

ЖУРНАЛ ИЗДАЕТСЯ ПРИ ИНФОРМАЦИОННОЙ ПОДДЕРЖКЕ НИИ ПРИКЛАДНЫХ ФИЗИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ИМ. А.Н.СЕВЧЕНКО И КАФЕДРЫ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ СИСТЕМ БЕЛГОСУНИВЕРСИТЕТА

Электроника

апрель 2003

№4 (54)

Зарегистрирован
Государственным комитетом
Республики Беларусь по печати

Регистрационный № 1067,
10 декабря 1997 года.

Редакционная коллегия:

М.В. Башура
e-mail: electro@bek.open.by
electronica@mail.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

Учредители:

Н.А. Фомин
С.Ю. Муромцева

Журнал «Электроника»
издается при
УП «Белэлектронконтракт»
220015, Республика Беларусь,
г. Минск, пр. Пушкина, 29Б
тел. + 375 (0) 17 251-67-35
<http://electronica.nsys.by>

Официальный провайдер:



Network Systems
(017) 283-17-11

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

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет.

Наш подписной индекс в РБ:
74857
для предприятий: **748572**

Тираж: 4000 экз.

Подготовка, печать:

1200 экз. отпечатано тип.

ООО «Поликraft»

г. Минск, ул. Я. Колоса, 73-327

Лицензия ЛП № 394 от 10.05.2000г.

Подписано в печать 23.04.2003г.

Заказ №

содержание :

СВЯЗЬ

7 МАЯ - ДЕНЬ РАБОТНИКОВ РАДИО, ТЕЛЕВИДЕНИЯ И СВЯЗИ

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА ПО РАЗВИТИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И РЕГУЛИРОВАНИЮ РЫНКА УСЛУГ СВЯЗИ

В.И. Гончаренко, Министр связи Республики Беларусь2

РО «БЕЛТЕЛЕКОМ»

Н.А. Круковский, генеральный директор РО «Белтелеком»6

«КОЛЬЧУГИНСКИЙ ЗАВОД»: ПЕРВЫЙ И ЛУЧШИЙ

А. В. Лоскутов, г. Минск9

НОВОСТИ ОТ IR15

ТЕХНОЛОГИИ

КОНТРАКТНАЯ СБОРКА ЭЛЕКТРОННЫХ
МОДУЛЕЙ ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ

Виталий Хацук, г. Минск17

СВЯЗЬ

ТРАНКОВЫЕ СИСТЕМЫ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ
СВЯЗИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

Л.Н. Величко, Л.П. Качура, Ю.Н. Метлицкий, В.О. Чернышев, г. Минск21

ПАТЕНТЫ

НОВЫЕ ПАТЕНТЫ ПО СВЯЗИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ
ИЗ ФОНДА ПАТЕНТНЫХ ДОКУМЕНТОВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ
НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БИБЛИОТЕКИ (РНТБ)24

НОВОСТИ ОТ INTEL

РОССИЙСКИЕ ПРОВАЙДЕРЫ УСЛУГ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА
ПОДДЕРЖИВАЮТ УСИЛИЯ КОРПОРАЦИИ INTEL ПО ВНЕДРЕНИЮ
САМЫХ СОВРЕМЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ25

МИКРОСХЕМЫ

МИКРОСХЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ
ИНТЕРФЕЙСОВ КОМПАНИИ FTDI

А.А. Швердин, г. Минск28

ИЗМЕРИТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

Сергей Кушнир, г. Минск30

ДАТЧИКИ И ОБОРУДОВАНИЕ

ДАТЧИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ

ФИРМЫ «РИФТЕК»35

НАУКА

ТЕХНОЛОГИЯ РАДИАЛЬНОГО СКАНИРОВАНИЯ
ДЛЯ БЫСТРОГО СРАВНЕНИЯ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ
В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

С.М. Завгороднев, Н.А. Коляда, В.В. Ревинский,
Ю.А. Чернявский, г. Минск36

МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИОННОГО ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА

ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ
ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Н.А. Коляда, В.В. Ревинский, М.Ю. Селянинов,
Ю.А. Чернявский, г. Минск38

IR

ВЫСОКОТЕХНОЛОГИЧНЫЕ ЛИНЕЙНЫЕ И ИМПУЛЬСНЫЕ РЕГУЛЯТОРЫ

Владимир Башкиров, г. Москва41



7 МАЯ - ДЕНЬ РАБОТНИКОВ РАДИО, ТЕЛЕВИДЕНИЯ И СВЯЗИ

Поздравляю весь коллектив связистов Республики Беларусь с Днем работников радио, телевидения и связи.

Связисты Беларуси прошли нелегкий путь становления и развития национального телерадиовещания, телефонной и почтовой связи.

Труд связиста - это почетный труд. Связь помогает решать личные, государственные и производственные вопросы, обеспечивает жизнедеятельность всех отраслей народного хозяйства. Связь развивается быстрыми темпами, внедряются новые технологии, осваиваются новые виды услуг, расширяются существующие сети. Это происходит благодаря людям, которые избрали связь делом всей своей жизни.

Выражаю уверенность в том, что связисты Республики будут и впредь вносить достойный вклад в стабилизацию экономики Беларуси, совершенствуя средства связи в целях обеспечения функционирования народного хозяйства и укрепления обороноспособности страны и максимального удовлетворения запросов населения.

Желаю крепкого здоровья, успехов, счастья и благополучия всем Вам и Вашим семьям.



Министр связи Республики Беларусь В.И. Гончаренко.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОЛИТИКА ПО РАЗВИТИЮ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ И РЕГУЛИРОВАНИЮ РЫНКА УСЛУГ СВЯЗИ

В.И. Гончаренко, Министр связи Республики Беларусь. E-mail: mpt@belpak.by

Телекоммуникациям принадлежит особая роль в экономике любого государства, так как их важнейшей функцией является обеспечение потребностей общества в передаче информации.

В мире объем информации, передаваемой через информационно-телекоммуникационную инфраструктуру, удваивается каждые 2-3 года. Появляются и успешно развиваются новые отрасли информационной индустрии. Начало 21 века рассматривается как эра информационного общества, требующего для своего эффективного развития создания глобальной инфраструктуры электросвязи, темпы развития которой должны быть опережающими по отношению к темпам развития экономики в целом.

Развитие сетей электросвязи Беларуси осуществляется в соответствии с «Программой развития связи в Республике Беларусь на 2001-2005 годы», одобренной Советом Министров Республики Беларусь. В рамках этой программы проводится коренная модернизация сети электросвязи путем замены аналогового оборудования на цифровое и расширения сети.

В настоящее время состояние связи в республике характеризуется следующими основными показателями:

- Осуществлено техническое перевооружение международной и междугородной телефонной сети республики. Во всех областных центрах работают современные цифровые АМТС общей емкостью более 87 тысяч портов.

- На телефонных сетях Республики эксплуатируется свыше 4 тысяч километров ВОЛС, которые связывают все областные центры, а также обеспечивают качественную связь с соседними странами (Польша, Украина, Россия, Литва, Латвия) и выход на международные магистрали TEL, ITUR, TAE.

- Протяженность междугородных каналов, образованных с использованием цифровых систем передачи, составляет 71%.

- Для организации международных каналов спутниковой связи эксплуатируется комплекс наземных станций спутниковой связи «Телепорт». Одна станция работает на регион Атлантического океана и Средиземноморья, вторая - на регион Индийского океана.

- На сети связи используется SDH оборудование уровней STM-1, STM-4, STM-16. 89% от общего количества РУЭС имеют цифровые внутризональные линии приывязки, к 52 % РУЭС построены ВОЛС.

- Количество основных телефонов в республике составляет порядка 3-х миллионов. Среднее количество телефонов на 100 жителей - 31,3. Темпы развития сетей электросвязи позволили обеспечить в среднем по республике 81 семью из 100 квартирными телефонами. По плотности телефонов на 100 семей и 100 жителей Республика Беларусь сохраняет лидирующее положение среди стран СНГ.

В условиях стремительного роста сетей связи и усложнения их архитектуры эффективная технологическая политика является залогом успешного развития



рынка. Только две цифры - новые технологии порождают более 100 наименований новых услуг, без внедрения которых невозможно представить себе телекоммуникации будущего. Ежегодно в мире появляется более 100 новых видов оборудования, и необходимо с высокой точностью прогнозировать роль и место этого оборудования на сети связи. Поэтому важна модернизация и цифровизация сети.

Телефонная сеть связи республики оснащена цифровыми коммутационными системами типа EWSD, AXE-10, SI-2000. На местных телефонных сетях активно внедряется отечественное оборудование Ф 50/1000, Бета, С-12. Общая емкость автоматических телефонных станций составляет 3 миллиона номеров, из которых только 41% - современное электронное оборудование. Еще эксплуатируется 335 тысяч номеров морально и физически устаревшего оборудования декадно-шаговой системы и 1 миллион 465 тысяч номеров координатного оборудования, сдерживающего развитие новых видов услуг связи.

В соответствии с Программой развития Министерством связи ежегодно заменяется не менее 70 тысяч номеров морально и физически устаревшего оборудования декадно-шаговых АТС на современное коммутационное оборудование. Кроме того, начиная с 2003 года, планируется проводить эту работу ускоренными темпами для обеспечения населения республики качественными современными услугами связи. Для обеспечения пропускания трафика сети Интернет операторов сотовых сетей связи ускоренными темпами расширяются областные междугородные телефонные станции.

Наряду с развитием местных телефонных сетей необходимо пропорциональное развитие магистральных сетей связи с целью создания условий для пропускания трафика, развития информационной инфраструктуры сетей связи, базирующейся на новых технологиях.

Проводится постоянное техническое развитие сети «БелПАК». Сегодня республиканская сеть «БелПАК» - это 18 узлов связи в областных центрах и крупных выделенных городах, оснащенных современным высокоскоростным и надежным оборудованием, позволяющих предоставлять широкий спектр универсальных услуг. Основным направлением развития сети «БелПАК» является постоянное развитие услуг доступа к сети Интернет по выделенным и коммутируемым линиям связи. Особенную популярность приобрела услуга беспарольного доступа к сети Интернет. Вместе с дальнейшим развитием коммутируемого доступа на сети начато внедрение новых перспективных технологий абонентского доступа по выделенным линиям. В первую очередь это технология ADSL (асимметричный цифровой доступ). Узлы ADSL в г. Минске подключаются непосредственно к оборудованию опорного кольца, что обеспечивает качественный обмен трафиком между абонентскими установками и международным шлюзом Интернет.

С 12 декабря 2002 года подключен второй марш-

рут доступа во внешний Интернет через американскую компанию Sprint Int. со скоростью 34 Мбит/с, благодаря чему объем пропускной способности каналов для Беларуси расширился до 79 Мбит/с. Такое увеличение общей емкости позволит в дальнейшем нарастить объемы различных видов доступа (провайдерский, абонентский, коммутируемый и пр.) во всех регионах нашей страны. Таким образом, у Беларуси появился дополнительный физический путь за пределы республики, который обеспечивает требуемую надежность внешнего Интернета, гарантируя для абонентов нашей республики непрерывность соединения с миром посредством Интернет. Однако для обеспечения пропускания трафика сети Интернет, а также мобильных операторов необходимо ускоренными темпами расширять областные междугородные телефонные станции.

Продолжается работа по внедрению новых услуг электросвязи на базе Интеллектуальной платформы. В настоящее время предоставляются услуги IP-телефонии на Москву и Московскую область, Санкт-Петербург и Ленинградскую область, Болгарию, Великобританию, Грецию, Данию, Словакию, Финляндию, Францию, Хорватию, Чехию Швейцарию, а также организована услуга «Беларусь Директ», позволяющая производить звонки из других стран мира (России, Литвы, Германии, Венгрии, Швейцарии, Финляндии) в Республику Беларусь по предоплаченным сервисным телефонным картам. Современное оборудование узла справочной службы Минской городской телефонной сети позволяет предоставлять новые информационные услуги: 091 - «Киноафиша», 092 - «Ночные дискотеки», 093 - «Ночные магазины», 094 - «Гороскоп», 095 - «Прогноз погоды», 096 - «Сказка», 097 - «Именины».

Развиваются сети подвижной связи.

С 1992 года ООО СП «Белсел» предоставляет услуги сети радиотелефонной сотовой связи в аналоговом стандарте NMT-450. В настоящее время услугами сети пользуются около 13 000 абонентов. В целях повышения эффективности использования радиочастотного ресурса и расширения спектра предоставляемых услуг данной сети Министерством связи предприняты меры по обеспечению модернизации существующей сети путем поэтапного перехода от аналоговой системы стандарта NMT-450 к системе цифровой подвижной радиосвязи IMT-MC-450 (CDMA-450). ООО СП «Белсел» внесены изменения в лицензию, в соответствии с которой оно имеет право предоставлять услуги сети цифровой подвижной радиосвязи IMT-M-450 на территории Республики Беларусь. 6 февраля 2003 года сеть CDMA-450 была официально введена в коммерческую эксплуатацию на территории города Минска. В настоящее время ведутся работы по запуску данной сети в областных центрах Республики Беларусь. В настоящий момент количество абонентов сети CDMA-450 составляет около 1000 человек.

В Республике Беларусь существуют две сети сотовой связи стандарта GSM, созданные СП ООО «Мобильная цифровая связь» (МЦС) и СООО «Мобильные ТелеСистемы» (МТС).



Коммерческая деятельность СП ООО «ЦС» начала 16 апреля 1999 года. В настоящее время количество абонентов превысило 440 тысяч человек, зона покрытия сети постоянно расширяется и на текущий момент включает территорию, на которой проживает более 87% городского населения Республики Беларусь (что значительно опережает лицензионные требования по покрытию территории Республики Беларусь).

Обеспечено покрытие всех областных и крупных районных центров, Минского района, свободных экономических зон республики и ряда пограничных переходов, организована связь практически во всех городах с населением свыше 30 тысяч человек. В соответствии с требованиями выданной лицензии обеспечено покрытие автомагистрали М1/Е30 и частичное покрытие автомагистралей Брест-Гомель, Минск-Гродно, Минск-Гомель.

СП ООО «МЦС» осуществляет международный роуминг с ведущими мировыми операторами GSM. Соглашения по международному роумингу подписаны со 156 операторами в 74 странах мира.

На 2003 год СП ООО «ЦС» запланировано покрытие сетью GSM городов Республики Беларусь с населением свыше 10 000 человек.

Коммерческая деятельность СООО «МТС» начата с 27 июня 2002 года. В настоящее время количество абонентов превысило 70 тысяч человек, зона покрытия сети постоянно расширяется и на текущий момент включает территорию города Минска и Минской области, а также областных центров Брест, Гродно, Могилёв, Витебск, свободных экономических зон республики и ряда пограничных переходов. Обеспечено покрытие автомагистрали М1/Е30. В ближайшее время ожидается запуск сети в городе Гомеле. СООО «МТС» в настоящий момент осуществляет международный роуминг с 38 операторами в 25 странах мира. В ближайшее время планируется подписание дополнительных соглашений по роумингу с другими мировыми операторами сетей GSM.

В 2003 года планируется обеспечить покрытие крупных районных центров Республики Беларусь, автомагистралей Санкт-Петербург-Витебск-Гомель-Одесса и Вильнюс-Минск-Гомель-Киев, а также улучшить качество связи на уже предоставляемых территориях Республики Беларусь.

В целях покрытия перспективных для экономики Республики Беларусь территорий и направлений, Министерством связи совместно с операторами СП ООО «МЦС» и СООО «МТС» разработана «Программа перспективного развития сетей GSM до конца 2002 года и на 2003 год». Данная программа направлена на ускоренное покрытие основных международных транспортных автомагистралей, свободных экономических зон и пунктов пропуска транспорта через государственную границу Республики Беларусь. Программа утверждена в Министерстве связи 30 августа 2002 года и согласована с Областными исполнительными комитетами Республики Беларусь.

Кроме сетей сотовой связи на территории республики развернуты системы подвижной радиосвязи «Алтай» и «Вилия». В Минске и областных центрах страны функционируют сети транкинговой радиосвязи общего пользования. В 32 районах страны эксплуатируются сети транкинговой радиосвязи с использованием отечественного оборудования «Роса-Т». Число абонентов данных сетей составляет более 9 тысяч.

Общее количество абонентов мобильной связи в Республике Беларусь по состоянию на первый квартал 2003 года составляет около 530 тысяч человек.

Услуги персонального радиовызова (пейджинг) предоставляют 26 организаций различных форм собственности. Созданные сети охватывают примерно 80 % территории страны, на которой проживает свыше 90% населения. Число пользователей на сегодня превышает 46 тысяч.

Продолжается развитие сети телевизионного и радиовещания на территории республики. В прошедшем году введена в эксплуатацию новая радиотелевизионная передающая станция в населенном пункте Обухове Оршанского района Витебской области, а также 1 телевизионный и 5 радиовещательных передатчиков на действующих РТПС. Широкое распространение получают сети эфирно-кабельного телевидения. В перспективе планируется внедрение цифрового телевизионного и радиовещания.

Большое внимание уделяется поддержанию работоспособности сети проводного вещания, включающей более 3 млн. 300 тысяч радиоточек. На 100 жителей количество радиоточек составляет 33 единицы, что значительно выше, чем в государствах - участниках СНГ (Украина - 17,7, Россия - 16,3).

Министерством связи продолжается процесс совершенствования государственного регулирования деятельности в области связи субъектов хозяйствования различных форм собственности. На 01.01.2003 года выдано 2839 лицензий, в том числе на предоставление услуг связи - 281, на осуществление деятельности, связанной с использованием радиочастотного ресурса - 920, создание систем и сетей связи - 283.

Министерством связи осуществляются активные меры по расширению и укреплению взаимовыгодного сотрудничества с научно-исследовательскими, конструкторскими организациями и предприятиями радиоэлектронного профиля Министерства промышленности республики, по использованию их научного и промышленного потенциала для нужд отрасли. Ведется постоянная работа по вопросам разработки и производства современных средств связи, повышению их эксплуатационных характеристик.

В тесном сотрудничестве и с использованием производственных мощностей УП «Промсвязь» освоено серийное производство узловых и оконечных цифровых электронных телефонных станций типа «Ф» малой и средней емкости. При участии специалистов Минсвязи на базе отечественной элементной базы и программного обеспечения было освоено семейство коммутационного оборудования типа «Бета».





В результате целенаправленной политики Министерства связи по ориентации отечественных промышленных предприятий на выпуск оборудования связи практически решен вопрос обеспечения отрасли необходимой номенклатурой цифровых систем передачи для местных телефонных сетей. Ведутся работы по организации производства аппаратуры абонентского уплотнения ЦААУ-4/8/12.

Выполнена разработка комплекса аппаратуры первичной системы передачи по ВОЛС, однокристалльного телефонного аппарата, измерительного декодера комплексного стереофонического сигнала.

На УП «Лес» освоено производство мобильной цифровой радиостанции «Цифра», работающей в диапазоне 146-174 МГц. Радиостанция органично вписывается в инфраструктуру существующих аналоговых радиосетей, а также позволяет создавать цифровые сети, работающие в дуплексном режиме. Радиостанции прошли опытную эксплуатацию у потенциальных заказчиков с хорошей оценкой. Ведутся работы по переводу радиостанции «Цифра» в перспективный диапазон частот диапазон 450 МГц. Освоено производство нового универсального таксофона «Агат-071», позволяющего предоставлять услуги местной, междугородной и международной связи с использованием платежных карточек различных типов.

Республика Беларусь в лице Министерства связи является в настоящее время членом таких международных организаций как:

- Международный союз электросвязи (МСЭ) - с 1948 года;
- Всемирный почтовый союз (ВПС) - с 1949 года;
- Международная организация космической связи «Интерспутник» - с 1993 года;
- Европейская организация космической связи «Евтелсат» - с 1994 года;
- Международная организация морской космической связи «Инмарсат» - с 1979 года.

Министерство связи Беларуси является с 1991 года одним из учредителей и членом Регионального сотрудничества в области связи (РСС) - межведомственной организации по связи для государств-участников СНГ и сопредельных стран.

Международный союз электросвязи (МСЭ) и Всемирный почтовый союз (ВПС) являются межправительственными организациями системы ООН. Членство в МСЭ и ВПС, в первую очередь и, что наиболее важно, обеспечивает всем странам-членам, в том числе и Республике Беларусь:

- возможность существования в едином мировом телекоммуникационном и почтовом, и в целом информационном пространстве;

- обеспечение функционирования международной телефонной, телеграфной, телексной, факсимильной связи, передачи данных, международной почтовой связи, экспресс-почты и международных денежных переводов всех без исключения субъектов хозяйствования и физических лиц Республики Беларусь со странами мира, включая ближнее и дальнее зарубежье;

- функционирование и взаимодействие сетей международной электрической и почтовой связи республики с сетями других стран в единых технологических циклах, по единым нормам и стандартам, возможность взаимодействия с системами связи практически всех стран мира, также являющихся членами этих организаций;

«Интерспутник», «Евтелсат», «Инмарсат» являются межправительственными и одновременно коммерческими организациями, предоставляющими в аренду администрациям связи и коммерческим телерадиовещательным организациям различных регионов мира космические сегменты спутников. Минсвязи Беларуси принимает активное участие в работе «Интерспутника», в частности, имея официальный статус заявляющей администрации от имени «Интерспутника» в Международном союзе электросвязи (т.е. осуществляет международную правовую защиту интересов «Интерспутника в МСЭ»).

Минсвязи Беларуси принимает и определенное участие в работе органов «Евтелсата», причем эта деятельность несколько активизировалась с начавшимся развитием на территории республики строительства земных спутниковых станций «Евтелсат» как государственных, так и частных операторов.

Основное значение РСС - сохранение и развитие взаимодействия сетей и систем связи государств-участников СНГ на постсоветском пространстве, развитие международной нормативной правовой базы по связи в регионе, организация и осуществление совместных НИОКР в интересах администраций связи стран СНГ, модернизация подготовки кадров связистов в интересах членов РСС.

Министерство связи Республики Беларусь принимает активное участие в работе Совета глав РСС, кроме того, представители Минсвязи Беларуси входят в состав руководства большинства комиссий этой организации.

Еще одним важным аспектом международного сотрудничества Республики Беларусь по связи является деятельность совместной Межведомственной комиссии по связи и информатизации Минсвязи Беларуси и Минсвязи Российской Федерации. Эта Комиссия была в свое время учреждена с одобрения Исполкома Союза Беларуси и России. Комиссия проводит большую и интенсивную работу по обеспечению функционирования взаимоувязанных сетей связи Беларуси и России.

Разработаны соответствующие Концепции взаимодействия для электросвязи и почты, подготовлен проект совместной Программы общего рынка услуг связи наших стран. Совершенствуется нормативная база - подписано Соглашение об унификации нормативных отраслевых документов Минсвязи Беларуси и России, на выходе проект межправительственного Соглашения о порядке регулирования тарифов на услуги связи.

В заключение хотелось бы отметить, что Министерство связи постоянно совершенствует работу с целью удовлетворения спроса населения, государственных органов, делового сектора и других пользователей на услуги связи высокого качества.

