмен кадрами. Во время этой фазы обговариваются все параметры, которые будут использованы. После инициализации две стороны обмениваются данными и управляющей информацией с целью осуществления управления потоком и защиты от ошибок. И, наконец, на последнем этапе одна из сторон сообщает о прекращении работы.

Инициализация

Инициализацию может запросить любая из сторон, передав одну из шести команд выбора режима. Эти команды необходимы для выполнения следующих действий.

1. Сообщения другой стороне о необходимости инициализации.
2. Определения режима передачи данных (NRM, ABM, ARM).
3. Определения размера используемого порядкового номера (3 или 7 бит).

При принятии другой стороной этого запроса ее модуль HDLC передает исходной стороне кадр нумерованного подтверждения (UA). При отклонении запроса передается кадр режима разрыва (DM).

Передача данных

После запроса и принятия инициализации устанавливается логическое соединение. Обе стороны могут начинать передавать пользовательские данные, помещенные в I-кадры, начиная с порядкового номера 0. Поля N(S) и N(R) I-кадра – это порядковые номера, поддерживающие управление потоком и защиту от ошибок. При передаче модулем HDLC I-кадров последние последовательно нумеруются по модулю 8 или 128, в зависимости от размера порядковых номеров (соответственно 3 или 7 бит), после чего эти номера помещаются в поле N(S). Поле N(R) – это подтверждение приема I-кадров; оно позволяет модулю HDLC указывать номер следующего ожидаемого I-кадра.

S-кадры также используются для управления потоком и защиты от ошибок. Кадр готовности к приему (RR) указывает следующий ожидаемый I-кадр, подтверждая, таким образом, получение предыдущего. Кадр RR используется при отсутствии обратного потока пользовательских данных (I-кадров), которым могло бы передаваться подтверждение приема. Наличие в I-кадре команды RNR (не готов к приему) также подтверждает получение предыдущего I-кадра, но, в отличие от команды RR, просит у однорангового объекта временно приостановить передачу I-кадров. Как только объект, передавший команду RNR, снова будет готов к приему, он посылает команду RR. Команда REJ (отказ) иницирует возвратный механизм ARQ. Эта команда показывает, что прием последнего I-кадра

был отклонен и что требуется повторная передача всех I-кадров, начиная с кадра с номером N(R). При использовании выборочного отказа (SREJ) запрашивается повторная передача не всех, а единственного кадра.

Разрыв соединения

Инициировать разрыв соединения любой модуль HDLC может либо по собственной инициативе (при наличии некоторого сбоя), либо в ответ на запрос со стороны пользователя вышестоящего уровня. Собственно разрыв соединения происходит в ответ на передачу модулем HDLC кадра разрыва соединения (DISC). Удаленный объект должен принять разрыв, для чего он отвечает кадром UA, и сообщить пользователю своего верхнего уровня о прекращении соединения. Все переданные, но неподтвержденные, I-кадры будут потеряны.

В заключении необходимо отметить, что к настоящему времени разработано достаточно много подходов преобразования обычного канала передачи информации в надежный. Однако все они базируются на основополагающих идеях внесения некоторой избыточности в передаваемые данные, благодаря чему осуществляется контроль достоверности передачи информации, и использования автоматических запросов повторной передачи информации, благодаря чему исключается потеря данных. Каждая конкретная реализация канала достоверной передачи информации описывается соответствующим протоколом передачи информации.

В этом обзоре были рассмотрены основные средства реализации канала достоверной передачи информации, позволяющие не только понять сложность разработки подобных систем но и в тоже время оценить их потенциальные возможности.

Очевидно, что в дальнейшем следует ожидать новые, в большей степени проработанные и эффективные подходы в решении рассмотренной проблемы.

Литература:

1. Гук М. Аппаратные средства локальных сетей. С-Пб.: Питер, 2000.
2. Столлингс В. Компьютерные системы передачи данных. М.: Вильямс, 2002.
3. Помехоустойчивость и эффективность систем передачи информации. Справочник. М.: Радио и связь, 2000.
4. Пуртов Л.П., Замрий А.С., Захаров А.И., Охорзин В.М. Элементы теории передачи дискретной информации. Под ред. Л.П. Пуртова. – М.: Связь, 1972.
5. Ярмолик В.Н., «Контроль и диагностика цифровых узлов ЭВМ», Наука и техника, Минск, 1988.
6. <http://rk6.bmstu.ru>
7. <http://www.aishp.ru>
8. Холд, Гилберт. Технологии передачи данных. С-Пб.: Питер, 2003.
9. <http://infocity.com.ua>
10. Charles Lee, L.H., Error-Control Block Codes, Artech House, 2000.
11. Fiorini D., Chilani M., Tralli V., Salati C. Can We Trust HDLC? Computer Communication Review, October 1995.
12. Bertsekas D., Gallager R. Data Networks. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1992.
13. Black U. Data Link Protocols. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall, 1993.