РО «БЕЛТЕЛЕКОМ»

РО «Белтелеком» - крупнейший оператор РБ по предоставлению услуг электросвязи. Республиканское государственное объединение было образовано 3 июля 1995 года. В состав объединения на правах самостоятельного юридического лица входят 6 областных унитарных предприятий связи, а также РУП «Междугородная связь», УП «Минская городская телефонная сеть», УП «Минская телеграфно-телефонная станция». На данный момент объединение предоставляет более 50 услуг электросвязи, является первичным Интернет-провайдером в стране.



Н.А. Круковский, генеральный директор РО «Белтелеком».

Республиканское государственное объединение «Белтелеком» занимается построением разветвленной сети телекоммуникаций на территории страны, сети магистральных волоконно-оптических линий связи с выходом на сопредельные государства. Реализует масштабные проекты по строительству современных волоконно-оптических цифровых линий передач, разрабатывает качественно новые телекоммуникационные сервисы. Предприятие обеспечивает передачу междугородного и международного трафика, а также работу наземной сети телевизионных и радиовещательных каналов.

РО «Белтелеком» предоставляет передачу данных и факсимильных сообщений по коммутируемой сети общего пользования, доступ к международным и белорусским ресурсам сети Интернет, аренду международных цифровых потоков или каналов практически любой емкости в любую точку мира; обеспечивает равные условия работы всех трех операторов мобильной связи нашей страны путем подключения их к междугородной/международной станции, предоставляет междугородный и международный роуминг мобильным операторам.

За прошедший год Республиканским объединением «Белтелеком» реализовано три крупных проекта, о которых хотелось бы рассказать.

Во-первых, к телефонной сети общего пользования был подключен трехмиллионный абонент. 11 апреля 2002 года им стала многодетная семья из Минска. С этого момента на каждого третьего жителя страны стало приходиться по одному телефону. По сравнению со странами СНГ – это лучший показатель телефонной плотности, который до конца прошлого года был еще более увеличен – с 30 до 31,1 процента на 100 жителей.

Во-вторых, в прошлом году реализован очередной этап развития сети Интернет. Произошло интенсивное наращивание емкости как внешних каналов, так и расширение структуры непосредственно сети БелПак Республики Беларусь.

В прошлом году начато внедрение новых технологий высокоскоростного абонентского доступа в Интернет. На выставке ТИБО в прошлом году было заявлено о готовности внедрения ADSL-доступа. Простота установки, свободный телефон, мегабитные скорости и вы-

сокое качество связи оправдали ожидания самых взыскательных пользователей. И вот, уже в этом году, на ТИБО-2003, в начале апреля, презентован новый вид доступа по выделенной линии – SDSL, который позволит существенно расширить географию предоставления услуги выделенного доступа в Минске.

В-третьих, в прошлом году реализован проект по модернизации автоматической международной станции в Минске. Результатом проекта стало увеличение емкости станции на 46%. Благодаря замене версии программного обеспечения существенно улучшилось качество связи, сократилось количество отказов при дозвоне абонентов, расширилось количество новых услуг и в целом увеличились функциональные возможности станции.

Развитие первичной сети

Постоянно ведется работа по реконструкции и модернизации магистральной сети РО «Белтелеком» с использованием оборудования перспективных технологий спектрального уплотнения, прорабатывается план строительства вторых пограничных переходов с Украиной, Республикой Польшей и Российской Федерацией. Строительство внутриобластных зонных сетей будет осуществляться на основе кольцевых структур с использованием оборудования SDH. На этот год запланирована прокладка около 1 тысячи километров волоконно-оптического кабеля в 4-х волоконном измерении.

Развитие вторичной сети

Для обеспечения качественной обработки растущего междугородного трафика, обусловленного развитием сети Интернет, услуг, предоставляемых операторами сотовой связи и др., в этом году, вслед за модернизацией междугородной станции в Минске, запланировано расширение автоматических междугородных станций в областных центрах – Бресте, Витебске, Гродно, Могилеве – общей емкостью 17 тысяч 820 портов.

Кроме того «Белтелеком» постоянно ведет работу по замене декадно-шаговых АТС. За прошлый год построено новых и модернизировано существующих 198 АТС общей емкостью 154 тысячи номеров.

Работы по замене устаревшего оборудования де-

кадно-шаговых и координатных АТС продолжают и в этом году. Демонтажу подлежит около 88-ми тысяч номеров. На Минской городской телефонной сети предстоит замена почти 50-ти тысяч номеров декадно-шаговых АТС.

Общая (монтированная) емкость телефонных станций по республике в январе этого года составляла 3 миллиона 64 тысячи номеров. Эта емкость использована по городской сети – на 98,4%, по сельской – на 96,5%. В прошлом году РО «Белтелеком» удалось удовлетворить 135 тысяч заявлений на установку телефонов, в том числе 21-ну тысячу – из числа льготников.

Работы по модернизации и увеличению емкости городской и сельской телефонных сетей продолжают вводить емкости АТС по планам этого года составит 178 тысяч номеров, в том числе по городской телефонной сети – 146 тысяч, по сельской – 32 тысячи.

До 2005 года планируется довести плотность телефонизации до 32,1 процента. До сих пор планы по вводу емкости реализуются с опережением.

Таксофоны

Продолжается замена старого таксофонного парка на таксофоны нового поколения «Агат». За прошлый год установлено 1 700 универсальных таксофонов. В соответствии с постановлением коллегии Министерства связи РБ произведена дополнительная установка таксофонов вдоль автодорог и на объектах дорожной инфраструктуры. По итогам года число универсальных таксофонов составило почти 6 тысяч при общем количестве таксофонов – 19 тысяч.

В прошлом году РО «Белтелеком» проводил модернизацию старых городских таксофонов с целью их адаптации для работы с универсальными телефонными картами. Успешно завершённый проект позволил отказаться от использования устаревших электронных пластиковых карт и сделать универсальные телефонные карты типа «Еврочип» едиными для звонков со всех таксофонов страны.

В следующем году установка таксофонов планируется в соответствии с «Программой развития средств связи на 2001-2005 гг.».

Пункты коллективного пользования

За последнее время изменились требования к предоставлению услуг сетью Пунктов коллективного пользования (ПКП) РО «Белтелеком» - возросло количество услуг и улучшилось качество обслуживания. В Пунктах коллективного пользования «Белтелеком», а их всего 261, сегодня можно оплатить услуги электро-связи, воспользоваться телефонной, телеграфной связью, факсом, заказать ксерокопирование, ламинирование, сканирование и получить другие услуги. Через сеть ПКП РО «Белтелеком» предоставляется доступ в Интернет. Планируется, что до конца года Интернет будет в каждом райцентре страны. Сегодня места для доступа в Интернет имеют уже около 80% районных ПКП и до конца 2003 г. планируется организовать доступ еще в 22 райцентрах республики.

Расширение сети Интернет

За последние годы РО «Белтелеком» значительно нарастил как емкость внешних каналов, так и непосредственно структуру сети БелПак внутри страны.

Исходным документом в развитии сети передач данных, как и в целом сети связи Республики Беларусь, является «Программа развития средств связи» на 2001-2005 гг., разработанная Министерством связи и одобренная правительством страны. В 2002 г. реализованы очередные этапы развития сети Интернет в республике Беларусь.

Помимо расширения внешнего доступа, РО «Белтелеком» развивает возможность абонентского доступа в Интернет. Поскольку основным по-прежнему остается коммутируемый доступ, его развитию отдается приоритет. Значительное увеличение портовой емкости потребовало модернизации топологии сети. Для этих целей в прошлом году была произведена реорганизация областных узлов, путем организации узлов коммутируемого доступа непосредственно в областных узлах. С целью обеспечения пропускной способности каналов звена Минск-область. Для обеспечения эффективного взаимодействия с областными узлами в Минске, на центральном узле создан отдельный узел обработки областного трафика.

С этой же целью произведено коренное изменение топологии доступа к сети в Минске. Введено в эксплуатацию опорное кольцо по г. Минску на основе оптоволоконной организации 9 территориально разнесенных узлов по г. Минску на различных АТС. Скорость обмена данными между узлами сети – 1 Гигабит Ethernet. На опорных узлах сети установлены сервера коммутируемого доступа с подключением непосредственно к городским АТС. Это позволяет оптимально использовать возможности городской телефонной сети и разгрузить межстанционные связи Минской ГТС. По итогам прошлого года емкость серверов коммутируемого беспарольного доступа по г. Минску составила 1920 портов, из них 1080 портов подключены непосредственно к городским АТС.

Вместе с дальнейшим развитием коммутируемого доступа начато внедрение новых перспективных технологий. В 2002 г. развернуто 3 узла ADSL по г. Минску и по одному – в каждой из областей. Общая портовая емкость составляет 72 порта по г. Минску и по 8 портов – в каждой из областей. Узлы ADSL в г. Минске подключаются непосредственно к оборудованию опорного кольца, что обеспечивает качественный обмен трафиком между абонентскими установками и международным шлюзом Интернет. Общая портовая емкость абонентского широкополосного доступа по технологии SDSL составляет 72 порта.

Согласно Программе развития средств связи, в этом году планируется ввести 3 700 портов емкости коммутируемого доступа. По окончании планового вво-

да в 2005 году общая емкость достигнет 6 000 портов. Тогда будет возможность ежемесячно обслуживать максимально до 450 тысяч абонентов.

Хостинг

В 2002 году введена в эксплуатацию новая аппаратно-программная платформа для оказания хостинг-услуг на оборудовании РО «Белтелеком». Емкость системы – 36 Гигабайт. Для эксплуатации хостинговой платформы получен независимый домен www.belhost.by. Благодаря новому доменному имени сайт клиента теперь может иметь удобный для запоминания формат: имя.belhost.by.

Выгодные преимущества РО «Белтелеком», как первичного провайдера, свидетельствует об устоявшейся популярности наших хостинг-серверов и гарантирует высокую скорость доступа к страницам наших клиентов.

С 1 ноября прошлого года действуют новые тарифы на услуги хостинга, которые являются одними из самых низких в стране. Аренда пространства на нашем веб-сервере сейчас не превышает 15 долларов в месяц.

Услуга хостинга РО «Белтелеком» хороша тем, что позволяет периодически изменять индивидуальный сайт, либо самостоятельно – с помощью пароля доступа, либо – передавая данные на дискете (или ком-

пакт-диске) нашему оператору. РО «Белтелеком» гарантирует защиту сайта от несанкционированного доступа; обеспечивает доступ к статистике посещений сайта; предоставляет широкий перечень поддерживаемых технологий.

Немаловажно и то, что договор на услугу хостинга можно заключить не только в Минске, но и во всех областных центрах, где странички пользователей размещаются на региональных серверах компании «Белтелеком».

Помимо хостинговой площадки, РО «Белтелеком» установлена площадка для организации обмена национальным трафиком – пиринга. Это позволяет частично снять нагрузку с внешних каналов и также способствует развитию национального сегмента сети Интернет.

Очевидно, что все мы в равной степени заинтересованы в развитии национальных ресурсов, которые позволят существенно сократить расходы на внешний Интернет и, соответственно, снизить цену доступа к сети. Потому что пока основные ресурсы находятся за пределами республики, то взаимодействие с ними будет весьма неудобным для пользователя.

База для развития национального сегмента создана и теперь лишь остается наполнять ее общими усилиями достойным содержанием.

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";
- Системы антиобледенения (крыши, водостоки, тротуары);
- Обогрев сидений автомобиля;
- Антизапотевание витрин и т. п.

ЛИТОПЛАСТ

220038, г. Минск, пер. Козлова, 7а. Тел./факс (+37517): 289-99-24, 235-61-42, 544-27-77, 544-27-76, 235-61-40.
E-mail: litoplast@ns.by

ИП Сергиевич Н.П.

snp@open.by

т/ф. 2690552, 8-029 6844309, 6844310

Разработка и изготовление печатных плат. Высокое качество, короткие сроки изготовления. Поставка со склада в Минске материалов фирмы PETERS для производства печатных плат (защитные маски термо, фото, УФ, маркировочная краска УФ, покрывные защитные лаки и др.).

Электронные компоненты: резисторы, конденсаторы керамические, электролитические, чип, диоды, светодиоды, Филипс тиристоры, транзисторы.

Антенны ММДС 2500-2686 мГц, выход ДМВ, усиление 49 дБ, шум 1 дБ.

«КОЛЬЧУГИНСКИЙ ЗАВОД»: ПЕРВЫЙ И ЛУЧШИЙ

По оценкам специалистов, по поставкам кабельной продукции в нашу страну лидируют российские производители. Среди них особое место занимает ОАО «Электрокабель «Кольчугинский завод» - предприятие, входящее в тройку лидеров по производству кабеля на территории СНГ. «ЭКЗ» выпускает широкую гамму кабельной продукции, в том числе – и для линий связи. Именно поэтому, затрагивая тему связи, новых технологий в этой сфере, невозможно не вспомнить о продукции завода «Электрокабель». Она давно и прочно занимает лидирующие позиции в России – 80% Московских городских телефонных сетей укомплектованы продукцией, произведенной «ЭКЗ».

В этой статье мы расскажем и о самом предприятии «Электрокабель» «Кольчугинский завод», и о его продукции, приведя некоторые ее технические характеристики.

Без сомнения, ознакомится с этой информацией будет полезно для наших специалистов.

Примечательно то, что сегодня, когда отмечать спад производства и ссылаться на объективные трудности стало чуть ли не «правилом хорошего тона», предприятие «Электрокабель «Кольчугинский завод» может по праву гордиться своими достижениями.

Завод не производит впечатления провинциального - в некоторых цехах вместо потолка - стеклянный купол, помещения напоминают известный всем московский ГУМ. И это, естественно не только для красоты, но и для экономии электроэнергии на освещении. Кабинеты заводоуправления, интерьеры цехов тоже выглядят вполне по-столичному. Около тысячи компьютеров завода связаны в единую систему, а ежедневно получаемые данные анализа работы предприятия поступают на все мониторы. Любую

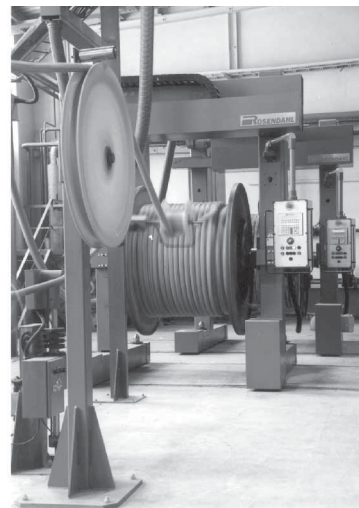
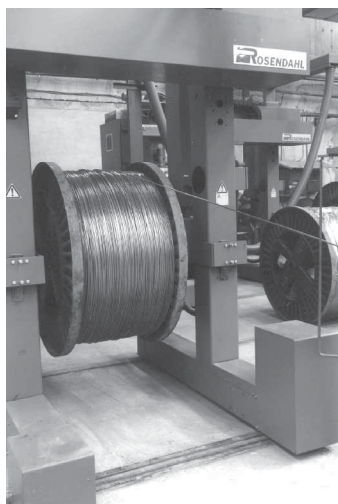
необходимую информацию заводские службы получают по сети. АСУ на «Электрокабеле» играет особую роль.

Столь серьезное внимание системе контроля и учета, созданной на заводе, уделено не случайно. Благодаря ей предприятие смогло сохранить потенциал: мощности, объемы, качество продукции в начале 90-х. В этот тяжелый для всех производителей период, когда в одночасье рухнули привычные хозяйственные связи, в Кольчугино была поставлена цель – не допустить вымывания оборотных средств предприятия. Руководство ввело жесткий контроль и учет, и... ужесточило ценовую политику.

В условиях гиперинфляции цены в стране за неделю менялись до неузнаваемости и многие предприятия упустили это из вида. Часто случилось, что если в понедельник цена еще была приемлема для производителя, то в пятницу она становилась бросовой. К примеру, условная цена – 1000 рублей – держится месяц. А инфляция набирает обороты. Только через месяц планово-экономический отдел начинает пересчитывать цены. Неделю считают вручную. А инфляция все равно опережает. Те, новые цены, которые, по сути, уже ниже себестоимости, в ходу весь следующий месяц. Так можно продержаться квартал, полгода. А потом оборотные средства вымываются и завод остается ни с чем.

В Кольчугино же пошли на непопулярный шаг – в заводском прайсе появились цены в долларах США. По курсу биржи на день платежа. Количество покупателей на «Электрокабеле» сократилось, объемы продаж кольчугинской продукции, безусловно, серьезно упали. Понятно почему: цены, в сравнении с остальными, очень высокие. Но проходит еще полгода, у конкурентов вымывается оборотка. И что?

Справка Владимирского областного государственного архива удостоверяет: дата возникновения Кольчугинского завода относится к 1871 году мая месяца 6-го дня. В год основания было произведено значительное количество медной и латунной проволоки. К 90-м годам XIX столетия Кольчугинские заводы были наиболее крупным предприятием по выпуску проволоки из меди и ее сплавов и вырабатывали в год свыше 30000 пудов (480 тонн) продукции. Бурное развитие телеграфной, а затем и телефонной связи повысило спрос на кабельные изделия. К моменту Октябрьской революции завод, выпуская все виды кабелей, стал универсальным кабельным заводом и занимал второе место в стране. В 20-е годы Кольчугинский кабельный завод внес большой вклад в дело выполнения плана ГОЭЛРО, давая около 30 % общего выпуска кабельной продукции в СССР.



Нет катанки, нет пластика, не за что купить... Они останавливаются. Следовательно, рынок ненасыщен. И потребитель идет туда, где пусть и дороже, зато все есть – в город Кольчугино Владимирской области.

Естественно, краеугольным камнем успеха была не инфляция. Это, скорее, пример безукоризненного реагирования руководства завода «Электрокабель» на негативные факторы. А залог успеха в том, что пока остальные думали, как элементарно выжить, на «ЭКЗ» создавали четкий план развития предприятия, реконструкции производства, расширения ассортимента, социальной и экономической политики.

Своевременно принятые меры позволили «ЭКЗ» не только сохранить производство, но и аккумулировать средства, необходимые для начала масштабного технического перевооружения.

За прошедшее десятилетие были построены несколько новых цехов и реконструированы старые. Когда цех перестраивается, производство не останавливается. Это делается летом, когда люди могут работать с открытыми окнами. В окна цеха ставятся стеклопакеты – это на заводе! Предприятие оснащено самым современным оборудованием ведущих фирм мира – Nextrom, Rozendahl, Caballe. На заводе уже заменено до 70 % оборудования, и это единственное производство отрасли, обладающее таким потенциалом. Технологический контроль, осуществляемый автоматикой, позволяет выпускать продукцию высокого качества.

За последние пять лет в стоимостном выражении объемы производства кабельной продукции, выпускаемой заводом, выросли более чем в десять раз. Сегодня это самый крупный из кабельных заводов России по объему переработки исходного сырья, занимающий по отдельным видам продукции до 20 % рынка кабелей в стране. По данным журнала деловой информации «Эксперт», завод входит в число двухсот крупнейших компаний России по объемам реализации продукции и полученной прибыли, и на протяжении многих лет неизменно находится в тройке лидеров среди кабельных заводов СНГ.

Важным преимуществом завода является широта его ассортимента.

«Электрокабель» производит более трех тысяч маркоразмеров кабельно-проводниковой продукции и выгодно отличается универсальностью номенклатуры, которая постоянно обновляется в соответствии с требованиями рынка.

Жесткая ценовая конкуренция среди поставщиков кабельной продукции, участие иностранных компаний в крупных российских тендерах, непрекращающаяся борьба за потребительские рынки – вот сегодняшние российские

реалии. Главное и наиболее надежное оружие в борьбе за потребителя – качество выпускаемой продукции. Поэтому образование заводской системы качества стало закономерным событием.

Один из главных показателей качества продукции завода «Электрокабель» – доля ее экспорта. Она на сегодняшний день составляет более 10 %, причем половина приходится на Западную Европу. Несмотря на то, что там уже десятилетиями существуют особые отношения между поставщиками и потребителями, а рынок достаточно жестко защищен от российских поставщиков, завод «Электрокабель» смог сертифицировать широкий спектр своей продукции и выйти на западный рынок. В будущем есть очень хорошие перспективы увеличения доли этого рынка. Продукция завода сертифицирована в соответствии с системой ИСО 9002, с системами ГОСТ Р, «Связь».

Заводская система качества охватывает весь производственный цикл – от приобретения материалов и полуфабрикатов службой материально-технического снабжения, постановки на производство новых видов изделий, до упаковки и отгрузки продукции.

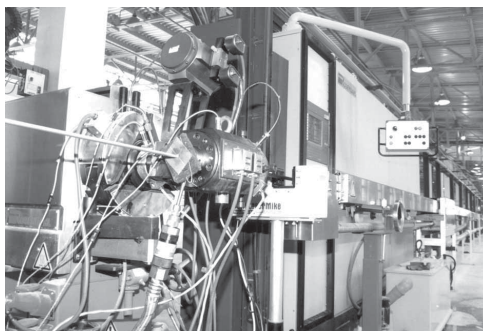
Первое, на чем заострили внимание на предприятии – сырье и материалы. Очень щепетильно стали выбирать поставщиков. На заводе есть своя лаборатория. Приобретается небольшая партия сырья. Оно тестируется. И если качество устраивает, заключается контракт на плановые поставки. В течение квартала-двух осуществляется постоянный контроль. За каждым килограммом. Если за это время проблем нет, переходят на периодический контроль – раз в неделю, раз в месяц.

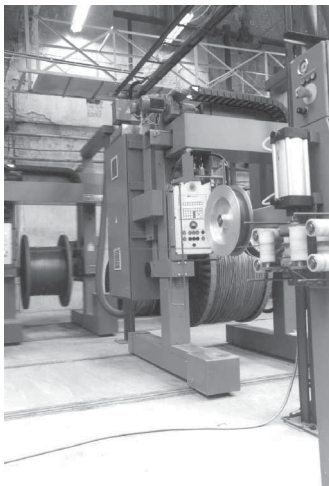
Понятно, что человек на производстве физически не может вручную контролировать порядка двадцати параметров. А именно столько, по расчетам технологов завода, необходимо выдерживать, чтобы произвести качественную продукцию. Контролирует автоматика. Человек только наблюдает за мониторами. В этом случае все под контролем.

Затем испытания. Испытания партии, барабана. Далее продукция поступает на склад. Упаковка, полеты, транспортировка – все только по евростандарту.

Да, говорят – в Европе другой менталитет. Там некачественную продукцию выпускать не принято. У нас же необходимы какие-то иные стимулы.

Поэтому подход к оплате труда на заводе был полностью изменен. При социализме было как? Чем больше произвел, тем больше получил. За границей критерии иные. Предприятию заказали сто метров кабеля, и оно





должно дать сто метров. Зачем ему премировать работника, который сделал сто десять? Куда завод денет эти десять? Ведь это издержки.

Техника на «Кольчугинском заводе» рассчитана на то, чтобы давать, скажем, 800 метров провода в час. И не нужно ее душить, чтобы выгнать 900 или тормозить до 700 метров. А вот за параметрами наблюдать необходимо. Есть такие, где минимальные отклонения допустимы. А есть критические параметры.

И если они не выдержаны – продукция уходит в утиль. Не надо делать больше, надо делать качественно. Реформа в системе оплаты труда позволила приобрести к этому людей. За час работы, если выдержаны все параметры, рабочий получает полный тариф. Выпустил брак – не получил ничего.

Кабельная продукция имеет свою специфику. Ведь внешне у всех производителей кабели похожи, неспециалисту сложно отличить качественный кабель от некачественного: вроде та же самая жила, что-то оплетено. Но в эксплуатации кабели очень различны. Российский (как, впрочем, и белорусский) рынок кабельной продукции сегодня фактически делится на 2 сегмента: качественный и некачественный.

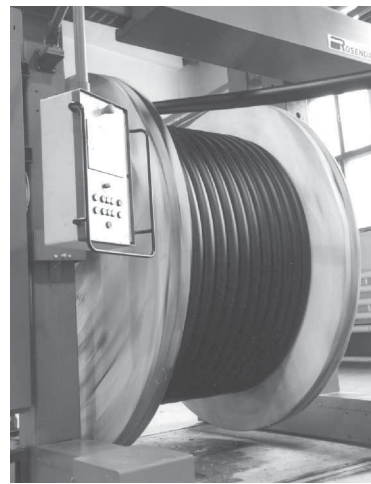
Разумеется некачественная продукция дешевле. А еще отличить качественный кабель от некачественного сегодня можно, ориентируясь на торговую марку и имя завода.

Поэтому в Кольчугино уверены, что с их продукцией потребитель может не бояться - оно не выдет из строя преждевременно.

Стоит отметить и дилерскую сеть «ЭКЗ». Многие производители только сегодня начинают осознавать необходимость создания товаропроводящей сети. А на «ЭКЗ» уже тогда понимали, что задача завода – производить. А к производству необходима товаропроводящая сеть, которая займется реализацией. В Кольчугино работа по созданию такой сети началась в первой половине 90-х. Уже в 1998-1999 году дилеры были готовы выбирать сто про-

центов продукции. Это позволяет заводу не иметь проблем с реализацией своей продукции. Ему не нужно думать - что и куда продать. Поэтому растут объемы производства, но не запасы на складах предприятия.

Еще один значительный плюс: дилерская сеть – это еще и сервисные центры завода. Безусловно, это также привлекает покупателей.



Это только некоторые аспекты, касающиеся работы коллектива предприятия в современных условиях. Опыт менеджеров ОАО «Электрокабель «Кольчугинский завод» уже оценен в России: генеральный директор «ЭКЗ» В. Ситько стал лауреатом премии имени Петра Великого, учрежденной Фондом «Лучшие менеджеры эпохи».

Сегодня «Электрокабель» Кольчугинский завод производит следующие виды кабельной продукции для линий связи:

1. Кабели связи в свинцовой оболочке:

1.1. кабели связи для местной телефонной сети с бумажной изоляцией, низкочастотные (ТГ, ТБ, ТБГ)

1.2. кабели звездной скрутки для соединительных линий и узлов связи, низкочастотные (ТЗГ, ТЗБ, ТЗБГ)

2. Кабели связи в пластмассовой оболочке:

2.1. городские телефонные кабели со сплошной изоляцией (ТППЭп, ТППЭпЗ, ТППЭпт, ТПВ, ТПВнг),

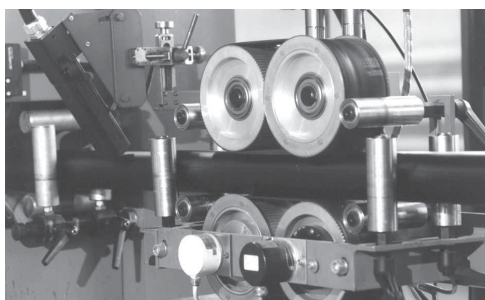
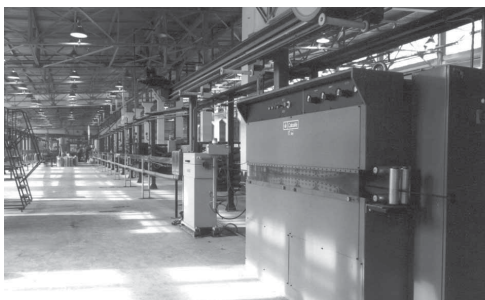
2.2. городские телефонные кабели с пленко-пористой изоляцией (ТПппЗП),

2.3. кабели местной связи высокочастотные (КСПП, КСПЗП),

2.4. кабели связи станционные (ТСВ, ТСВнг).

Статистика по испытаниям готового кабеля собиралась в течение 2002 года, и ее анализ дает следующие результаты:

1. Согласованные шаги скрутки в пару обеспечивают высокие характеристики по взаимному влиянию между кабельными цепями:



	ГОСТ Р 51311-99	ОАО «ЭКЗ»
<i>Переходное затухание на БК</i>	Не менее 70 дБ/км на частоте 1 кГц (справочная величина)	Не менее 70 дБ/км на частоте 40 кГц (факт)

2. Комплектация партий, жесткий автоматический контроль качества изготовления изолированной жилы позволяет добиться низкого процента омической асимметрии жил в паре – до 1 %.

При этом до 80 % пар имеют омическую асимметрию жил до 0.5 %.

3. Применение высококачественных материалов обеспечивает низкий коэффициент затухания:

Частота, кГц	Диаметр тпж, мм	Коэффициент затухания, дБ/км	
		ОАО «ЭКЗ»	ГОСТ Р 51311-99
512 1024	0.4	12.0	не более 19.5
	0.4	15.4	не более 27.2
512 1024	0.5	9.6	не более 16.7
	0.5	18.4 (факт)	не более 23.4 (справочная величина)

Хотелось бы подробнее остановиться на новых кабелях и технологиях предприятия «Электрокабель» Кольчугинский завод».

Это, во-первых, изготовление кабелей с пленко-пористо-пленочной изоляцией. Особенностью кабелей с «пенной» производства «ЭКЗ», является изготовление трехслойной полиэтиленовой изоляцией (сплошной слой – пена – сплошной слой). Наличие сплошного внутреннего слоя по ТПЖ позволяет добиться хорошей адгезии между проводником и изоляцией. Для уменьшения влияния данного слоя на электрические свойства всей изоляции в целом, его делают как можно тоньше – 10 мкм. Наружный слой так же сплошной, изготавливается окрашенный (с добавлением красителя). В производстве завода для пленко-пористо-пленочной изоляции применяются только импортные композиции полиэтиленов фирмы Vorealis. Вспенивание полимера происходит методом физического вспенивания, т.е. в расплавленный полиэтилен под давлением впрыскивается газ (азот - нетоксичен, негорюч, дешев и доступен).

Почему же на «ЭКЗ» выбрали именно физический метод вспенивания с наложением трехслойной изоляции, а не химический?

Основные преимущества физического вспенивания по сравнению с химическим:

Технические преимущества:

1. Лучшая стабильность. Процесс физического вспенивания более стабилен, чем процесс химического вспенивания. Для телефонных жил можно добиться стабильности емкости менее 1% или +/- 1.5 пФ/м. В отдельных случаях можно достичь стабильности +/- 0.5 %. Это проявляется в виде низкого значения емкостной асимметрии, и в готовом ка-

беле обычно составляет менее 100 пФ/500 м.

2. Высокие скорости производства. Поскольку при физическом вспенивании используется не так много реактивов и чувствительных к температуре компаундов, как при химическом вспенивании, производственный процесс менее чувствителен к трению, будь то в экструдере (при более высоких оборотах шнека), либо в голове экструдера. Поэтому здесь максимальная скорость изолирова-

ния примерно на 10% выше, чем при химическом вспенивании.

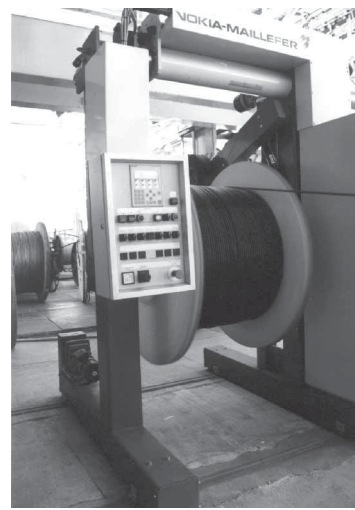
3. Лучшие характеристики при испытании напряжением. При сравнении этих процессов важным критерием является наличие точечных повреждений изоляции. В случае большого числа таких повреждений надежность кабеля значительно падает, распространение токов короткого замыкания возрастает, и отверстия в изоляции дают возможность воде и желе проникать к проводнику. При использовании процесса физического вспенивания с нанесением внутреннего и наружного сплошных слоев сопротивление изоляции испытательному напряжению значительно увеличивается (до 10 раз) по сравнению с химически вспененной изоляцией.

В пористом слое с его равномерной пористой структурой и небольшими пузырьками нет других добавок, кроме небольшого количества создающего ядро вещества. В нем отсутствуют горячие точки или места концентрации вспенивающих агентов, которые бы нарушали его однородность.

4. Высокие механические свойства. Наличие внутреннего пленочного слоя, качественная пористая структура в сочетании с внешним пленочным слоем создают прекрасные механические характеристики. Обычно прочность на разрыв составляет около 12-23 Мпа, и это значение не меняется даже после процесса старения. Удлинение изоляции составляет порядка 650-800 %, а прочность на сжатие, являющаяся показателем качества структуры вспененного слоя, обычно составляет 200-250 Н.

Так же лучшая механическая прочность благодаря использованию полиэтиленов высокой плотности.

5. Высокие электрические свойства. Высокий коэффициент вспенивания позволяет получить лучшее значение



переходного затухания, чем при химическом вспенивании при одном и том же значении коаксиальной емкости.

Уменьшение размеров жилы позволяет изменить размеры кабеля. В «старые» кабели можно вместить большее количество пар. Это означает, что в существующих сетях старые кабели могут быть заменены кабелями большей емкости. Такое преимущество всегда приветствуется телефонными фирмами и подрядчиками, прокладывающими кабели.

Преимущества с точки зрения эксплуатационных расходов

1. Сокращение расхода материалов (до 30%). Основным преимуществом производства телефонных жил является сокращение расходов на материалы на кабель в целом. Экономия затрат в целом складывается из трех взаимосвязанных составляющих. Чем больше вспененной массы, тем меньше количество изоляционного материала. Это так же приводит к более низкому коэффи-

циенту рассеивания. Поэтому можно уменьшить толщину изоляции. Поскольку толщина изоляции каждой жилы кабеля тоньше, то и общие размеры кабеля меньше. А отсюда требуется меньше материалов на оболочку, желе и т.д.

2. Сокращение отходов. При химическом вспенивании количество отходов при запуске зависит от времени стабилизации температуры в экструдере. При физическом вспенивании время стабилизации значительно короче, т.к. процесс стабилизируется, как только газ начинает смешиваться с полимером и доходит до головы экструдера. На практике это означает экономию нескольких минут при запуске, что значительно снижает количество отходов и обеспечивает дополнительную экономию затрат.

Именно применение «пены» позволило создать совместно с ЛОНИИС совершенно новый кабель для цифровых сетей сельской связи - одночетверочный высокочастотный кабель с пленко-пористо-пленочной изоляцией марки КСПП, КСППЗП ТУ 16.К01-32-2002.

Сравнительная таблица конструкций кабелей марок КСПЗП и КСППЗП.

Конструктивные элементы	КСПЗП ТУ 16.К71-061-89	КСППЗП ТУ 16.К01-32-2002
1.Токопроводящая жила	Медь мягкая	Медь мягкая
2.Изоляция	Сплошная, ПЭ	Трехслойная, пленко-пористо-пленочная, ПЭ
3.Расцветка изолированных жил в рабочих парах	Синяя-синяя, натуральная - натуральная	Красная-желтая, зеленая-синяя
4.Гидрофобный наполнитель	Заполнение междужильного пространства сердечника	Заполнение междужильного пространства сердечника и заполнение между поясной изоляцией и экраном
5.Поясная изоляция	Из выпрессованного ПЭ	Из выпрессованного ПЭ
6.Экран	Алюмополиэтиленовая лента продольно с перекрытием	Алюмополиэтиленовая лента продольно с перекрытием
7.Оболочка	ПЭ	ПЭ

Сравнительная таблица технических требований для кабелей марок КСПП по ТУ 16.К71-061-89 и КСПП по ТУ 16.К01-32-2002

Требования к техническим параметрам	КСПП 1x4x0.9 ТУ 16.К71-061-89	КСПП 1x4x0.9 ТУ 16.К01-32-2002
1.Электрическое сопротивление токопроводящей жилы постоянному току, Ом./км.	28.4	28.4
2.Рабочая емкость, нФ/км	35 +/- 3	35 +/- 3
3.Омическая асимметрия жил в паре, Ом/стр.длину	1.0	1.0
4.Переходное затухание на БК, дБ/стр.длину при скорости передачи 1024 кБит/сек, при скорости передачи 2048 кБит/сек	64 59	64 59
5.Защищенность между цепями на ДК, дБ/стр.длину при скорости передачи 1024 кБит/сек, при скорости передачи 2048 кБит/сек	45 45	45 45
6.Коэффициент затухания, дБ/км при скорости передачи 1024 кБит/сек, при скорости передачи 2048 кБит/сек	6.9 7.5	4.5 6.2
7.Длина регенерационного участка, км при уплотнении оборудованием ИКМ-30С (код HDB-3) при уплотнении оборудованием Flex DSL ORION (код PC-PAM)	4.0 11.2	11.2 17.3
8.Стоимость кабеля без НДС и тары, руб./км	8833	6456



Применение новых перспективных технологий и оборудования, применение высококачественных материалов позволило решить задачу создания кабеля с уменьшенным затуханием, что, в свою очередь, позволило увеличить длину регенерационного участка до 11.2 км вместо 4.0 км при уплотнении оборудованием ИКМ-30С. При использовании оборудования для уплотнения сигнала Flex DSL (НТЦ НАТЕКС, Россия) и применении кабеля «ЭКЗ» длина усилительного участка увеличится до 17 км. При этом новый кабель имеет существенно меньшие габариты и массу по сравнению с обычным аналогом. А что особенно важно, кабель с пленко-пористо-пленочной изоляцией (КСППП) имеет цену на 15-20% меньше, чем аналогичный кабель со сплошной изоляцией (КСПП).

Предусмотрено исполнение кабеля с пленко-пористо-пленочной изоляцией в бронепокрове из гофрированной стальной ленты Zetabon и наружным шлангом из полиэтилена – марки КСпПББШп, КСПпЗПББШп. Данный кабель предназначен для прокладки в телефонной канализации, в коллекторах шахт, по стенам зданий, подвески на опорах воздушных линий и в районах, характеризующихся повышенной опасностью повреждения грызунами.

Высокочастотные одночетверочные кабели с пленко-пористой изоляцией для цифровых сетей сельской связи марки КСПпП, КСПпЗП, КСПпПББШп, КСПпЗПББШп имеют сертификат соответствия системы сертификации «Связь».

В последние годы большое внимание на предприятии стали уделять развитию цифровых сетей, в том числе и на абонентском участке. Эта проблема получила статус сети абонентского доступа. Электрические характеристики кабельных линий должны

обеспечить функционирование систем телефонной связи, телеграфирование, служб, обеспечивающих факсимильную связь, видеотекст, электронную почту и т.д. Разработка и освоение технологии изготовления таких высокочастотных кабелей должно решить проблему передачи цифрового потока непосредственно к абоненту по «медным жилам». Поэтому ОАО «ЭКЗ» совместно с ЛОНИИС взялись за разработку и изготовление кабеля, отличительной особенностью которого является нормирование электрических характеристик в диапазоне частот до 2048 кГц, обеспечивающих функционирование современной аппаратуры цифровых систем передачи.

Кабель имеет марку КВППЭпЗ – это кабель высокочастотный для цифровых сетей местной связи. Кабель изготавливается по ТУ 16.К01-24-00.

Конструкция КВППЭпЗ:

1. ТПЖ медная, мягкая диаметром 0.5 мм и 0.64 мм.
2. Изоляция – полиэтиленовая, сплошная.
3. Согласованные шаги скрутки в пару в пределах 20-60 мм.
4. Сердечник скручен однонаправленной пучковой скруткой, заполнение междужильного пространства гидрофобом.
5. Поясная изоляция из полимерных лент с перекрытием.
6. По поясной изоляции для улучшения влагостойкости – слой гидрофоба.
7. Экран из алюмополиэтиленовой ленты с перекрытием.
8. Оболочка из полиэтилена. Возможно исполнение кабелей в бронепокрове типа ББШп – продольное наложение полимерной ленты и стальной гофрированной ленты «Zetabon».

Сравнительные характеристики кабелей марки ТППЭпЗ и КВППЭпЗ

Электрические характеристики	ТППЭпЗ ГОСТ Р 51311-99	КВППЭпЗ ТУ 16.К01-24-00
1. Рабочая емкость, нФ/км	50 +/-5	45 +/- 5
2. Омическая асимметрия жил в паре, не более, %	2 (справочная величина)	1
3. Перех. затухание на БК в диапазоне частот до 1024 кГц, дБ/стр.длину	Не менее 70 дБ/300 м на частоте 1 кГц (справочная величина)	1. Не менее 70 дБ/стр.длину на частоте 40,80,160 кГц 2. Не менее 65 дБ/стр.длину на частоте 512,1024 кГц
4. Защищенность между цепями на ДК в диапазоне частот до 1024 кГц, дБ/стр.длину	не нормируется	3. 65 дБ/стр.длину на частоте 40,80,160 кГц 4. 55 дБ/стр.длину на частоте 512,1024 кГц.

На предприятии освоен выпуск кабелей для структурированных систем связи (LAN-кабели) категории 5 и 5е. Данные кабели выпускаются по ТУ 16.К01-31-2002, характеристики кабели соответствуют требованиям международного стандарта ISO/IEC 11801.

Номенклатура LAN-кабелей:

- НВП 4x2x0.52, НВП 2x2x0.52 - кабели со сплошной полиэтиленовой изоляцией в оболочке из ПВХ

пластиката.

- НВПп 4x2x0.52, НВПп 2x2x0.52 - кабели с пленко-пористо-пленочной изоляцией в оболочке из ПВХ пластиката.

Поставка кабеля осуществляется в картонной коробке длиной 305 м.

Официальный дилер «Электрокабель» Кольчугинский завод» в Беларуси – ЗАО «НИПЕКС».



НОВОСТИ ОТ IR

ГЕРМЕТИЧНЫЕ DC/DC КОНВЕРТОРЫ С ПОВЫШЕННОЙ НА 25% ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ ДЛЯ БОРТОВЫХ СЕТЕЙ С НАПРЯЖЕНИЕМ 120В

E-mail: fek@fek.by.com

Входящая в корпорацию International Rectifier группа Advanced Analog анонсировала 2 новых герметичных DC/DC конвертера со входным напряжением постоянного тока 120В, в которых достигнута объемная плотность энергии 84Вт/куб.дюйм. и КПД до 80%.

Конвертор AFL12005S обеспечивает выходной ток 16А при напряжении 5В, а AFL1203R3S - 20А при 3.3В. Выходная мощность AFL12005S 80Вт на 25% выше чем у лучших конкурентных приборов. AFL1203R3S – первый на рынке DC/DC конвертор с габаритами корпуса 76x38x9.6 мм для одноступенчатого преобразования напряжения сети 120В в выходное 3.3В. Новые конвертеры разработаны под ответственные коммерческие и военные приложения, включая широкий спектр устройств на борту международной космической станции. Серия конвертеров AFL120



является группой функционально законченных DC/DC конвертеров для работы со входными напряжениями от 80 до 160В в диапазоне температур -55°C до +125°C. Новые приборы пополняют обширное семейство высоконадежных DC/DC конвертеров мощностью от 66 до 120Вт с одним и двумя выходами, работающими в бортовых сетях с напряжением постоянного тока от 28 до 270В. В схемах новых конвертеров используется электромагнитная импульсная обратная связь, обеспечивающая высокую динамическую точность и малое время отклика при регулировании напряжения на нагрузке.

Для удовлетворения широкого спектра требований новые приборы выпускаются с 4 различными уровнями приемки. Уровень СН полностью соответствует требованиям стандарта MIL-PRF-38534 для класса Н. Приборы этой группы проходят полный цикл испытаний на соответствие спецификациям группы «А» для военного диапазона температур.

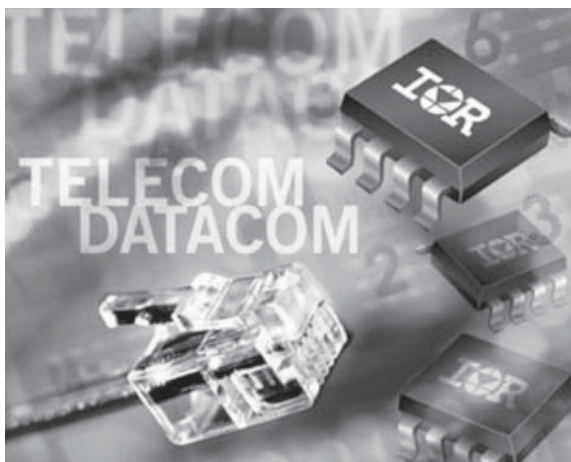
300-ВОЛЬТОВЫЙ MOSFET ДЛЯ ЗАМЕНЫ РЕЛЕ В ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ

Корпорация International Rectifier приступила к производству силового МОП-транзистора IRF3000 на предельное напряжение сток-исток 300В, который предназначен для замены электромеханических реле во многих сетевых приложениях и телекоммуникационных системах.

Замена реле на этот прибор повышает надежность и до 30% уменьшает занимаемый объем. Транзистор IRF3000 является более эффективным чем электромеханические реле, поскольку сопротивление канала у него на 90% ниже чем сопротивление реле, что минимизирует потери на проводимость. Ультранизкий заряд затвора (22нК) минимизирует потери на переключение. Низкая мощность управления IRF3000 упрощает схему и снижает системную стоимость. Новый прибор по сравнению с реле дает по-

чти 30% выигрыш по стоимости. В типовых сетевых и телекоммуникационных приложениях, где используются тысячи реле, минимизация потерь на проводимость и переключение и снижение цены является ключевой проблемой.

Телекоммуникационные системы нуждаются в высоконадежных элементах. Электромеханические реле допускают число переключений от 100 тысяч до 10 миллионов. При аналогичной нагрузке IRF3000 обеспечивает до 1млрд циклов переключения. Новый транзистор предназначен для работе с токами в режиме переключения до 1.6А и входными напряжениями до 200В, когда не требуется изоляция управляющего каскада или изменение на нагрузке не изменяет полярность. IRF3000 также может использоваться в высокочастотных DC-DC конвертерах.



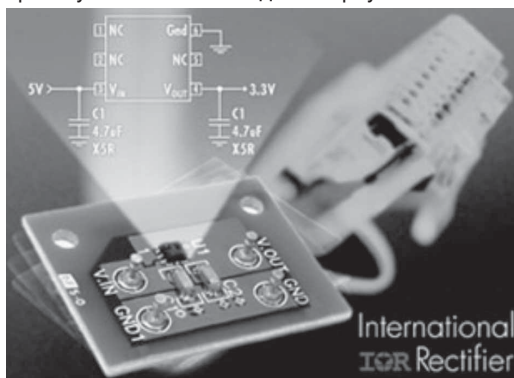


LDO СТАБИЛИЗАТОР С ПОНИЖЕННЫМИ ТРЕБОВАНИЯМИ ПО ВЕЛИЧИНЕ И СТОИМОСТИ НАВЕСНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ

Корпорация International Rectifier приступила к производству прибора IRU1011-33, стабилизатора напряжения с ультранизким падением (LDO), который обеспечивает продолжительный ток 1.3А при фиксированном выходном напряжении 3.3 В и питается от источника постоянного напряжения 5В.

Новый стабилизатор стабильно работает при применении недорогих керамических конденсаторов с низкой емкостью, что существенно снижает габариты и цену по сравнению с вариантом использования танталовых конденсаторов. Новый стабилизатор предназначен для применения в узлах питания жестких дисков, кабельных и ADSL модемов. IRU1011-33 специально разработан для достижения малого времени отклика (скорость нарастания тока до 1.3А/мкс) и высокой точности стабилизации напряжения (погрешность 2%) Новый

LDO-стабилизатор имеет встроенные функции ограничения выходного тока и отключения при перегреве. Прибор выпускается в 6-выводном корпусе типа MLPM 3х3.



500- И 600-ВОЛЬТОВЫЕ СИЛОВЫЕ МОП-ТРАНЗИСТОРЫ ДЛЯ ПИТАНИЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

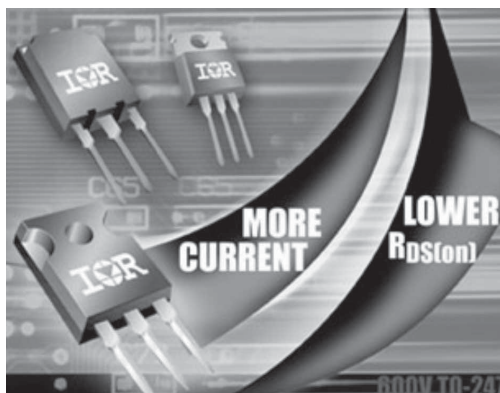
Компания International Rectifier анонсировала серию «К» 600-вольтовых силовых МОП-транзисторов HEXFET® со сниженным на 45% сопротивлением канала и повышенной на 75% нагрузочной способностью по току в корпусе TO-247 по сравнению с приборами предыдущего поколения.

Новые транзисторы предназначены для применения в импульсных источниках питания телекоммуникационных систем и систем передачи данных мощностью более 300Вт. Помимо этого расширена прежняя серия таких же транзисторов на напряжение 500В. Расширение серии позволит потребителю облегчить выбор между ценой и техническими характеристиками в зависимости от конкретного приложения.

Новая «К»-серия повышает КПД, выходную мощ-

ность и плотность энергии при снижении числа корпусов и размеров теплоотвода. Более высокий КПД позволяет снизить температуру в блоке и повысить надежность, один из самых важных показателей для телекоммуникационных систем. Приборы новой серии имеют в 4 раза более высокую устойчивость к dV/dt и более высокую перегрузочную способность. Низкий заряд затвора позволяет снизить мощность управления и упростить схему. Транзисторы на напряжение 600В нормированы на ток от 22 до 40А и имеют сопротивление канала от 0.28 до 0.13Ом (IRFPS40N60K),

новые 500-вольтовые транзисторы нормированы на ток от 17 до 32А и имеют сопротивление канала 0.16 – 0.29Ом. Технические характеристики транзисторов приведены в таблицах.



Новые 600-вольтовые K-MOSFET

Типономинал	BVdss (В)	Rds(on) max (Ом)	ID @ 25°C (А)	ID @ 150°C (А)	Qg (нК)	Diode Max dV/dt (В/нс)	Rth j-c (°C/Вт)	Корпус
IRFPS40N60K	600	0.13	40	24	330	5.5	0.22	Super-247™
IRFPS30N60K	600	0.190	30	19	220	10	0.28	Super-247
IRFP27N60K	600	0.220	27	18	180	13	0.29	TO-247
IRFP22N60K	600	0.280	22	14	150	15	0.34	TO-247

Новые 500-вольтовые K-MOSFET

Типономинал	BVdss (В)	Rds(on) max (Ом)	ID @ 25°C (А)	ID @ 150°C (А)	Qg (нК)	Diode Max dV/dt (В/нс)	Rth j-c (°C/Вт)	Корпус
IRFP32N50K	500	0.16	32	20	190	13	0.26	TO-247
IRFB20N50K	500	0.21	20	12	110	6.9	0.45	TO-220
IRFB18N50K	500	0.29	17	11	120	11	0.56	TO-220



КОНТРАКТНАЯ СБОРКА ЭЛЕКТРОННЫХ МОДУЛЕЙ ЛЮБОЙ СЛОЖНОСТИ

Со времен изобретения первого транзистора главной тенденцией развития микроэлектроники является стремление к миниатюризации и повышению функциональности электронных компонентов.

Современные требования к электронным приборам и оборудованию заставляют этот процесс идти с возрастающей скоростью. Кардинально изменился подход к созданию электроники, которая должна одновременно обеспечивать высокое быстродействие, расширенный динамический диапазон, относительно малую потребляемую мощность, высокую чувствительность, а также повышенную стойкость к внешним воздействиям. Постоянно увеличивается сложность компонентов электронного оборудования при этом особо важное значение приобретают такие факторы как габариты модулей и технологии изготовления электронных узлов. Осуществлять монтаж таких узлов без современного автоматического оборудования становится все сложнее. В России оборудование, позволяющее монтировать с гарантированным качеством самую современную элементную базу, практически отсутствует. Это серьезно сдерживает развитие отечественной радиоэлектроники. В апреле 2002 года компания Faswel открыла в России уникальное производство, отвечающее ведущим мировым стандартам. Цель – предложить российским производителям электронной техники услуги высококачественного контрактного производства европейского уровня. Мы представляем технологический процесс изготовления электронных модулей на оборудовании компании Fastwel. Поставщик оборудования – фирма ASSEMBLEON (входит в группу компаний PHILIPS). Общие возможности:

- монтаж плат с максимальными размерами 450x450 мм;
- пайка любой существующей в мире элементной базы: от корпусов с размерами 0402 до BGA и microBGA;
- 100% контроль качества пайки корпусов BGA;
- производство от опытных партий до серий в несколько тысяч плат за смену.

В. А. Хацук. E-mail: vah@scan.ru

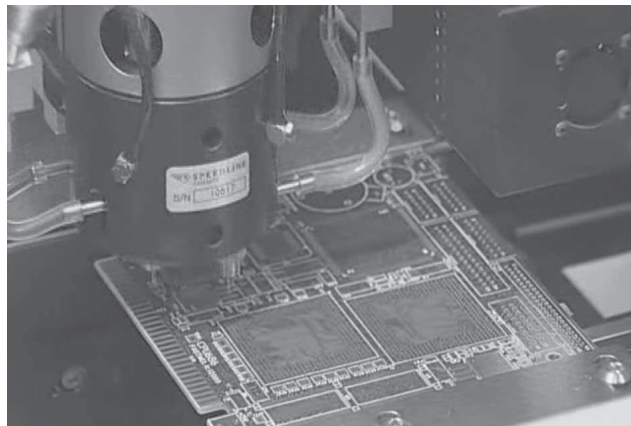
Подача печатных плат в линию производится из кассет через загрузчик NTM110LL. Одновременно может производиться загрузка до 150 печатных плат. В зависимости от высоты предустановленных на платах элементов предусмотрена быстрая перестройка шага подачи плат. Печатные платы подаются в линию автоматически. Цикл автоматической смены магазинов не более 30 секунд. Первое куда попадает плата - это



автомат трафаретной печати DEC ELA. На котором осуществляется нанесение припойной пасты на печатную плату. Автомат осуществляет:

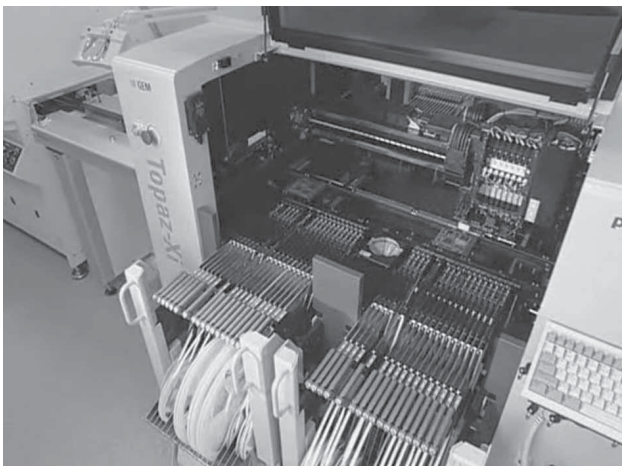
- автоматическое совмещение печатной платы и трафарета с точностью не ниже 25 мкм, что особенно важно при высокой плотности размещения компонентов с мелким шагом на плате;
- автоматическое дозирование припойной пасты на трафарет;
- автоматический видеоконтроль наличия припойной пасты на контактных площадках платы, автоматическую сухую, влажную, с растворителем и вакуумную очистку трафарета снизу для исключения коротких замыканий.

Наличие универсального адаптера позволяет использовать трафарет любой конструкции. Поддержка

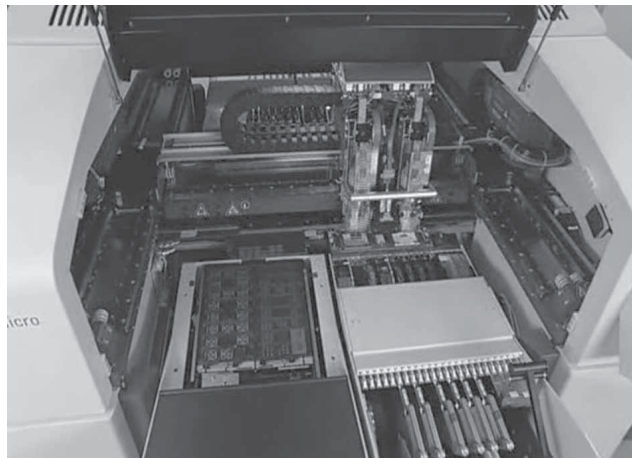
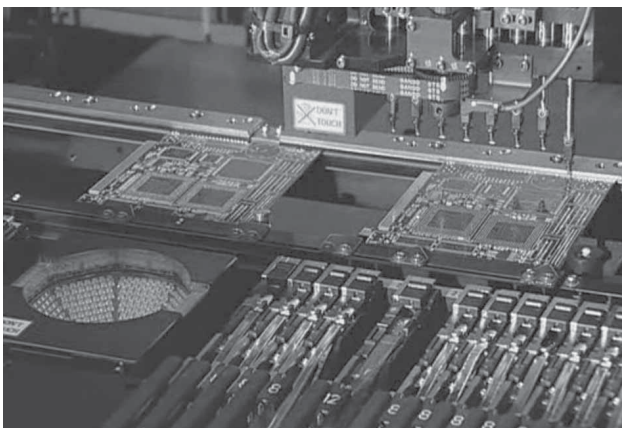


платы снизу и зажим по краям позволяет избежать коробления платы по время нанесения пасты. С помощью конвейера NTM410L плата подается в автомат дозирования. Здесь, при необходимости, осуществляется точечное нанесение на печатную плату клея и пасты. Эта операция используется для закрепления компонентов на нижней стороне платы перед пайкой волной или для нанесения пасты при изготовлении опытных партий. Счетверенная головка обеспечивает скорость до 30 тысяч точек в час. В одном цикле возможно наносить клей и пасту одновременно. Точность нанесения 50 мкм. Вакуумная поддержка платы снизу и фиксация по краям позволяет избежать коробление платы.

Конвейер NCM510 ACL1000 обеспечивает возможность подачи единичных плат в линию, а также позволяет проводить дополнительный визуальный контроль.



Далее плата автоматически подается в высокопроизводительный автомат установки поверхностно монтируемых компонентов JAM-платформы Toraz-Xi. Быстродействие установки обеспечивают 8 головок для одновременной установки компонентов. Скорость монтажа до 15 тысяч компонентов в час. Размеры устанавливаемых компонентов от корпусов 0402 до BGA и microBGA с размерами корпусов 50x50 мм. В автомате применена система распознавания элементов «на лету» лазерной камерой, которая осуществляет корректировку положения элементов в пространстве,



проверку габаритов и исключение бракованных компонентов. Благодаря этому точность установки составляет 25 мкм. Наличие автоматизированного магазина для смены головок позволяет в одном цикле устанавливать все типы корпусов. Для обеспечения быстрой перенастройки установка оборудована сменными столами с питателями. Далее плата передается в многоцелевой прецизионный автомат ACM Micro. Здесь происходит установка элементов поверхностного монтажа и элементов сложной формы, требующих повышенной точности. Аппарат ACM Micro осуществляет высокоточную установку элементов с размерами корпусов от 0402 до многовыводных элементов с размерами 100x150 мм, в том числе и штыревых компонентов со скоростью 6500 компонентов в час. Точность установки 15 мкм. Именно такая точность в сочетании с системой технического зрения обеспечивает стабильно высокое качество монтажа корпусов BGA, microBGA и FlipChip. Манипулятор специальной формы Gripper позволяет производить механический а не вакуумный

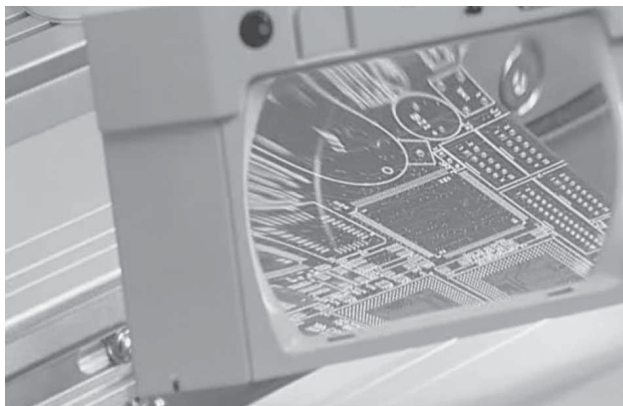


захват нестандартных компонентов. Аппарат позволяет работать с компонентами в любой упаковке.

Оперативный доступ персонала к любому автомату осуществляется через конвейер-ворота NCM MJL

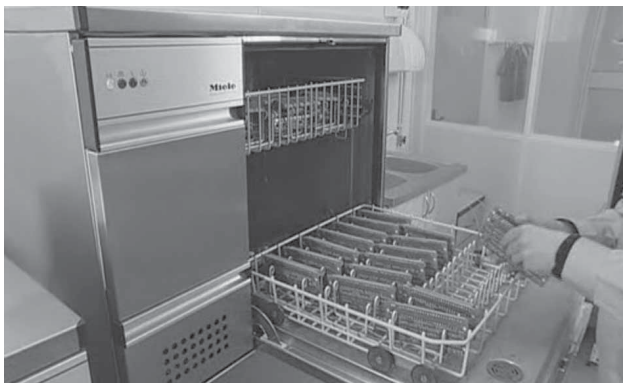
На рабочей станции с конвейером NTM530WSL осуществляется дополнительный визуальный контроль и ручная установка нестандартных компонентов или компонентов без упаковки.

Процесс пайки происходит в системе конвекционного оплавления ERSA Hotflow 7. Эта конвекционная



система имеет 10 зон нагрева и охлаждения снизу и сверху с возможностью управления каждой зоной индивидуально для точного поддержания температурного профиля пайки. Чтобы исключить окисление припоя процесс пайки происходит в среде азота. Этим гарантируется отсутствие взаимодействия с кислородом и, следовательно, достигается долговечность конечного изделия. Точность поддержания температуры составляет $\pm 1^\circ\text{C}$. Для точного снятия и визуального отображения температурного профиля пайки используется система ERSA Shuttle. Кроме того, важным является наличие дополнительного инфракрасного нагревателя, который используется для выведения теплоемких печатных плат и компонентов на пик температурного профиля с заданной скоростью.

После ручной установки штыревых элементов на рабочей станции NTM530WSL плата по конвейеру поступает в установку пайки двойной волной припоя N-Vawe 400F. Струйный интеллектуальный флюсователь, установленный на входе наносит флюс только на плату, автоматически определяя ее ширину. Важным достоинством этой печи является длинная зона предварительного нагрева - 1,8 м. Что обеспечивает качественную пайку многослойных плат и исключает термоудар. Пайка производится в азотной среде, что позволяет избежать окисления контактов электронных компонентов. Для осуществления качественной пайки особо насыщенных плат в установке применяется метод двойной волны припоя со специальными насадками. Первая волна за счет большего давления обеспечивает попадание припоя на все контакты и в отверстия платы. Вторая волна, небольшой интенсивности, подающаяся через специальные насадки сни-



мает излишки припоя, устраняя переемыкания контактов.

Установка промывки Miele IR61. В ней осуществляется автоматическая промывка печатных плат в трех различных растворах при разных температурах, а так-



же конечная промывка плат дионизированной водой с последующей сушкой.

Для повышения гибкости производство оснащено большим количеством дополнительных питателей и перемещаемых монтажных столов, а также специализированном программном обеспечении для подготовки монтажа новых типов изделий без остановки работы линии. Это позволяет в течение 30 минут перенастраивать линию на выпуск продукции другого типа.

Ключом к достижению повышенной надежности производства является соблюдение самых современных технологических норм. В соответствии с ними производственные помещения оснащены новейшей системой поддержания климата фирмы CLIMA. Цех оснащен системой подачи очищенного сжатого воздуха, основой которого являются компрессоры производства Atlas Copco.

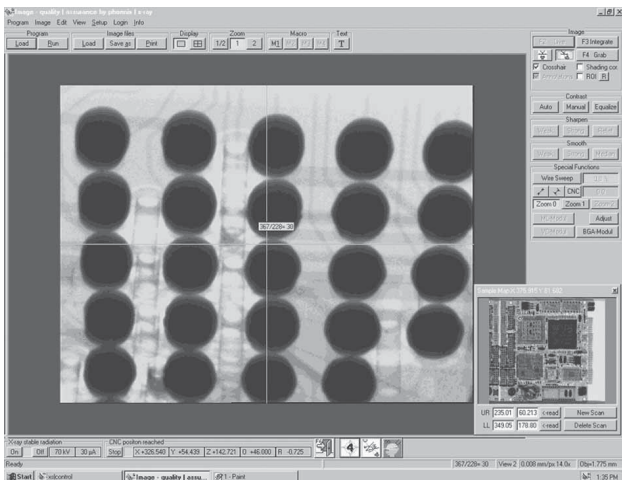
Электронные компоненты восприимчивы к электростатическим зарядам. Брак из-за отсутствия электростатической защиты производства может достигать 35%. Производство Fastwel полностью отвечает требованиям электростатической защиты. Для этого полы покрыты антистатическим покрытием, персонал работает в специальных халатах и обуви, используются антистатические браслеты, применяется специальная тара для компонентов. Перед входом в цех персонал проходит тест на отсутствие статического электричества.

Производство Fastwel это постоянно развивающийся организм. Технологи компании Fastwel непрерывно совершенствуют производственный процесс в соответствии с ведущими мировыми технологиями. С ноября 2002 года на производстве осуществляется 100% контроль качества корпусов BGA на рентгеновской установке PHOENIX-XRAY. Установка «pcba analyser» - последнее решение в области рентгеновского контроля качества пайки электронных компонентов.

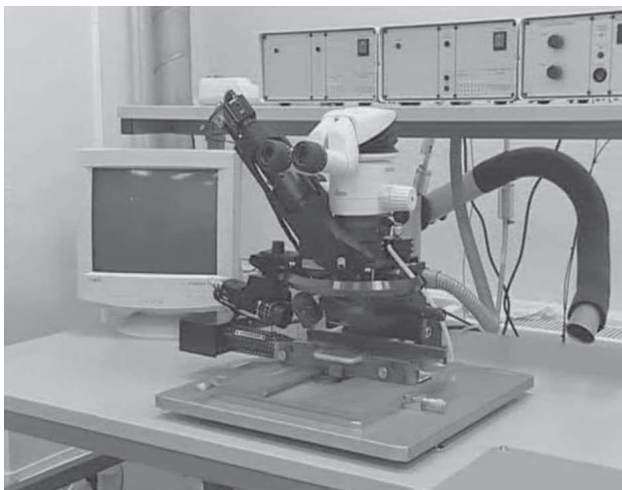
В отличие от визуальных систем контроля, рентген-контроль позволяет не только оценить текущую работоспособность модуля, но и контролировать парамет-



ры сборки, влияющие на безотказность изделия в будущем, после возникающих в процессе эксплуатации механических и климатических воздействий. Технология «наклонного представления» паяного соединения в различных плоскостях и многократное увеличение (до 1900 раз) позволяют эффективно обнаруживать весь спектр микродефектов в паяном соединении, перемыч-



ки между выводами компонентов, непропаянные и ненадежные (например, холодная пайка) соединения, «паразитные» брызги припоя под корпусами элементов. Высокую контрастностью изображения обеспечи-



вают автоматическая фокусировка излучения и возможность плавной регулировки его параметров, а также повышенная чувствительность приемника рентгеновской установки.



На производстве используется полностью конвейерный ремонтный центр FinePlauser который позволяет производить пайку/выпайку микросхем и ремонт печатных плат с высочайшим качеством, не уступающим качеству пайки в конвейерных печах.

Весь персонал имеет более чем 3-летний опыт работы с современными автоматическими сборочными линиями. Все сотрудники прошли обучение и сертифицированы специалистами фирмы

Представителем фирмы FASTWEL в Республике Беларусь является ЗАО «СКАНВЕСТ».

220024 г. Минск ул. Кижеватова д. 7/2
 оф. 2 тел./факс: 275-62-61, 275-67-50
 e-mail: scanwest@scan.ru

- САПР электроники
- САПР машиностроения
- Измерительная техника
- Вычислительная техника
- Электронные компоненты
- Системы радиочастотной идентификации
- Полный спектр продукции ф. Texas Instruments
- ПЛИС XILINX (САПР, ИМС, отладочные платы, IP)

ТРАНКОВЫЕ СИСТЕМЫ РАДИОТЕЛЕФОННОЙ СВЯЗИ В КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЯХ

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

Термин «транк» происходит от английского слова *trunk* («ствол», «телефонная магистраль») и предполагает наличие отдельных каналов радиосвязи, каждый из которых обеспечивается соответствующей парой частот (для приема и передачи).

Транковые системы радиосвязи изначально разрабатывались как продвинутый вариант автоматизации диспетчерской деятельности в силовых структурах. Для максимального удовлетворения потребностей абонентов в них были предусмотрены возможности связи не только в рамках того или иного субъекта хозяйствования, но и между ними посредством выхода в общественную телефонную сеть.

Значительно более важным, чем возможность подключения к линиям городских АТС, является присущее транку разнообразие типов вызовов внутри замкнутой корпоративной группы абонентов. Эти на первый взгляд достаточно специфические функции оказались весьма полезными не только для силовых, но и для муниципальных, производственных, коммерческих, транспортных, и других предприятий.

Важное преимущество таких систем – использование открытого протокола связи, например МРТ1327. Оборудование для них производят многие конкурирующие между собой организации, что приводит к резкому снижению его цены и повышению качества связи. Открытость протокола гарантирует наличие нескольких поставщиков, что обеспечивает широкий выбор оборудования и дополнительную защиту инвестиций в разрывывание системы связи. Корпоративный и частный пользователь, организовав транковую связь или став ее абонентом получает следующие преимущества.

Во-первых, это защита от прослушивания. Сообщения пейджинговой, радио и сотовой связи легко перехватываются с помощью общедоступной аппаратуры, а для транковых соединений предусмотрена защита на двух уровнях. Первый обеспечивает сама технология организации сеанса связи: сообщение передается по каналу, который свободен в данный момент. Это затрудняет процесс прослушивания – нужно либо контролировать весь диапазон частот, либо успевать переключаться на нужные каналы. Второй уровень основан на использовании для закрытия канала связи специальной аппаратуры, например, скремблеров.

Во-вторых, возможность мгновенного соединения с абонентом. Пользователь набирает номер на клавиатуре своей радиостанции и через 0,1 – 0,3 сек уже слышит голос абонента, в то время как при звонке с мобильного телефона ожидание может длиться несколько десятков секунд. Вероятность того, что при вызове линия (канал) транковой сети будет занята, не превышает 0,5 %. В системах сотовой связи этот показатель значительно выше.

В-третьих, обеспечение как группового, так и индивидуального вызовов. В сотовой связи прекрасно организованы индивидуальные вызовы, но передать групповое сообщение крайне сложно. В транке совмещены достоинства тех и других систем.

В-четвертых, поддержка системы приоритетов. Все сообщения, транслируемые по каналам радиосвязи, имеют разные приоритеты. Одни нужно отправить немедленно, а другие могут немного подождать. Абонент, передающий сообщение с более высоким приоритетом, может при

необходимости прервать диалог меньшего уровня важности.

В-пятых, простота организации локальной связи. Зачастую бывает необходимо радиофицировать отдельный субъект хозяйствования. Для этого можно обратиться к услугам оператора сотовой связи, но тогда каждого работника придется снабдить сотовым телефоном. К тому же не исключено, что район расположения конкретного хозяйствующего субъекта не обслуживается такими операторами или их услуги слишком дороги. Поэтому оптимальным способом является подключение абонента к однозоновой или многозоновой ведомственной транковой сети.

Наконец, в-шестых, нельзя забывать о возможности передачи цифровых данных по радиоканалу. Речь идет о применении систем навигации на основе GPS-приемников, использовании сканеров штрих-кодов, устройств считывания информации с пластиковых карт, о дистанционном контроле, управлении технологическими процессами и других важных производственных задачах.

Транковые системы могут быть выполнены в виде трех модификаций:

1. *Сканирующие.* В таких системах радиостанция при вызове сама ищет и занимает свободный канал. В дежурном режиме радиостанция системы непрерывно перебирает (сканирует) все каналы, проверяя, не вызывают ли ее на одном из них. Сканирующая система в наибольшей степени подходит в качестве небольшой (1-8 каналов, до 200 абонентов) системы связи, к которой предъявляются минимальные требования.

Преимущества транковых сканирующих систем состоят в следующем: простота и низкая стоимость; полная независимость каналов базовой радиостанции от других, поскольку их объединение в общую сеть происходит на уровне абонентской радиостанции; высокие надежность и живучесть. В то же время сканирующие системы имеют свойственные *недостатки*: с ростом количества каналов быстро увеличивается длительность установления соединения, так как она не может быть меньше времени полного цикла сканирования; затруднительность реализации многозоности, гибкости и надежности системы приоритетов, постановки на очередь при занятости системы или вызываемого абонента.

2. *С распределенным управляющим каналом.* В этих системах управляющая информация передается непрерывно по всем каналам, в том числе и по занятым. Это достигается использованием для ее передачи частот ниже 300 Гц. Каждый канал является управляющим для радиостанций, закрепленных за ним. В дежурном режиме радиостанция прослушивает свой управляющий канал. В этом канале базовая станция непрерывно передает номер свободного канала, который радиостанция может использовать для передачи. Если же на каком-либо канале начинается передача, адресованная одной из радиостанций, то информация об этом передается на ее управляющем канале, в результате чего эта радиостанция переключается на канал, в котором происходит вызов.

Преимущества транковых систем связи с распределенным управляющим каналом состоят в следующем: не требуется наличия частот для выделенного канала; соединение происходит настолько быстро и осуществляется при включении передатчика радиостанции, что обес-



печивает не занятость канала в паузах разговора. К *недостаткам* таких систем следует отнести: при выходе из строя какого-либо канала в системе происходит отказ всех радиостанций, для которых он является управляющим; скорость передачи управляющей информации крайне ограничена, что затрудняет реализацию современных требований, предъявляемых к транковым системам, в том числе и к многозвонности; при одновременной передаче информации и голоса на частотах ниже 300 Гц системы весьма критичны к точности регулировки и настройки.

3. *С выделенным управляющим каналом.* Эти системы связи в наибольшей степени отвечают современным требованиям. В таких транковых системах радиостанция непрерывно прослушивает управляющий канал ближайшей к ней базовой станции. При поступлении вызова базовая станция передает информацию об этом по управляющему каналу. Вызываемая радиостанция подтверждает прием вызова, после чего базовая станция выделяет один из разговорных каналов для соединения и информирует об этом по управляющему каналу все участвующие в соединении радиостанции. После этого они переключаются на указанный канал и остаются на нем до окончания соединения. В то время, когда управляющий канал свободен, радиостанции могут передавать свои запросы на установление соединения. Некоторые типы вызовов (например, передача коротких пакетов данных между радиостанциями) могут осуществляться без занятия разговорного канала.

Преимущества транковых систем связи с выделенным управляющим каналом состоят в следующем: многозвонность, при которой радиостанция выбирает базовую станцию с наилучшим принимаемым управляющим каналом; при занятости системы или вызываемого абонента производится постановка вызова на очередь, что переводит такие системы из класса систем с отказом в класс систем с ожиданием. К *недостаткам* таких систем относятся: отказ оборудования базовой станции для выделенного управляющего канала влечет за собой отказ всей базовой станции, что предопределяет применение специальных технических средств автоматического контроля за работой ее оборудования; при обнаружении отказа или длительных помехах на частоте приема возникает необходимость переноса функций управления на другой исправный канал базовой станции; неудовлетворительное использование частотного ресурса, что вызывает необходимость перевода управляющего канала в разговорный режим при перегрузке системы.

В основу построения транковых систем (стационарных, автомобильных, переносных) радиотелефонной связи положен общеевропейский стандарт MPT1327 и дополняющие его стандарты, например, MPT1343. На этом стандарте выполнены транковые системы AccessNet, Cornet, ЛЕСКО и др. Охарактеризуем эти системы.

Транковая система AccessNet

На сегодняшний день это одна из наиболее совершенных и развитых систем транкинговой связи. Гибкие возможности AccessNet позволяют строить транковые системы, как с централизованным, так и с децентрализованным управлением. В рамках одной системы AccessNet возможно создание до 128 зон вещания, позволяющих обслуживать свыше 100000 абонентов. В состав оборудования каждой зоны входят базовая станция и коммутатор, которые размещаются в отдельных аппаратных шкафах и соединяются между собой выделенными четырехпроводными линиями. Отличительной особенностью AccessNet является возможность размещения радиооборудования на некотором удалении от коммутатора, что позволяет повысить эффективность радиосистемы и сократить расходы на фидерный тракт. Благодаря компак-

тному модульному исполнению всех элементов система AccessNet отличается высочайшей надежностью наряду с простотой в эксплуатации. Система AccessNet рекомендуется для развертывания больших, региональных или национальных транковых систем связи. На основе этой системы возможно создание как коммерческих, так и ведомственных систем связи для крупных городов или больших территорий.

Основные возможности системы:

- индивидуальный и групповой вызовы;
- передача коротких блоков данных (до 184 бит);
- передача данных произвольного размера по протоколу MAP 27;
- постановка вызова в очередь при занятости системы или вызываемого абонента;
- переадресация вызова;
- защита от несанкционированного доступа;
- роуминг.

Особенности системы:

- подключение к телефонной сети в каждой зоне обслуживания;
- развитая топология сети, повышающая ее надежность;
- голосовая почта;
- включение в установленное соединение третьей стороны;

- подключение к сетям ISDN.

Характеристики системы:

1. Максимальное количество каналов базовой станции – 32.
2. Максимальное количество базовых станций в системе – 128.
3. Диапазон частот – 132...470 МГц.
4. Шаг сетки частот – 25/20/12,5 КГц.
5. Мощность несущей – 50 Вт.

Транковая система CORNET

Основой системы является недорогой транковый контроллер Model 827, обеспечивающий функции контроллера радиоканала, контроллера системы и линейного интерфейса для телефонных или межзоновых соединений.

Контроллер M827 может использоваться для создания систем транкинговой связи с низким трафиком и небольшим количеством зон обслуживания (до 5000 абонентов), предназначенных для пользователей таких ведомств, как МПС, коммунальные службы средних и малых городов, крупные производственные субъекты, подразделения скорой помощи, различного рода аварийные службы, так как имеет зону покрытия одного сайта на 30 км.

Основные возможности системы:

- индивидуальный и групповой вызовы;
- передача статусных сообщений;
- передача коротких блоков данных (до 184 бит);
- передача данных произвольного размера по протоколу MAP27;
- защита от несанкционированного доступа;
- подключение к телефонной сети в каждой зоне обслуживания;
- постановка в очередь при занятости системы или вызываемого абонента;
- переадресация вызова;
- роуминг.

Особенности системы:

- распределенная архитектура системы;
- дистанционный контроль и управление через встроенный модем;
- подключение к любому типу приемопередатчика, любого частотного диапазона;
- объединение в одном блоке контроллера радиоканала и базы данных абонентов системы, телефонного интерфейса или интерфейса межбазовых соединений;



- различные режимы работы канала управления;
- поддержка дуплексных абонентских радиостанций;
- голосовые подсказки;
- подключение дополнительного ретранслятора;
- цифровая обработка речевого сигнала.

В качестве приема-передатчиков в системе могут использоваться блоки BD58 или ZA600 на базе радиостанций GM350, GM300. Минимальная конфигурация системы – одноканальная. Нарастивание числа каналов с 1 до 24 производится простым добавлением требуемого количества контроллеров и приемопередатчиков, что позволяет обслуживать от нескольких абонентов до 1200.

CORNET не требует дорогого центрального коммутатора. Канал управления может работать непрерывно или меняться через определенный интервал времени. Кроме того, в малоканальных системах канал управления может становиться трафиковым и обслуживать вызовы в том случае, если все основные трафиковые каналы заняты. В этом случае первый освободившийся канал становится управляющим.

В настоящее время возможно построение многозоновой MPT системы, но с увеличением количества сайтов стоимость CORNET приближается к стоимости более дорогих систем MPT, например, ACTIONET.

В системе поддерживаются все стандартные типы вызовов:

- мобильный абонент – мобильный абонент;
- мобильный абонент – абонент ТФОП;
- различные типы групповых вызовов;
- тревожный вызов;
- различные уровни приоритета;
- передача статусных сообщений;
- передача данных.

Транковая система ЛЕСКО

Сеть подвижной радиотелефонной связи (СПРС) «Леско» предназначена для обеспечения автоматической радиотелефонной дуплексной связи подвижных абонентов между собой и с абонентами городской телефонной сети, а также прием и передачу данных, и дополнительные виды обслуживания. Система выполнена на базе метода автоматического распределения каналов связи (транк).

СПРС развивается в многозоновую систему посредством установки дополнительных базовых станций и ЦКПРС, соединенных каналами ИКМ или ТЧ и обеспечивающих соединение базовых станций в сеть с радиально-зоновой или иной топологией с возможностью подключения к телефонной сети общего пользования в одной или нескольких точках.

Комплекс технических средств и программного обеспечения разработан, исходя из принципов модульного построения, обеспечивающего развертывание и наращи-

вание абонентской емкости и перечня услуг, начиная с однозоновой системы для обслуживания нескольких десятков абонентов, до широко разветвленных региональных многозоновых систем с перспективой общенационального покрытия для обслуживания нескольких десятков тысяч абонентов и сопряжения с различными телефонными сетями общего пользования.

ЦКПРС выполняются следующие функции:

- входящую связь к подвижному абоненту, с использованием одного присвоенного ему номера, при перемещении в любую зону радио доступа;
- исходящую связь в ТФОП, включая междугороднюю и международную;
- исходящую связь к другому подвижному абоненту;
- исходящие соединения к местным спецслужбам;
- групповой вызов (только MPT1327);
- передача коротких данных между абонентами (только MPT1327);
- повременной учет и тарификацию переговоров;
- защиту от несанкционированного доступа;
- определение номера вызывающего абонента;
- приоритеты абонентов.

Характеристики системы:

1. Максимальное количество каналов базовой станции – 64.
2. Максимальное количество базовых станций в системе – 128.
3. Диапазоны частот – 301...470 МГц.
4. Шаг сетки частот 25/12,5 КГц.
5. Мощность несущей 50 Вт.

На основании приведенного выше анализа и кратких технических характеристик можно сделать следующие выводы:

1. Все три системы при обслуживании небольших зон в принципе равнозначны (по своей функциональности, сервисам, техническим характеристикам).
2. При большой многозоновости система Cornet уступает системам AccessNet и «Леско», по своим техническим возможностям.
3. Система «Леско» позволяет, в отличие от других систем, работать в протоколе «Алтай», получившего большее распространение на территории СНГ.
4. По ценам на равнозначное базовое оборудование система «Леско» в не конкуренции с другими рассматриваемыми техническими решениями.
5. Оборудование системы «Леско» позволит гибко осуществить малозатратный переход к цифровому стандарту в ближайшей перспективе.

По вопросу создания транковых систем обратиться в ЗАО «НПП Белсофт».



ЗАО «НПП БЕЛСОФТ»

Системная интеграция: создание, сопровождение и развитие информационной инфраструктуры организаций и предприятий любого масштаба. Полный спектр решений в области построения компьютерных сетей, систем связи и телекоммуникаций, систем телефонии, АСУТП, структурированных кабельных систем, систем электроснабжения, систем вентиляции и кондиционирования, систем безопасности. Разработка прикладного программного обеспечения, внедрение систем управления предприятием. Обучение по всем направлениям ИТ. Международные сертификаты качества ISO 9001 и ISO 9002.

Республика Беларусь, 220007
г.Минск, ул.Московская 18
тел. (017) 222-77-77,
факс (017) 222-80-58
e-mail: office@belsoft.by
http://www.belsoft.by



НОВЫЕ ПАТЕНТЫ ПО СВЯЗИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ ИЗ ФОНДА ПАТЕНТНЫХ ДОКУМЕНТОВ РЕСПУБЛИКАНСКОЙ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БИБЛИОТЕКИ (РНТБ)

Республиканская научно-техническая библиотека предлагает специалистам ознакомиться с новыми патентами по связи и телекоммуникациям.

- Патент 2181529 РФ, МПК7 Н04В 7 / 26. Устройство и способ для подвижной станции для приема сигналов, переданных с базовой станции.

Изобретение относится к системам подвижной связи, к устройству и способу для подвижной станции для приема сигналов, передаваемых от базовой станции, имеющей функцию разнесения передачи.

- Полезная модель 22396 РФ, МПК7 Н04J 1 / 18. Устройство для передачи телеметрической информации.

Устройство содержит конденсаторный накопитель, счетчик, генератор тактовых импульсов, переключатель. В устройство введены узел управления памяти, источник аналогового сигнала, накопитель, выходной усилитель.

- Патент 2181229 РФ, МПК7 Н04В 7 / 26. Способ динамического перераспределения загрузки базовых станций сотовой сети связи и устройство для его осуществления (варианты).

Изобретение относится к радиосвязи и может быть применено в системах сотовой связи технологии многостанционного доступа с кодовым разделением каналов (CDMA). Технический результат – получение практической возможности для динамического перераспределения загрузки базовых станций в сотовой сети, преимущественно стандарта CDMA, что обеспечивает повышение эффективности использования сотовой сети и снижение капитальных вложений.

- Патент 43849 Украина, МПК7 Н04В 7 / 185. Телекоммуникационная система, способ дальней связи и ретрансляционная станция для телекоммуникационной системы // Промислова власність. – 2002. - № 1. Книга 1. – С. 3. 89 – 3. 92.

Система интересна тем, что предварительно заданная высота ретрансляционной станции находится в пределах между приблизительно 19 и 56 км (12 и 56 миль) и средства управления выполнены с возможностью управления горизонтальным перемещением по крайней мере одной ретрансляционной станции, причем средства для управления вертикальным и горизонтальным перемещением данной станции выполнены также с возможностью управления так, чтобы предварительно заданная высота и местоположение по крайней мере одной ретрансляционной станции достигались и поддерживались.

- Патент 243867 Украина, МПК7 Н04М 9 / 00. Коммуникационная сеть и система связи для ее использования // Промислова власність. – 2002. - № 1. Книга 1. – С. 3. 92 – 3. 93.

Сеть содержит устройство регистрации для хранения связей между устройствами хранения информации

и одним или несколькими соответствующими идентификационными кодами, средство ввода для введения данного кода, устройство коммутации для выдачи запросов в устройство регистрации с целью определения устройства хранения информации, средство для изменения связей, хранящихся в устройстве регистрации. Средства связи выполнены с возможностью непосредственного соединения с одним или несколькими мобильными устройствами связи, минуя устройство регистрации.

- Патент 2180989 РФ, МПК7 Н04М 11 / 02. Способ обеспечения набираемого извещающего сообщения в телефонном терминальном аппарате.

Настоящее изобретение относится к способу обеспечения набираемого извещающего сообщения в терминальном аппарате, который не имеет тонального набора. Данный телефонный аппарат проверяет снята ли трубка с рычага аппарата и выдает набираемое извещающее сообщение, оповещающее пользователя начать набор номера, когда трубка телефона снята с рычага. При снятии трубки с рычага на громкоговоритель выводится набираемое речевое, а на дисплее отображается набираемое извещающее символьное сообщение.

- Патент 2181528 РФ, МПК7 Н04В 7 / 12. Супергетеродинный приемник.

Указанный приемник обладает высокой чувствительностью. Задача изобретения – расширение диапазона частотного поиска сигналов без расширения диапазона частотной перестройки гетеродина путем использования зеркального канала приема.

- Патент 2181215 РФ, МПК7 G06F 12 / 00. Автоматический выбор услуг передачи данных.

Изобретение относится к беспроводным системам связи. Технический результат – автоматический выбор соответствующих услуг передачи данных в цифровой беспроводной системе связи на основе передаваемых данных.

Документы не продаются!

Ознакомиться с полными и реферативными отчетственными и зарубежными патентами и заявками, провести тематический поиск в патентном фонде и в Internet можно по адресу: г. Минск, проспект Машерова, 7, РНТБ, 503 к. - читальный зал отдела патентных документов.

Тел.: + 375 (0) 17 226-65-05.

ПРОГРАММАТОРЫ

профессиональные программаторы для любых микросхем

SEPROM	EEPROM	EPROM	FLASH	PIC	PAL	MCU
--------	--------	-------	-------	-----	-----	-----

ticom@nsys.by
http://ticom.nsys.by
+375 (17) 263-63-80



РОССИЙСКИЕ ПРОВАЙДЕРЫ УСЛУГ БЕСПРОВОДНОГО ДОСТУПА ПОДДЕРЖИВАЮТ УСИЛИЯ КОРПОРАЦИИ INTEL ПО ВНЕДРЕНИЮ САМЫХ СОВРЕМЕННЫХ МОБИЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

В день всемирной премьеры технологии Intel(r) Centrino(tm) для мобильных ПК, крупнейшие российские компании-провайдеры услуг беспроводного сетевого доступа выступили с заявлениями о готовности поддержать усилия корпорации Intel по внедрению на отечественном рынке самых современных мобильных технологий путем развития в России инфраструктуры беспроводного публичного доступа в Интернет.

«В настоящий момент у компании «Вымпелком» существуют планы по развертыванию сети точек публичного беспроводного доступа в местах наибольшего скопления бизнес-пользователей: аэропортах, гостиницах, бизнес-центрах города Москвы, - заявил вице-президент по сетевому развитию компании «Вымпелком» (торговая марка «Би Лайн») Сергей Авдеев. - Уже развернуты и функционируют зоны беспроводного доступа в офисах самой компании и в офисах наших корпоративных клиентов. Данный проект признан перспективным, и руководство компании уделяет значительное внимание его развитию».

«С представлением корпорацией Intel новейшей технологии Intel(r) Centrino(tm) для мобильных ПК мы вступаем в новый век беспроводных технологий, - отметил член совета директоров компании Tascom Сашо Веселински. - Новая технология, по моему глубокому убеждению, станет сильнейшим акселератором отечественного рынка беспроводных технологий, на котором наша компания занимает не последнее место. До конца 2003 года мы планируем развернуть в московских гостиницах, аэропортах, магазинах и тому подобных местах сеть из 75 точек публичного беспроводного сетевого доступа (хот-спотов), а к концу 2006 года их число достигнет 400».

По мнению генерального директора компании Art Communications Александра Охотникова, на данный момент в московском регионе складывается ощутимый спрос на услуги беспроводного доступа в Интернет в публичных местах пребывания владельцев мобильных компьютеров: в гостиницах, аэропортах, кафе, ресторанах. «Наша компания планирует развернуть сеть точек беспроводного публичного доступа в Интернет на базе технологии стандарта 802.11 (Wi-Fi) и тем самым сформировать устойчивый спрос на данный тип услуг, - заявил А. Охотников. - Предполагается, что основными потребителями услуг беспроводного доступа станут, в первую очередь, деловые люди, представители компаний, находящиеся в командировке и временно отрезанные от обычных корпоративных каналов

связи, но имеющие мобильный компьютер с возможностью подключения его к беспроводной локальной сети (WLAN). Проанализировав возможные места пребывания потенциальных клиентов и проведя предварительные переговоры, Art Communications наметила ряд пунктов развертывания хот-спотов в Москве. Они будут созданы в 30 ресторанах и кафе и 17 гостиницах, пансионатах и клубах».

Компания «Комсет», один из ведущих провайдеров услуг беспроводного доступа в Интернет в Северо-Западном регионе России, заканчивает в Санкт-Петербурге первый этап строительства широкополосной городской сети доступа, в рамках которой будет создано единое интегрированное информационное пространство Санкт-Петербурга с возможностью беспроводного доступа в Интернет на базе технологии стандарта 802.11. «Первые общедоступные Wi-Fi-зоны, объединенные единой транспортной сетью и имеющие высокоскоростной выход в Интернет, планируется открыть к 300-летию юбилею города в центре Санкт-Петербурга в местах массового скопления горожан, - заявил исполнительный директор «Комсет» Александр Григорьев. - Это первый столь масштабный проект в России, после реализации которого пользователь из любой точки города получит возможность беспроводного доступа как в Интернет, так и в информационную систему нового поколения.

Планируется, что в новом информационном пространстве будут транслироваться радио- и телепередачи городских информационных каналов, а также заработает система информационных сервисов - от службы перевода с иностранных языков до справочных служб с возможностью получать видеoinформацию в режиме реального времени».



✂

Автоматическая антивирусная проверка всей почты
 Уведомление на пейджер или GSM о поступлении новой почты
 Подключение локальных сетей и почтовых доменов, включая MS Exchange.
 Всегда не менее 20% свободных входных линий
 Четыре модемных пула.
 Протокол V.90

nsys

Network Systems ISP
 220013, г. Минск, ул. 2-я Шестая линия, д. 9. Тел./факс: 283 17 11
 E-mail: info@nsys.by Web: http://nsys.by



Как считает Сашо Веселински (Tascom), факторы, влияющие на развитие беспроводной инфраструктуры в России, сегодня становятся все ощутимее, позволяя прогнозировать взрывообразный рост количества абонентов, пользующихся услугами мобильной передачи данных: «Количество пользователей Интернета (в том числе мобильных пользователей) неуклонно растет, мобильные устройства - ноутбуки и карманные компьютеры - становятся все более производительными и энергонезависимыми, их модельный ряд растет, услуги передачи данных и мобильные сервисы перестают быть экзотикой. Словом, рынок готов к восприятию новой беспроводной данности, а мы готовы поддержать усилия по ее претворению в жизнь. Наш девиз - «Ваш телеком-провайдер - рядом с Вами» - только подчеркивает наше устремление в беспроводное будущее. В этой связи мы считаем Intel нашим приоритетным партнером по развитию беспроводной инфраструктуры».

Сергей Авдеев («Вымпелком») подчеркнул, что «технология Intel Centrino для мобильных ПК, несомненно, является чрезвычайно полезной, поскольку она способствует развитию рынка услуг на основе WLAN за счёт встроенной поддержки данной технологии в ноутбуках». «Новые мобильные компьютеры, созданные на базе технологии Intel Centrino для мобильных ПК, в условиях растущего спроса на услуги беспроводного доступа будут обязательно востребованы потребителями, - считает А. Охотников (Art Communications). - Ведь данная техника обладает всей совокупностью качеств, необходимых современному «мобильному» пользователю: легкостью, компактностью, высокой производительностью, потрясающей автономностью, интегрированной беспроводной функциональностью. Мы прекрасно понимаем, что, выступая единым фронтом с Intel - поставщиком основных компонентов для беспроводной инфраструктуры, мы обретаем дополнительные преимущества для своего бизнеса».

«Реализуя проект в Северной Пальмире, мы надеемся, что Санкт-Петербург первым из российских городов сможет дополнить ресурсы Интернета системно выстроенным информационным пространством, предназначенным для обслуживания пользователей мобильных уст-

ройств, - отметил А. Григорьев («Комсет»). - Мы полагаем, что активное развитие беспроводных услуг нового поколения одновременно с широким распространением новейших мобильных технологий - таких, как технология Intel Centrino для мобильных ПК - позволят жителям Санкт-Петербурга достичь качественно нового уровня информационного обеспечения, уровня

более насыщенного и мобильного».

Корпорация Intel как поставщик строительных блоков для мировой индустрии беспроводных технологий поддерживает усилия российских компаний-провайдеров, развивающих собственные программы строительства общедоступной беспроводной инфраструктуры. «Мы готовы помогать в проведении программ, ориентированных на корпоративных пользователей и предполагающих знакомство с преимуществами технологии, определение «географии» распространения точек беспроводного сетевого подключения, обучение порядку использования инфраструктуры беспроводного сетевого доступа и правилам обеспечения безопасности, а также в оценке инвестиционных показателей проектов строительства систем беспроводного доступа, - подчеркнул генеральный директор корпорации Intel в странах СНГ Алексей Наволокин. - Кроме того, разумеется, мы готовы участвовать в совместных маркетинговых программах».

Популярность беспроводных локальных сетей семейства стандартов 802.11 во всем мире стремительно растет. Кроме очевидных преимуществ для пользователей - таких, как простота и удобство работы и подключения, свобода в перемещении, высокая пропускная способность, соответствие современным стандартам безопасности и т.д., - существует целый ряд критериев, привлекательных с точки зрения развития инфраструктуры: защита инвестиций в уже установленное сетевое оборудование, сравнительно небольшие капитальные затраты по организации сетевой инфраструктуры, технологическая простота монтажа, большие возможности масштабирования, перспективы развития и др.

В настоящее время, помимо развития корпоративных WLAN, многие страны мира все активнее содействуют развитию инфраструктуры общедоступного беспроводного доступа. По данным Dataquest, число хот-спотов в Европе увеличится с 73 в 2001 г. до 34.840 в 2007 г. Наиболее быстрый рост числа точек доступа - до 12.250 к 2007 г. - прогнозируется в Европе в жилых микрорайонах. При этом число регулярных пользователей WLAN в Европе вырастет со 154 тыс. в 2002 г. до 11 млн. в 2007 г., а основным средством доступа к WLAN останется мобильный ПК (по данным бюллетеня Analysys, в настоящее время для доступа к беспроводным сетям 66% пользователей пользуются именно ноутбуками).

Gartner Dataquest предсказывает, что мировой рынок услуг беспроводного доступа к концу 2003 г. составит 2,8 млрд долл. В свою очередь, главный директор IDC по аналитике Джон Гантц (John Gantz) считает, что особенно показательным будет рост инвестиций в сферу WLAN со стороны

Стоимость пакетов на 30 дней

Ночной (22:00 - 8:00)	23460
Домашний (1 час в день в любое время)	24990
Ночной+ (22:00 - 8:00 + сб., вс.)	30600
Домашний+ (1 час в день в любое время + сб., вс.)	40800
Деловой (2 часа в день в любое время)	40800
Люкс (3 часа в день в любое время)	70380
Деловой+ (2 часа в день в любое время + сб., вс.)	51000
Люкс+ (3 часа в день в любое время + сб., вс.)	81600
Дополнительный почтовый ящик	6630

Для читателей журнала подключение бесплатно!

субъектов развивающихся рынков (IDC's sixth annual Predictions telebriefing, Dec 2002).

На сегодня в России около 12 операторов уже предоставляют услуги передачи данных по беспроводным сетям стандартов 802.11, крупнейшие из них рассматривают собственные программы развития точек беспроводного публичного доступа.

Несмотря на то, что парк ноутбуков в России пока существенно меньше, чем в западных странах, его среднегодовые темпы роста, по прогнозу, в период 2003-2007 гг. могут составить 35%. Благодаря новым беспроводным технологиям Россия имеет уникальный шанс совершить мощный скачок и стать на один уровень с наиболее развитыми странами мира. Как ни парадоксально, предпосылкой для такого скачка является тот факт, что Россия не делала колоссальных инвестиций в создание проводной инфраструктуры и может сразу начать внедрение самых современных беспроводных сетей. С их помощью можно дать доступ в Интернет малому бизнесу, школам, университетам во всех уголках России.

Как подчеркнул во время своего визита в Россию в феврале 2003 года исполнительный вице-президент корпорации Intel Майк Сплинтер, «Россия готовится вступить в ВТО, и беспроводные технологии могут помочь ей выйти на мировой рынок с конкурентоспособными предложениями. Их быстрое внедрение способно компенсировать отсутствие развитой проводной инфраструктуры на огромных российских территориях».

«Перспективы беспроводных сетей в России не хуже, а может быть, даже лучше, чем в Европе, - отметил генеральный управляющий бизнесом корпорации Intel в регионе ЕМЕА (объединяет страны Европы, Ближнего Востока и Африки) Стейси Смит. - В Европе экономика достаточно стабильна, большинство европейских офисов телефонизировано и компьютеризировано с помощью традиционных, «проводных» сетей. В России создается много новых офисов, которые гораздо быстрее и дешевле оборудовать беспроводными локальными сетями. Особенно эффективна беспроводная связь при компьютеризации старых зданий или в условиях быстрого роста сетей. Беспроводные сети позволяют гораздо гибче организовать работу, мгновенно и без проблем перестраивать ее. Современный бизнес однозначно «голосует» за беспроводной доступ в офисах».

Как подчеркнул генеральный директор компании Art Communications Александр Охотников, интернетизация всей страны, заложенная в государственной программе «Электронная Россия», может быть выполнена во многом благодаря использованию беспроводных технологий: «Общеизвестен факт практически полного отсутствия телекоммуникационной инфраструктуры на огромной российской территории. Крупные корпоративные сети, особенно в горнодобывающей, обрабатывающей, нефтяной, газовой и энергетической отраслях, также весьма востребованы и в данный момент активно развиваются и совершенствуются. Стоимость одной такой сети невелика и составляет около 100 тысяч долларов, что сопоставимо с развертыванием беспроводной сети в городе с миллион-



ным населением. Для меньших городов эти цифры будут даже скромнее».

«Беспроводные технологии - это оптимальное сочетание высокой скорости и удобства передачи данных, невысокой стоимости строительства сетей и их обслуживания, а также быстроты развертывания сети, - убежден Сашо Веселински. - Кроме сохранения вложений в сетевую инфраструктуру, компании становятся и более мобильными, более

защищенными от постоянных изменений, которым может быть подвержен их бизнес».

По мнению Сергея Авдеева, совместное развитие сетей мобильной сотовой связи и беспроводной передачи данных, несомненно, является одной из важнейших перспектив в рамках развития сотового и ИТ-рынка России. «Ярким примером успешной конвергенции является технология GPRS, которая позволила предоставлять услуги пакетной передачи данных широкому кругу пользователей сотовой связи в Московской области и регионах России, - отметил С. Авдеев. - Технология WLAN является одним из наиболее перспективных направлений развития сетей пакетной передачи данных в комбинации с функцией SIM-аутентификации, которая позволяет получать доступ в сети WLAN абонентам сетей GSM на основании их «сотовой» подписки. В этом направлении обеспечения единой аутентификации абонентов в различных сетях передачи данных мы видим наибольшие перспективы для



Лиц. №14562 до 30.06.2005
ООО "ПРОДИМПОРТ"

г. Минск

Официальный дилер АО "Альфа" (Пуга)
т/ф +375 (17) 209-61-83, т +375 (17) 211-06-01
e-mail: p_port@mail.ru
<http://www.prodimport.bizland.com>

Со склада в Минске от ведущих изготовителей:

- Цифровые ИМС стандартов ALS, F, AC, HC
- Операционные усилители
- Интегральные АЦП и ЦАП
- Интегральные компараторы
- Маломощные стабилитроны (P=450 mW)
- Маломощные стабилизаторы (I=100 mA)
- Мощные стабилизаторы (I=1 A)
- Интегральные аналоговые таймеры
- ИМС для телефонии
- Мощные MOSFET для блоков питания
- Магниточувствительные ИМС
- Электролитические конденсаторы

! Бескорпусные элементы
! SMD-компоненты

МИКРОСХЕМЫ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ИНТЕРФЕЙСОВ КОМПАНИИ FTDI

А.А.Шевурдин, ОДО «ПремьерЭлектрик». E-mail: info@premier-electric.com

Компания Future Technology Devices International (FTDI) была создана в начале 1990 года в Великобритании Фредом Дартом (Fred Dart). Профиль компании – разработка и производство микросхем преобразователей интерфейсов (USB - UART, USB – FIFO и другие), а также программного обеспечения (драйверы, утилиты) и отладочных средств для разработки преобразователей интерфейсов.

На сегодняшний день компанией производятся компоненты, которые можно функционально разделить на три направления: преобразователи USB – последовательный порт, USB – параллельный порт и USB Hub контроллеры с расширенными периферийными функциями.

FT232BM – микросхемы второго поколения преобразователей USB – последовательный интерфейс.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ FT232BM

- Однокристалльный асинхронный двунаправленный преобразователь USB – последовательный интерфейс (RS232, RS422, RS485)

- Совместимость со спецификациями USB 1.1 и USB 2.0

- Совместимость с интерфейсами хост-контроллеров UHCI/ONCI/ENCI

- Поддержка модемных и квитирующих сигналов управления

- Буфер приема данных 384 байта с программируемым таймаутом

по приему, буфер передачи – 128 байт

- Поддержка режимов приема-передачи по UART: 7/8 битных данных, 1/2 стоп-битов, четных, нечетных, с маркером, с паритетом или без паритета

- Встроенная поддержка ошибок приема-передачи и обрыва линии

- Функции USB приостановка/возобновление передачи управлением выводами «SLEEP» и «RI»

- Напряжение питания от 4,4 В до 5,25 В и интегрированный стабилизатор напряжения 3,3 В. Стабилизатор 3,3 В используется для питания буфера USB передатчика и встроенной схемы формирования сигнала «Сброс». Стабилизатор 3,3 В имеет внешний выход и позволяет подключить к нему нагрузку до 5 мА.

- Встроенная схема формирования сигнала «Сброс» обеспечивает надежный сброс всех внутренних блоков микросхемы при включении питания и имеет дополнительные вход и выход для прину-

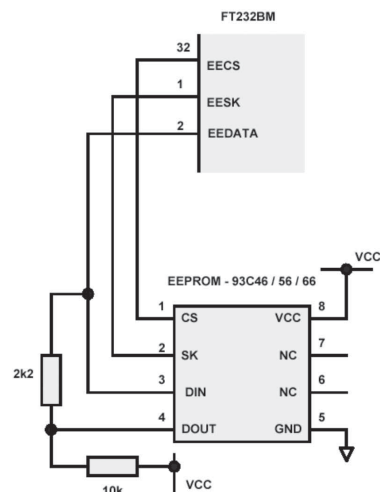
дительного сброса самой микросхемы преобразователя или других микросхем на плате

- Встроенный умножитель частоты 6 МГц – 48 МГц

- Встроенный преобразователь уровней UART и управляющих сигналов для управления 5 В и 3,3 В логикой

- Возможность программирования микросхем EEPROM под управлением USB: запись серийных номеров, VID и

PID номеров в EEPROM, установленную на плате с FT232BM. Аппаратно поддерживаются EEPROM с протоколом Microwire (93C46, 93C56, 93C66)



FT245BM – микросхемы преобразователей USB – параллельный интерфейс. Микросхемы аналогичны по своим характеристикам FT232BM и основное отличие в типе интерфейса - параллельный или последовательный.

ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ FT245BM

- Однокристалльный двунаправленный преобразователь USB – FIFO

- Буфер приема данных 384 байта с программируемым таймаутом по приему, буфер передачи – 128 байт

- Совместимость со спецификациями USB 1.1 и USB 2.0

- Совместимость с интерфейсами хост-контроллеров UHCI/ONCI/ENCI

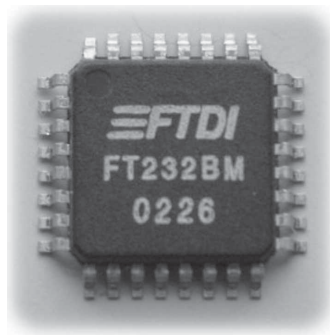
- Напряжение питания от 4,4 В до 5,25 В и интегрированный стабилизатор напряжения 3,3 В.

- Встроенная схема формирования сигнала «Сброс»

- Встроенный умножитель частоты 6 МГц – 48 МГц

- Возможность программирования микросхем EEPROM с протоколом Microwire под управлением USB

- Встроенный преобразователь уровней FIFO и управляющих сигналов для управления 5 В и 3,3 В логикой



ДРАЙВЕРЫ И УТИЛИТЫ

Существуют несколько типов драйверов, разработанных FTDI и другими компаниями. Компанией FTDI разработаны драйверы для операционных систем Windows (98, 98SE, 2000, ME, XP), Apple MAC OS, Linux.

- Драйвер виртуального COM порта для Windows 98/ME/2000/XP.

При установке, в операционной системе добавляется виртуальный COM порт (дополнительно к существующим аппаратно) и программное обеспечение обращается к USB устройству также как к стандартному COM порту, используя стандартные вызовы VCOMM API или с использованием библиотек виртуального порта.

- Драйвер D2XX Direct для Windows 98/ME/2000/XP.

D2XX драйвер является альтернативным решением виртуальному и обеспечивает доступ к USB компонентам с использованием DLL. Драйвер состоит из Windows WDM драйвера и соединяется с устройством используя USB стек операционной системы и dll библиотеку, которая объединяет программное обеспечение (написанное на VC++, C++ Builder, Delphi, VB и т.д.) и WDM драйвер.

- Драйверы для Apple Mac OS и Linux.

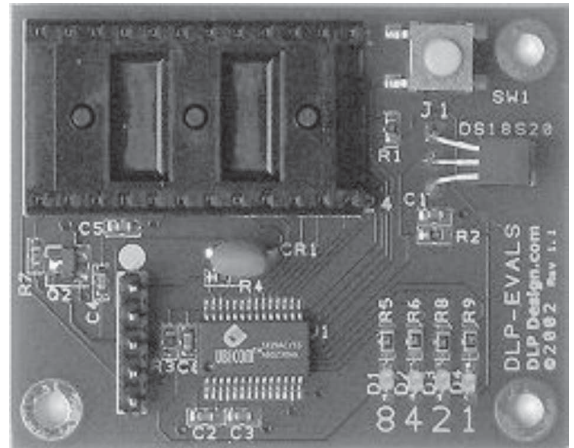
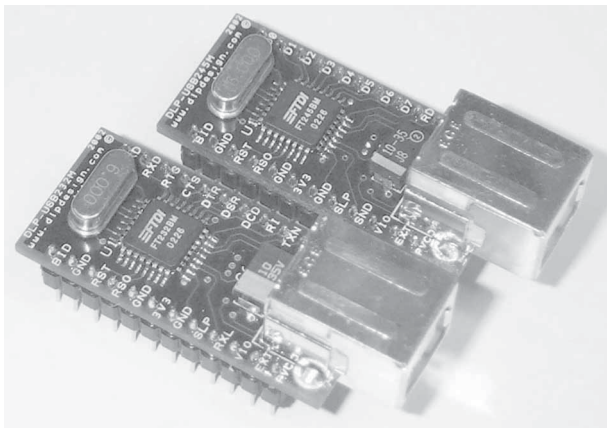
Драйвер для Mac OS-8 и OS-9 – универсальный, для версий OS-X разработан отдельный драйвер. Кроме этого, разработаны драйверы для Linux версий от 2.4.0 и старше.

Компанией FTDI разработаны утилиты для тестирования компонентов и программирования EEPROM памяти через USB интерфейс микросхемы-преобразователя. Утилиты разработаны под Windows для работы с использованием D2XX драйвера.

КОМПЛЕКТЫ РАЗРАБОТКИ

Для уменьшения экономических и временных затрат при разработке и внедрении компанией разработано более 10 комплектов разработки и модулей.

- DPL-USB232M и DPL-USB245M – недорогие модули, представляющие собой готовые схемотехнические решения для преобразователей USB-UART и USB-FIFO. Они идеально подходят как платы – про-



тотипы и выполнены на 4-х слойной плате со всеми необходимыми компонентами (в том числе памятью EEPROM 93C46) и разъемами USB и DIP24.

- DPL-245PB и DPL-245SY – платы прототипы с разъемами DIP40 и USB, с установленными PIC16F877 и Scenix SX48 – для быстрой разработки USB интерфейсов на базе недорогих микроконтроллеров

- DPL-EvalP и DPL-EvalS – платы эмуляторов, с установленными микроконтроллерами PIC16F870 и Scenix SX28 и температурными датчиками DS18S20. Платы позволяют выполнять разработки и демонстрируют различные аспекты применения компонентов USB: измерение температуры, соединение с USB хостом персонального компьютера, мониторинг питания схемы во время работы USB.

Кроме этого, память программ установленных на платах микроконтроллеров может быть перепрограммирована с использованием кабеля-адаптера DPL-FLASH.

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ

Применение USB преобразователей интерфейсов во всех отраслях современной бытовой и профессиональной аппаратуры значительно и продолжает расти. Вот только некоторые примеры:

- Модернизация существующей периферии (в том числе для персональных компьютеров)
- Кабели и интерфейсы для мобильных и беспроводных телефонов
- USB аудио и видео передача данных
- цифровые камеры, фотоаппараты, интерфейсы MP3 проигрывателей
- Портативные компьютеры, считыватели Smart Card и Flash card
- USB модемы и системы управления
- USB считыватели штрихов кодов и т. д.



СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И КОНТРОЛЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ

С. Н. Кушнир. E-mail: goldenmill@tut.by

- Проигрыватель у меня есть, поменяй только иголку и играй, сколько хочешь. Только мастер мне сказал, что к нему наши пластинки не подходят – кривые очень. А чьи?..

М. Жванецкий

Стремительность научно-технического прогресса настоятельно ставит перед фирмами, производящими средства измерений и контроля технологических процессов, одну и ту же задачу – повышение точности и чувствительности этих приборов.

Как отмечалось в предыдущей статье, основной вклад в «бюджет» погрешностей приборов вносят первичные преобразователи физических величин в электрический сигнал. Этот фактор особенно актуален для преобразователей, произведенных в странах СНГ, «кривизна» которых стала уже притчей во языцех. Однако существует ряд способов и устройств, позволяющих выпрямить «кривые» характеристики преобразователей.

Давайте определимся, чего ожидает потребитель от средств измерений. Они должны быть простыми в эксплуатации; сохранять свои характеристики в течение межповерочного интервала; удобными в наладке и поверке; дешевыми; сохранять линейность характеристики, а при наладке линейность должна быть легко достижима; калибровка не должна требовать специальных знаний и сложных приборов.

Самый простой способ

Действительно, если произвести огромное количество первичных преобразователей и затем отобрать из них самые-самые, то это будет очень простой, но очень дорогой способ. Поэтому такие «сверхлинейные» преобразователи стоят огромных денег и им присваивают класс «образцовые». Приборы, построенные на их основе, стоят очень дорого, что резко ограничивает область применения таких устройств. Также возникает следующий вопрос: а что делать с остальными? Традиционные аналоговые нормирующие преобразователи не позволяют, к сожалению, добиться требуемой линейности, особенно при S-образной характеристике. Выбросить – варварство! Вы скажете, что существуют технологии лазерной подгонки. Существуют, но вышедшие из-под лазера преобразователи не намного дешевле, поскольку требуют больших затрат при подгонке параметров.

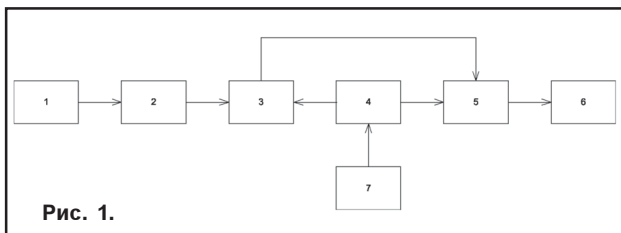


Рис. 1.

Еще один простой способ

Четверть века назад в Советском Союзе было предложено устройство для измерения физических величин [1]. Цель изобретения – повышение достоверности измерений за счет корректировки нелинейности датчика во всем диапазоне измеряемых физических величин и упрощение устройства (рис. 1).

Сигнал от датчика 1, преобразованный АЦП 2 в цифровую форму, поступает на один вход цифрового компаратора 3. На другой вход подаются цифровые значения измеряемых величин из ПЗУ 4, адреса которого перебираются схемой опроса 7. При совпадении цифровых кодов цифровой компаратор дает разрешение дешифратору 5 на высвечивание на цифровом индикаторе 6 кода

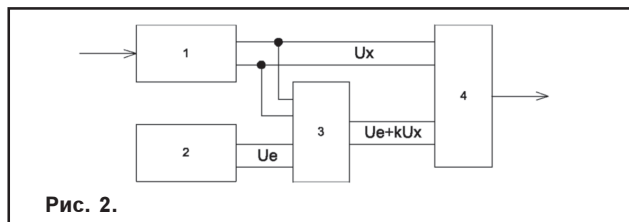


Рис. 2.

измеряемой физической величины, считываемого из ПЗУ. Схема опроса позволяет произвести опрос всех ячеек ПЗУ для сравнения их содержания с цифровым кодом с выхода АЦП. Калибровка устройства осуществляется путем записи в ПЗУ цифрового значения измеряемых физических величин и соответствующих им цифровых кодов сигналов с датчика. Можно догадаться, что, меняя шаг записи кода измеряемой физической величины в ту или иную сторону, можно добиться требуемой точности измерения, а, меняя объем памяти ПЗУ, – требуемых пределов измерения.

Возможно упрощение устройства. Необходимо только убрать цифровой компаратор и схему опроса, а выход АЦП соединить со входом адреса ПЗУ.

С одной стороны, решается проблема «что делать с остальными» (и это плюс). С другой стороны, чем мельче шаг записи кода, тем больше точек необходимо записать в ПЗУ, тем больше времени потребуется для калибровки прибора (и это минус). К примеру, для обеспечения только разрешающей способности прибора 0,1 % от полной шкалы, необходима калибровка в 1000 точек, а для создания эксплуатационного «запаса» погрешности это количество должно быть увеличено в несколько раз. Представьте себе серийное производство!

Как видите, за простоту решения «в лоб» приходится платить.

Способ с вычислениями

Человеку свойственно искать оптимальные пути решения задач. Это подтверждает и способ измерения

зовать предельную точность автоматического преобразования физических величин в АЦП, цифровых измерительных приборах при однородных и неоднородных аналоговых преобразователях физических величин, а также позволяют обеспечить высокую точность измерения параметров объектов.

Из описания работы устройства видно, что данный способ коррекции направлен, в основном, на исправление аппаратных погрешностей преобразования, а не на линеаризацию измерительного датчика.

Способ с применением тестовой физической величины

В [4] автор изобретения предлагает повысить точность измерения различных физических величин за счет исключения погрешности нелинейности. Устройство (рис. 5), реализующее способ определения физических величин, содержит переключатели 1 и 2, источники измеряемой 3 и тестовой 4 физических величин, источник 9 физической величины, датчик 5 физической величины, вычислительный блок 6, индикатор 7, автомат 8 управления и управляемый делитель 10. Этот способ позволяет получить код измеряемой физической величины, свободный от мультипликативной и нелинейной погрешностей датчика физической величины. Похоже, что это то, что нам надо! Рассмотрим работу этого устройства.

Автомат управления подключает вход датчика к источнику физической величины при единичном коэффициенте делителя и снимает показания K раз с последующим запоминанием в вычислительном блоке, при этом градуировочная характеристика датчика представляется в виде полинома. На следующем шаге автомат управления подключает вход датчика к источнику физической величины, устанавливает коэффициент деления, равным $1/M$ и снимает показания также K раз с последующим запоминанием в вычислительном блоке. Затем вычислительный блок, решая систему, состоящую из K уравнений, находит значения коэффициентов полинома и сохраняет их в своей памяти.

Далее автомат управления подключает вход датчика

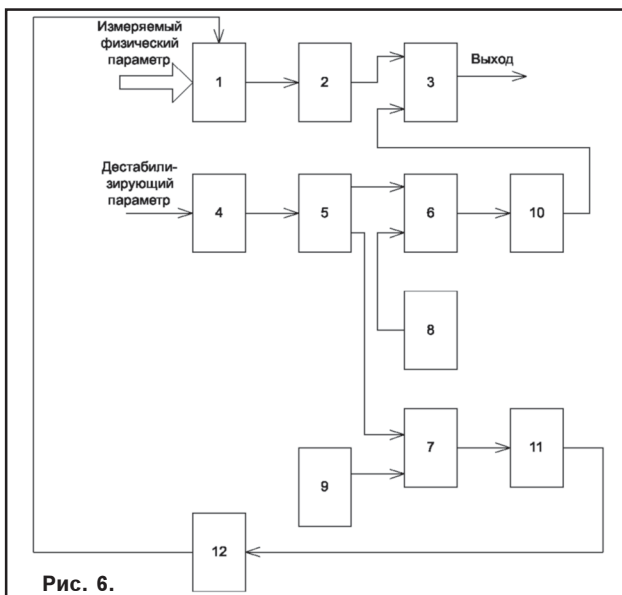


Рис. 6.

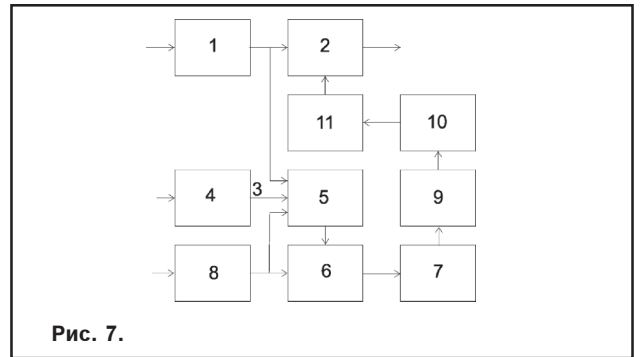


Рис. 7.

к тестовой (эталонной) физической величине и вводит в память вычислительного блока полученное значение. Используя найденные ранее значения коэффициентов полинома, вычислительный блок находит значение крутизны датчика.

По команде автомата управления на вход датчика поступает неизвестная измеряемая физическая величина, значение которой вводится в память вычислительного блока. В свою очередь, вычислительный блок, используя полученные ранее значения крутизны и коэффициентов полинома нелинейности датчика, определяет значение измеряемой физической величины.

Понятно, что, чем длиннее полином, тем выше точность. И если проблему нахождения и вычисления полиномов решить при помощи современных микроконтроллеров возможно, то встроить в серийно выпускаемый преобразователь источник физической величины и тестовую (образцовую) величину таковым не представляется.

Способ коррекции сигналов

Аналоговые методы компенсации погрешностей требуют больших затрат при подгонке параметров вследствие неудовлетворительной автоматизации этого процесса и применения подстроечных элементов, ухудшающих временную стабильность устройства преобразования сигналов. Цифровые методы компенсации погрешностей позволяют повысить точностные характеристики устройства, более полно автоматизировать процесс настройки, что и применяется в интеллектуальных датчиках, которые значительно дороже классических. Очевидно, что оптимальное решение должно включать в себя оба метода.

Как раз такой подход демонстрирует устройство для коррекции сигналов [5], содержащее чувствительный элемент 1, усилитель 2, аналоговый сумматор 3, АЦП 4, ПЗУ 5, два цифровых сумматора 6 и 7, два блока 8 и 9 коррекции, два ЦАП 10 и 11, блок 12 управления (рис. 6). Использование в этом устройстве комбинации аналоговых и цифровых методов компенсации погрешностей позволяет сохранить и высокое быстродействие, и основные преимущества цифровой обработки сигнала.

Сигнал чувствительного элемента усиливается усилителем и поступает на один вход аналогового сумматора. Электрический сигнал, соответствующий действию дестабилизирующего параметра, преобразуется в АЦП в код. Далее полученный код подается на адресную шину ПЗУ, с которого по данному адресу считываются опреде-

ленные поправочные коэффициенты. Один коэффициент поступает на первый вход первого цифрового сумматора для компенсации погрешностей, вызванных смещением нуля. Другой коэффициент поступает на первый вход второго цифрового сумматора для компенсации мультипликативной погрешности, обусловленной изменением чувствительности, коэффициентов преобразования (усиления) различных блоков.

Цифровой код первого поправочного коэффициента суммируется в первом цифровом сумматоре с цифровым корректирующим кодом, поступающим из блока коррекции на второй вход сумматора. Функционально блок коррекции формирует корректирующие коды, которые в небольших пределах (в нескольких младших разрядах) изменяют с помощью цифрового сумматора коды поправочных коэффициентов, поступающих из ПЗУ. Необходимость такой коррекции вызвана временной нестабильностью параметров всех активных и пассивных элементов устройства преобразования электрического сигнала. Это приводит к возникновению как аддитивных, так и мультипликативных погрешностей, влияние которых не может быть учтено в процессе изготовления.

Цифровой сигнал с выхода первого цифрового сумматора преобразуется в ЦАП в аналоговый сигнал и поступает на второй вход аналогового сумматора, компенсируя погрешность, вызванную смещением нуля.

Коррекция мультипликативной составляющей погрешности осуществляется изменением характеристики чувствительного элемента путем корректировки величины его тока питания. Для этого код с второго выхода ПЗУ подается на первый вход второго цифрового сумматора, где складывается с кодом второго блока коррекции. Далее кодовая комбинация преобразуется вторым ЦАП в аналоговый сигнал и подается на блок управления величиной тока питания чувствительного элемента.

Запись поправочных коэффициентов в ПЗУ осуществляется в процессе изготовления, запись кодов в блоки коррекции производится в процессе тарировки и эксплуатации устройства.

Описанное устройство уже ближе к поставленной задаче в начале статьи, но больший интерес представляет его прототип фирмы Bosch [6].

Устройство с коррекцией сигнала

Устройство с коррекцией хотя бы одного сигнала с одним сигнальным каналом, в котором предусмотрен хотя бы один усилитель корректируемого сигнала, содержит корректирующую регулировку коэффициента усиления и/или смещения и содержит один канал коррек-

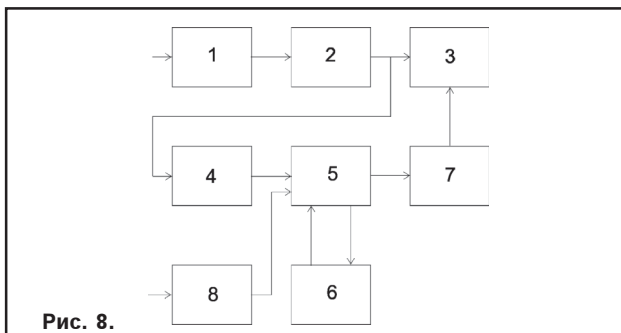


Рис. 8.

тирующего сигнала, в котором для получения корректирующего сигнала из хотя бы одного входного корректирующего сигнала предусмотрены АЦП, ПЗУ, ЦАП, демультиплексор и хотя бы одно ЗУ аналогового сигнала.

Рассмотрим работу устройства (рис. 7).

Сигнал с датчика 1 поступает на вход усилителя 2 сигнального канала, усиливается и поступает на выход устройства. Корректирующий сигнал 3 (сигнал от вспомогательного датчика 4 или электрический сигнал, соответствующий действию дестабилизирующего параметра) поступает через входной аналоговый мультиплексор 5 на вход АЦП 6, где преобразуется в соответствующий цифровой код, поступающий на первую адресную шину ПЗУ 7. В ПЗУ записаны коды корректирующих сигналов. Формирователь импульсов 8 задает соответствующие адреса обоих мультиплексоров и ПЗУ. Код, соответствующий величине корректирующего сигнала, поступает из ПЗУ в ЦАП 9, где преобразуется в аналоговый сигнал, который через мультиплексор 10 и фильтр 11 подается на корректирующий вход сигнального усилителя. Происходит соответствующее изменение выходного сигнала устройства.

Несмотря на определенные недостатки этого устройства, хочу обратить ваше внимание на тот факт, что в качестве корректирующего сигнала может выступать сигнал от самого датчика! Что это дает?

Устройство преобразования сигнала с коррекцией сигналом от того же датчика

Немного изменив и усовершенствовав предыдущее устройство, получим преобразователь сигнала, удовлетворяющий требованиям, сформулированные в начале статьи.

Это устройство (рис. 8) включает в себя датчик физической величины 1, предварительный и корректируемый усилители 2 и 3, АЦП 4 сигнала, вычислитель 5 с перепрограммируемым ПЗУ 6, формирователь 7 корректирующего сигнала, АЦП 8 сигнала дестабилизирующего параметра.

Предварительный усилитель усиливает сигнал датчика до необходимого уровня. Затем сигнал подается на вход корректируемого усилителя и на вход АЦП. Преобразованный код поступает в вычислитель, который на основе корректирующих коэффициентов, записанных на стадии настройки в ПЗУ, вычисляет величину корректирующего сигнала. Формирователь корректирующего сигнала превращает цифровой код в сигнал коррекции, изменяя смещение корректируемого усилителя. Если существует необходимость в коррекции характеристики в связи с наличием дестабилизирующего параметра, то используется второй АЦП, чтобы код величины параметра подать в вычислитель. Там воздействие параметра учитывается на основе коэффициентов, записанных в ПЗУ, при вычислении корректирующего сигнала.

Подобный подход позволяет добиваться очень высокой степени линейности передаточной характеристики устройства датчик-преобразователь. Определение и запись в ПЗУ настроечных коэффициентов производится во время очередной калибровки устройства путем их изменения таким образом, чтобы получить выходной сигнал, соответствующий входному воздействию, причем можно ограничиться только поверяемыми точками.

Устройство с описанными выше свойствами было разработано автором по просьбе одной минской фирмы, занимающейся производством датчиков давления, с целью сокращения номенклатуры чувствительных элементов, с одной стороны, для охвата всей номенклатуры устройств, выпускаемых на этой основе, с другой стороны, и для возможности использования чувствительных элементов российского производства, с третьей стороны. Все эти поставленные задачи были успешно решены, а предварительные испытания показали отсутствие каких-нибудь ограничений на свойства датчиков.

При начальной нелинейности датчика около 1% удалось добиться погрешности в 0,035% от полной шкалы в любой точке, а в поверяемых точках, в которых производилась калибровка прибора, погрешность стремилась к нулю (не хватало разрешающей способности примененного прибора В7-30). В настоящее время возможна компенсация погрешностей при отклонении на $\pm 10\%$ от величины в измеряемой точке. Прибор показал стабильность характеристик в диапазоне питающих напряжений от 12 до 36 В при собственном потребляемом токе 4 мА. Применение современной элементной базы позволяет разместить электрическую схему устройства на плате пло-

щадью чуть более 1 см², а отсутствие аналоговых подстроечных элементов решает проблему «ухода» параметров из-за воздействия окружающей среды. Наличие микроконтроллера с энергонезависимым ПЗУ помимо калибровочных и поправочных коэффициентов позволяет также «вписывать» в память прибора его паспортные данные: тип, заводской номер, дата выпуска, дата последней поверки, дата следующей поверки, код или имя поверителя.

На это устройство оформлена заявка на изобретение с большой надеждой на положительное решение патентной экспертизы.

Источники:

1. Авторское свидетельство СССР № 1647419 А1, кл. G 01 R 17/02, 1977.
2. Авторское свидетельство СССР № 1061055 А, кл. G 01 R 15/10; G 01 R 19/10, 1978.
3. Авторское свидетельство СССР № 763801, кл. G 01 R 17/06, 1977.
4. Авторское свидетельство СССР № 1357852 А1, кл. G 01 R 17/02, 1985.
5. Авторское свидетельство СССР № 1744468 А1, кл. G 01 D 3/04, G 01 L 1/22, 1989.
6. Заявка ФПГ № 3633679, кл. G 01 D 3/04, 1986.

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

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 °С.

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

Лазерные сканеры для специальных применений.

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

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. Варианты исполне-

ния 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 эвольвентомеров 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 +375-17-2653513
e-mail: info@riftek.com
http://www.riftek.com



ТЕХНОЛОГИЯ РАДИАЛЬНОГО СКАНИРОВАНИЯ ДЛЯ БЫСТРОГО СРАВНЕНИЯ ОТПЕЧАТКОВ ПАЛЬЦЕВ В СИСТЕМАХ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

С.М. Завгороднев, Н.А. Коляда, В.В. Ревинский, Ю.А. Чернявский

Неотъемлемой составной частью общего процесса идентификации отпечатков пальцев (ОП) является их кодирование (получение сжатых аналогов) и сравнение. При этом второй из указанных этапов оказывает наиболее существенное влияние на общую производительность дактилоскопических верификационных систем (ДВС) [1-6].

Скорость и достоверность процесса кодирования, а также объем памяти, занимаемой кодом дактилоскопического изображения (ДИ), зависят от уровня отношения «сигнал/помеха» в элементах входного изображения и качественных показателей алгоритма классификационного анализа.

Негативное влияние перечисленных факторов на качество процессов кодирования и сравнения ДИ в рамках предлагаемых решений снижается до минимума.

Как известно, ОП, принадлежащий отдельному индивидууму, отличается от ОП других индивидуумов уникальностью состава и взаимного расположения по отношению друг к другу особых деталей (ОД) и, как следствие, стабильностью значений ряда числовых параметров отпечатка, описывающих его топологию и геометрическую структуру рисунка. В ДВС используется 9 типов ОД (см. табл.), благодаря чему достигается высокая степень достоверности кодирования ОП [1].

Выбранный базовый набор ОД тесно связан с применяемым способом обзора скелета ДИ в процессе кодирования. Этот способ основан на принципе так называемого радиального сканирования, согласно которому обследование скелета осуществляется при помощи системы $\{l_i\}_{i=0,n}$ (n - натуральное число) лучей l_i , исходящих из центра $C = (X_C; Y_C)$ ДИ (см. рис.). Топологический анализ скелета производится вдоль линий, пересекаемых лучами l_0, l_1, \dots, l_n . Точка P_i местоположения ОД Γ_i ($i = 1, 2, \dots$) отличается тем, что в ней, с точки зрения наблюдателя, находящегося в центре C , происходит нарушение лами-

нарного (послойного) течения соответствующих линий. Иначе говоря, имеет место резкое изменение в характере поведения линий при прохождении через точки P_i .

Реализуемый в ДВС алгоритм кодирования ДИ включает в себя следующие укрупненные этапы.

К. 1. На начальном шаге скелет S кодируемого ДИ подвергается так называемой логической коррекции, в ходе которой на S устраняются явные противоречия в геометрических конфигурациях линий и их топологии, то есть ситуации, которые никак не согласуются с реальным характером истинной дактилоскопической информации. В частности, производится удаление линий с длиной, меньшей минимально допустимого значения L_{\min} , «перемычек» - коротких отрезков (по длине не превышающих заданный порог), соединяющих линии, устранение разрывов, а также ложных слияний линий.

К. 2. В рамках принципа радиального сканирования на скорректированном скелете осуществляется последовательное поточечное продвижение по всем линиям в направлении против часовой стрелки, начиная от луча l_0 , исходящего из центра $C = (X_C; Y_C)$ и параллельного оси абсцисс с целью детектирования точек $P_i = (X_i; Y_i)$ местоположения ОД Γ_i ДИ и их типов T_i ($i = \overline{1, n}$); n - число обнаруженных ОД).

К. 3. По декартовым координатам X_i и Y_i точек P_i местоположения ОД Γ_i вычисляются их полярные координаты в системе с центром C и лучом l_0 для отсчета узлов:

$$D_i = CP_i = \sqrt{(X_i - X_C)^2 + (Y_i - Y_C)^2} \cdot L \text{ и}$$

$$\theta_i = \angle(l_0, l_i) = \left\lfloor \frac{1}{\eta} (\pi S(X_i - X_C) + 2\pi \bar{S}(X_i - X_C) S(Y_i - Y_C) + \arctan \frac{Y_i - Y_C}{X_i - X_C}) \right\rfloor L,$$

где l_i - луч, проходящий через точку P_i ; q - выбранный шаг дискретизации угловых параметров; $i = \overline{1, n}$; через $\lfloor x \rfloor$ обозначается ближайшее к x целое число; $S(x)$ - знаковая функция вида

$$S(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \geq 0, \\ 1, & \text{если } x < 0; \end{cases}$$

Таблица Перечень базовых локальных характеристик

Наименование	Код типа T	Графическое изображение
Исчезновение линии из поля зрения	0	
Появление линии в поле зрения	1	
Слияние двух линий	2	
Конец линии	3	
Поворот линии, в результате которого исчезают две линии	4	
Поворот линии, в результате которого появляются две линии	5	
Начало линии	6	
Разветвление линии по двум направлениям	7	
Пересечение двух линий	8	





Рис. Геометрическая иллюстрация принципа радиального сканирования

К. 4. Для каждого $i = \overline{1, n}$ определяется число R_i пересечений отрезка CP_i линиями, и на этом формирование кода ДИ S как набора векторов $\{T_i, q_i, P_i, R_i\}_{i=\overline{1, n}}$ завершается.

Реализуемая в ДВС основополагающая концепция организации процесса сравнения латентного и файловых ДИ нацелена на достижение максимальной степени достоверности результатов сравнения при одновременном обеспечении высокого быстродействия.

Сравнение в ДВС латентного и отдельного файлового ДИ (обозначим их соответственно через S и \tilde{S}) с кодами $\{T_i, q_i, D_i, R_i\}_{i=\overline{1, n}}$ и $\{\tilde{T}_i, \tilde{q}_i, \tilde{D}_i, \tilde{R}_i\}_{i=\overline{1, n}}$ (здесь и далее символ «~» указывает на объекты, относящиеся к ДИ \tilde{S}) осуществляется по следующему алгоритму.

С. 1. Переменной i присваивается начальное значение $i = 1$.

С. 2. При всех $s = \overline{1, \tilde{n}}$ вычисляется кумулятивная характеристика

$$q_{i,s} = \sigma_{i,s} (W + v_{i,s} W_{yr} + v_{i,s}^{(0)} W_p^{(0)} + (v_{i,s}^{(1)} - v_{i,s}^{(0)}) W_p^{(1)})$$

где $\sigma_{i,s} = \tilde{S}(-|T_i - \tilde{T}_s|) \tilde{S}(\Delta_{yc} - |t_i - \tilde{t}_s|) \tilde{S}(\Delta_p - |D_i - \tilde{D}_s|)$

$$v_{i,s} = \sum_{j=0}^{2R-1} \sum_{\delta=0}^1 \tilde{S}(-|T_{n_6(j, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)} - \tilde{T}_{n_6(s, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)}|) \tilde{S}(\Delta_{yc} - | \angle(\mathbf{1}_i, \mathbf{1}_{n_6(j, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)}) - \angle(\tilde{\mathbf{1}}_s, \tilde{\mathbf{1}}_{n_6(s, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)}) |);$$

$R = \min\{R_i, \tilde{R}_s\}$; через $n_6(u, v)$ ($\delta \in \{0, 1\}$, u - натуральное, а v - неотрицательное целое числа) обозначается порядковый номер ОД ДИ (S или \tilde{S}), которая встречается первой при продвижении по линии, дающей v -е пересечение луча, проведенного из центра ДИ на u -ю ОД от точки этого пересечения (пересечения луча нулируются, начиная от центра) в сторону против часовой стрелки при $d = 0$ и в противоположную сторону при $d = 1$;

$$v_{i,s}^{(0)} = \sum_{j=0}^{2R-1} \sum_{\delta=0}^1 \tilde{S}(-|T_{n_6(j, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)} - \tilde{T}_{n_6(s, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)}|) \tilde{S}(\Delta_{yc} - | \angle(\mathbf{1}_i, \mathbf{1}_{n_6(j, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)}) - \angle(\tilde{\mathbf{1}}_s, \tilde{\mathbf{1}}_{n_6(s, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)}) |) \tilde{S}(\Delta_p^{(0)} - | \rho(\Gamma_i, \Gamma_{n_6(j, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)}) - \rho(\tilde{\Gamma}_s, \tilde{\Gamma}_{n_6(s, \lfloor \frac{j}{2} \rfloor, R)}) |) \quad (t = 0; 1);$$

ρ - используемая метрика; Δ_{yr} - принятый допуск на флуктуации углов, Δ_p и $\Delta_p^{(i)}$ - допуски на флуктуации расстояний ($\Delta_p^{(0)} < \Delta_p^{(1)}$); W, W_{yr} и $W_p^{(i)}$ - заданные веса; через $|X|_m$ обозначается остаток, а через $|X|_m^-$ - абсолютно наименьший остаток от деления X на некоторый модуль m ;

$|X|_m \in \{0, 1, \dots, m-1\}$; $|X|_m^- \in \{-\lfloor 0,5m \rfloor, -\lfloor 0,5m \rfloor + 1, \dots, \lfloor 0,5m \rfloor\}$; $\lfloor x \rfloor$ и $\lceil x \rceil$ - ближайшие к x соответственно слева и справа целые числа.

С. 3. На ДИ \tilde{S} находится ОД $\tilde{T}_{k(i)}$ ($k(i) \in \{1, 2, \dots, \tilde{n}\}$) такая, что $q_{k(i)} = \max\{q_s\}$. Данной ДИ $\tilde{T}_{k(i)}$ файлового ДИ присваивается статус кандидата на одноименность с ОД Γ_i латентного ДИ S и в качестве меры одноименности принимается $q_{k(i)}$.

С. 4. Переменная i наращивается на 1 ($i = i+1$) и, если при этом $i \neq n+1$, то описанные действия повторяются, начиная с п. С. 2. По достижении равенства $i = n+1$ формирование мер $q_{k(1)}, q_{k(2)}, \dots, q_{k(n)}$ одноименности наборов ОД $\langle \Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_n \rangle$ и $\langle \tilde{T}_{k(1)}, \tilde{T}_{k(2)}, \dots, \tilde{T}_{k(n)} \rangle$ сравнимых ДИ заканчивается.

С. 5. Для наборов ОД $\langle \Gamma_1, \Gamma_2, \dots, \Gamma_n \rangle$ и $\langle \tilde{T}_{k(1)}, \tilde{T}_{k(2)}, \dots, \tilde{T}_{k(n)} \rangle$ определяются меры совместности

$$Q_i = q_{k(i)} + W'_p \sum_{j=1}^n \tilde{S}(\Delta_{yr} - | \angle(\mathbf{1}_i, \mathbf{1}_j) - \angle(\tilde{\mathbf{1}}_{k(i)}, \tilde{\mathbf{1}}_{k(j)}) |) + W''_p \sum_{j=1}^n \tilde{S}(\Delta_{yr} - | \angle(\mathbf{1}_i, \mathbf{1}_j) - \angle(\tilde{\mathbf{1}}_{k(i)}, \tilde{\mathbf{1}}_{k(j)}) |) \tilde{S}(\Delta_p - | \rho(\Gamma_i, \Gamma_j) - \rho(\tilde{\Gamma}_{k(i)}, \tilde{\Gamma}_{k(j)}) |) \quad (i = \overline{1, n})$$

где W'_p и W''_p - параметры системы.

С. 6. Устанавливается искомая мера идентичности ДИ S и \tilde{S} : $Q(S, \tilde{S}) = \max\{Q(1), Q(2), \dots, Q(n)\}$.

Результаты практической эксплуатации ДВС представленного типа со всей определенностью указывают на то, что в рамках предложенной технологии обработки дактилоскопической информации проблемы достоверности и быстродействия в значительной мере успешно удается решить на методологическом, алгоритмическом и программном уровнях, то есть без использования специальных технических средств таких, например, как транспьютерные платы, нейронно-сетевые вычислительные системы и т.п.

Литература

1. Методы, алгоритмы и программное обеспечение гибких информационных технологий для автоматизированных идентификационных систем: Сб. науч. ст. / Отв. ред. А.Ф. Чернявский. - Мн.: БГУ, 1999. 182с.
2. Sparrow M.K., Sparrow P.J. A topological approach to the matching of single fingerprints: development of algorithms for use in latent fingerprints. NBS Special Publication 126-500. 1985. P. 1-61.
3. Gyergyek L., Pernus F., Kovacic S. Contribution to the recognition of fingerprints. Proc. 9th Int. Cong. Cybernetics, Namur. 1980. P. 419-429.
4. Xiao Qinghan, Bian Zhaogi. An approach to fingerprint identification by using the attributes of features lines of fingerprint. IEEE. 1986. P. 663-665.
5. Параллельная обработка дактилоскопических изображений в бинарно-векторной упаковке / В.И. Корзюк, А.А. Коляда, В.В. Ревинский и др. // Вестн. НАН Беларуси. Сер. физ.-мат. наук. 2000. № 2. С. 117-125.
6. О производительности методов обработки дактилоскопических изображений / Н.И. Козловский, А.А. Коляда, В.В. Ревинский и др. // VIII Белорусская математическая конференция с международным участием: Тез. докл. Минск, 2000. С. 118.

МЕТОДЫ КЛАССИФИКАЦИОННОГО ЭКСПРЕСС-АНАЛИЗА ДАКТИЛОСКОПИЧЕСКИХ ИЗОБРАЖЕНИЙ ДЛЯ ВЕРИФИКАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Н.А. Коляда, В.В. Ревинский, М.Ю. Селянинов, Ю.А. Чернявский

Восстановление и реконструкция дактилоскопических изображений (ДИ) - отпечатков пальцев (ОП), а также формирование их стилизованных компьютерных моделей - скелетов составляют важнейшую стадию общего верификационного процесса [1-9]. Излагаемая ниже методология выполнения этапа предварительной обработки ДИ, называемого здесь классификационным анализом (КА), нацелена на решение в дактилоскопических верификационных системах (ДВС) следующих основных задач:

- выделение информативной части ДИ;
- устранение во входном ДИ собственных шумовых компонент и искажений, вносимых сканером;
- определение направлений выступов (линий) или впадин в информативных элементах;
- формирование бинарного аналога ДИ;
- классификация ДИ по типам узоров;
- скелетизация изображения ОП.

Наряду с традиционной теоретической базой современных ДВС, которую составляют теория цифровой обработки сигналов, теория распознавания образов и обработки изображений, теория вероятности, математическая статистика, математические аппараты некоторых других дисциплин, для создания предлагаемого методологического обеспечения процесса КА применяется специально разработанная технология, позволяющая оптимальным образом учитывать характер и уникальные особенности пространственно-топологической структуры геометрии ДИ.

Ниже раскрывается главное содержание способов реализации применяемых концептуальных положений созданной технологии КА ДИ. Реализация комплекса перечисленных выше функций КА в ДВС осуществляется следующим образом.

1. Согласно принципу сегментации изображений исходное ДИ $F = \{f(x, y)\}_{(x, y) \in \text{kl}}$ ($f(x, y) \in \{0, 1, \dots, 2^b - 1\}$; b - разрядность интенсивности $f(x, y)$; $l = \{0, 1, \dots, N - 1\}$; N - параметр размерности $N \times N$ ДИ) разбивается на M^2 квадратных фрагментов $F_{v(\alpha), v(\beta)}$ с длиной стороны $m > 1$ точек и центрами $(\alpha; \beta) \in I_0 \times I_0$, где $M = \lfloor (N - 2) / m \rfloor$; l - ширина кромки кадра изображения, не участвующей в сегментации; через $\lfloor a \rfloor$ обозначается целая часть вещественной величины a ; v_i - образ отображения $n\nu: I_0 \rightarrow J = \{0, 1, \dots, M - 1\}$, которое каждому $i \in I_0 = \{l + \lfloor m/2 \rfloor + mj \mid j = \overline{0, M - 1}\}$ ставит в соответствие его порядковый номер $v(i) \in J$ в I_0 .

2. Для каждого из сегментов $F_{v_1, v_2}(v_1, v_2) = \overline{0, M - 1}$ формируется двузначный признак $\delta_{v_1, v_2} = \overline{S}(f_{\max}(v_1, v_2) - f_{\min}(v_1, v_2) - T_{\text{ин}}(v_1, v_2))$, где через $\overline{S}(x)$ обозначается инверсия знаковой функции вида

$$S(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \geq 0, \\ 1, & \text{если } x < 0; \end{cases}$$

$$f_{\max}(v_1, v_2) = \max \{f(x, y) \mid f(x, y) \in F_{v_1, v_2}\};$$

$$f_{\min}(v_1, v_2) = \min \{f(x, y) \mid f(x, y) \in F_{v_1, v_2}\};$$

$T_{\text{ин}}(v_1, v_2)$ - порог информативности, выбираемый из набора $\langle T_1, T_2, \dots, T_K \rangle$ пороговых значений T_K , которые определяются экспериментальным способом для поддиапазонов $[f_{K-1}, f_K]$, ($K = \overline{1, K}$, $K > 1$) изменения интенсивности $f(x, y)$, задаваемых некоторой последовательностью f_0, f_1, \dots, f_K такой, что $0 = f_0 < f_1 < \dots < f_K = 2^b - 1$ и $\bigcup_{k=1}^K [f_{k-1}, f_k] = [0; 2^b - 1]$; порог $T_{\text{ин}}(v_1, v_2)$ полагается равным T_S если $(f_{\min}(v_1, v_2) + f_{\max}(v_1, v_2)) / 2 \in [f_{S-1}, f_S]$ ($S \in \{1, 2, \dots, K\}$).

3. Над матрицей признаков $\Delta = [\delta_{i,j}]$ порядка M выполняется двухшаговая сглаживающая процедура согласно формулам:

$$\delta'_{k,1} = \delta_{k,1} \vee \overline{S} \left(\sum_{\substack{u,v=1 \\ (u,v) \neq (0,0)}}^1 \delta_{k+u,1+v} - 5 \right)$$

$$\delta''_{k,1} = \delta'_{k,1} \vee \overline{S} \left(\sum_{\substack{u,v=1 \\ (u,v) \neq (0,0)}}^1 \delta'_{k+u,1+v} - 4 \right) \quad (k, l = \overline{1, M - 2})$$

К матрице признаков информативности $\Delta'' = [\delta''_{i,j}]$ применяется рекурсивная процедура регуляризации [1].

4. Информативная часть $F_{\text{ин}}$ ДИ F , которая отвечает совокупности всех единичных элементов сформированной в п. 3 матрицы, подвергается операции растяжения по интенсивности, выполняемой по расчетному соотношению $\tilde{f}(x, y) = \lfloor f_{\max}(f(x, y) - f_{\min}(x, y)) / (f_{\max}(x, y) - f_{\min}(x, y)) + 1 \rfloor$, где $f(x, y) \in F_{\text{ин}}$; $f_{\max} = \max \{f(x, y) \mid f(x, y) \in F_{\text{ин}}\}$; $f_{\min}(x, y)$ и $f_{\max}(x, y)$ - соответственно минимальный и максимальный отсчеты в квадратной апертуре с центром (x, y) и длиной стороны $L = 5$ точек; через $\lfloor a \rfloor$ обозначается ближайшее к a целое число.

5. Информативная часть $\tilde{F}_{\text{ин}}$ ДИ $\tilde{F} = \{\tilde{f}(x, y)\}$ разбивается на $(m \times m)$ -точечные сегменты $\tilde{F}_{v(\alpha), v(\beta)}$ при $m = 3$ и затем с использованием апертур

$$A_{d,\delta}^{(p)} = A_d(\alpha + \delta p, \beta + \delta p, L) \quad (d = \overline{0, 7}; \delta \in \{0, 1\}; p = \overline{-7, 7}; L = 5)$$

которые принадлежат семейству "целевых" апертур с центрами $(x, y) \in I \times I$, направлениями d и длинами $L > m$, описываемому формулой:

$$A_d(x, y, L) = \left\{ (x - S(-|d - 4|)) \left(\left\lfloor \frac{1}{2} \frac{L}{1 + S(|d - 4| - 2)} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{1}{1 + S(|d - 4| - 2)} \right\rfloor \right) \right. \\ \left. + S(-d)(-1)^{S(d-4)} \left(\left\lfloor \frac{1}{2} \frac{L}{1 + S(2 - |d - 4|)} \right\rfloor - \left\lfloor \frac{1}{1 + S(2 - |d - 4|)} \right\rfloor \right) \right\}_{0 \leq i, j \leq L}$$

где направлением d отвечает угол $\pi d / 8$, вычисляется выборочная статистика:

$$\mu(d, \delta) = \sum_{p=-7}^7 \sum_{(x,y) \in A_{\delta_0}^{(p)}} |\tilde{f}(x, y) - \tilde{f}(\alpha + \delta p, \beta + \delta p)|$$

для всех $d = \overline{0, 7}$; $\delta = 0$ при $d = 0, 1, 2, 6, 7$; $\delta = 1$ при $d = \overline{2, 6}$ и $(\alpha; \beta) \in I_0 \times I_0$, соответствующих информационным сегментам $\tilde{F}_{v(\alpha), v(\beta)}$. При этом элементу линии (впадины), проходящей через точку (x, y) плоскости ДИ \tilde{F} такую, что $\tilde{f}(x, y) \in \tilde{F}_{v(\alpha), v(\beta)}$, $(x, y) \in$, присваивается направление $d(x, y) \in \{0, 1, \dots, 7\}$, определяемое равенством $\mu(d(x, y), \delta_0) = \min\{\mu(0, 0), \mu(1, 0), \mu(2, 0), \mu(2, 1), \dots, \mu(6, 1), \mu(6, 0), \mu(7, 0)\}$ при соответствующем $\delta_0 \in \{0, 1\}$.

6. К полю направлений $\{d_{i,j}\}_{i,j \in J}$, полученному для множества информативных сегментов $\tilde{F}_{i,j} \in \tilde{F}_{ин}$, то есть сегментов, которым в матрице признаков информативности (обозначим ее через $\tilde{\Delta} = \{\tilde{\Delta}_{i,j}\}$) (см. п. 3) отвечают единичные элементы, применяется оптимизационный рекурсивный алгоритм. В g -й итерации ($g = \overline{1, R}$, $R > 1$) алгоритма участвуют все сегменты $\tilde{F}_{k,l} \in \tilde{F}_{ин}$, удовлетворяющие условию:

$$\tilde{\delta}_{k+u, l+v} \left| \left| d_{k+u, l+v}^{(r-1)} - d_{k,l}^{(r-1)} \right| \right|_8 \geq 2$$

хотя бы при одной паре $(u; v) \in \{-1, 0, 1\} \times \{-1, 0, 1\}$ (через $|A|_p^-$ обозначается абсолютно наименьший вычет $|A|_p - p \overline{|A|_p - \lceil p/2 \rceil}$, сравниваемый с целым числом A по натуральному модулю P ; $|A|_p^-$ - остаток от деления A на p ; символическая запись $\lceil a \rceil$ означает наименьшее целое число не меньше a ; $d_{i,j}^{(s)}$ - направление на сегменте $\tilde{F}_{i,j}$ после s -й итерации ($i, j \in J$; $s = \overline{1, R}$);

$d_{i,j}^{(0)} = d_{i,j}$. Новое направление для сегментов, участвующих в g -й итерации реализуемой процедуры оптимизации, определяется по правилу типа

$$d_{k,l}^{(r)} = \sigma_1 d_{k,l,1}^{(r-1)} + \sigma_1 \sigma_2 d_{k,l,2}^{(r-1)} + \sigma_1 \sigma_2 d_{k,l}^{(r-1)} + \\ + \left\lfloor \left(\sum_{d=0}^7 |d - d_{k,l}^{(r-1)}|_8 \text{HIST}_r \left(|d - d_{k,l}^{(r-1)}|_8; \tilde{F}_{k,l}^{(0)} \right) \right) / \left(\sum_{u,v \in \overline{-2, 2}} \tilde{\delta}_{k+u, l+v} - 1 \right) \right\rfloor \Big|_8,$$

где $\sigma_t = \overline{S}(\max_d \{ \text{HIST}_r(d; \tilde{F}_{k,l}^{(0)}) - n_r \})$; $\text{HIST}_r(d; \tilde{F}_{k,l}^{(0)})$ - количество (частота) информативных сегментов в множестве $\tilde{F}_{k,l}^{(0)} = \{ \tilde{F}_{k+u, l+v} \mid |u| \leq t, |v| \leq t, (u; v) \neq (0; 0) \}$ с направлением d на g -й итерации; n_r - заданный порог; σ_t - отрицание σ_t ; $d_{k,l,t}^{(r-1)}$ - направление в t -слойном окружении $\tilde{F}_{k,l}^{(0)}$ сегмента $\tilde{F}_{k,l}$ такое, что $\max_d \{ \text{HIST}_r(d; \tilde{F}_{k,l}^{(0)}) \} = \text{HIST}_r(d_{k,l,t}^{(r-1)}; \tilde{F}_{k,l}^{(0)})$; $t = \overline{1, 2}$. Процесс оптимизации поля направлений продолжается до тех пор, пока на некоторой (R -й) итерации количество участвующих в ней сегментов не будет отличаться от одноименной характеристики предшествующей итерации на величину, не превышающую установ-

ленный порог. Как и прежде, результирующее направление на сегменте будем $\tilde{F}_{i,j} \in \tilde{F}_{ин}$ обозначать через $d_{i,j}$, а в элементе $\tilde{f}(x, y) \in \tilde{F}_{i,j}$ - через $d(x, y) = d_{i,j}$.

7. Изображение \tilde{F} подвергается бинаризации, в рамках которой реализуется отображение $\tilde{F} \rightarrow B = \{b(x, y)\}_{(x,y) \in I \times I}$, где $b(x, y) = (\hat{f}(x, y) - \xi(x, y))$; $\hat{f}(x, y) = -\xi(x, y)$; $\hat{f}(x, y) = \xi^*(x, y) + \Gamma(x, y)$ - согласованное с направлением $d^*(x, y)$ бинаризации значение интенсивности в точке (x, y) плоскости ДИ \tilde{F} ; $\xi^*(x, y) = \left(\sum_{l=0}^{\lfloor L/2 \rfloor - |l| + \lceil L/2 \rceil} \tilde{f}(X_l, Y_l) \right) / \left(\sum_{l=0}^{\lfloor L/2 \rfloor - |l| + \lceil L/2 \rceil} 1 \right)$ - взвешенное среднее интенсивности в апертуре $A_{d^*(x,y)}(x, y; L) = \{(X_0; Y_0), (X_1; Y_1), \dots, (X_{L-1}; Y_{L-1})\}$ с центром $(x, y) = (X_{\lfloor L/2 \rfloor - 1}; Y_{\lfloor L/2 \rfloor - 1})$ длины L (см. п.6). вычисляемое при $L = 5$, что дает $\xi^*(x, y) = \frac{1}{9} \sum_{l=0}^4 (\hat{f}(-l+3; \cdot) \cdot \tilde{f}(X_l, Y_l))$; направление $d^*(x, y) = d(x, y)$, если для сегмента $\tilde{F}_{i,j} \ni \tilde{f}(x, y)$ и его однослойного окружения $\tilde{F}_{i,j}^{(1)}$ выполняется условие $\tilde{\delta}_{i+u, j+v} \left| \left| d_{i+u, j+v} - d_{i,j} \right| \right|_8 \leq 1$ при всех $(u; v) \in \{-1, 0, 1\} \times \{-1, 0, 1\} \setminus (0; 0)$, иначе $d^*(x, y)$ определяется равенством $\mu(d^*(x, y), \delta^*) = \min_{d, \delta} \{ \mu(d, \delta) \}$ $\delta^* \in \{0, 1\}$, минимум берется по всем d , принадлежащим набору, составленному из различных направлений на информативных сегментах множества $\tilde{F}_{i,j}^{(1)}$ и допустимым $\delta \in \{0, 1\}$ (см. п. 6); $\mu(d, \delta) = \sum_{p=-3}^3 \sum_{(k,l) \in A_{\delta_0}^{(p)}} |\tilde{f}(k, l) - \tilde{f}(x + \delta p, y + \delta p)|$; $A_{\delta_0}^{(p)} = A_d(x + \delta p, y + \delta p; 5); \Gamma(x, y)$ по-правочный член, формируемый по правилу:

$$\Gamma(x, y) = \frac{1}{P_1 P_2} \left[\tilde{f}(x, y) + P_1 \xi(x, y) - (P_1 + 1) \xi^*(x, y) \right] + \gamma(x, y);$$

$\xi(x, y) = \frac{1}{5} \sum_{l=0}^4 \tilde{f}(X_l, Y_l)$ - среднее значение интенсивности в апертуре $A_{d^*(x,y)}(x, y; 5)$; $\gamma(x, y) = \gamma_1 S(\tilde{f}(x, y) - c_1) + \gamma_2 \overline{S}(\tilde{f}(x, y) - c_1) S(\tilde{f}(x, y) - c_2) + \gamma_3 \overline{S}(\tilde{f}(x, y) - c_2)$ - световая поправка; c_1, c_2 - граничные пороги поддиапазонов $[0; c_1], [c_1; c_2], [c_2; 2^b - 1]$ интенсивности; $P_1, P_2, \gamma_1, \gamma_2, \gamma_3$ - параметры АДИС;

$\xi(x, y) = \frac{1}{40} \sum_{p=0}^3 \sum_{(k,l) \in A_{\delta_0}^{(p)}} \tilde{f}(k; l) + \frac{1}{42} \sum_{q=1}^4 \sum_{(u,v) \in B_{\delta_0}^{(q)}} \tilde{f}(u, v)$ - адаптивный порог бинаризации;

$$A_{d^*, \delta}^{(p)} = A_{d^*, \delta} \left(x + \delta p, y + \delta p; 5 \right), B_{d_1^*, \delta}^{(q)} \left(x + \delta q, y + \delta q; 7 \right); \\ d_1^*(x, y) = \left\lfloor d^*(x, y) + \frac{1}{4} \right\rfloor; \delta = \overline{S}(d^*(x, y) - 2) S(d^*(x, y) - 7).$$

8. С помощью метода выделения ядер (особых точек), базирующегося на эталонном детектировании и анализе так называемых сингулярных множеств для бинарного ДИ B [1-4] определяются тип содержащегося на нем узора, центральная точка $C = (X_c; Y_c) \in I \times I$ и составной классификационный индекс $J = \langle I_{y_3}, I_{оп} \rangle$, где I_{y_3} - классификационный индекс узора на ДИ ($I_{y_3} \in (0, 1, \dots, 5)$); $I_{оп} = \lceil \varepsilon / \eta \rceil$; ε - угол наклона узора, η - шаг разбиения диапазона $[0, \pi]$ изменения параметра ε на классификационные интервалы вида $[\varepsilon \eta; (s+1)\eta]$ ($s = \overline{0, \lceil \pi / \eta \rceil - 1}$).

Реализуемая процедура определения типа узора

ра, содержащегося на ДИ $B = \{b(x, y)\}_{(x, y) \in I \times I}$, основана на выделении точек, отличающихся своеобразным характером течения окружающих их линий [1-4]. Поведение линий анализируется в окрестностях $(m \times m)$ -точечных квадратных сегментов информативной части $B_{ин}$ изображения B с центрами $(\alpha, \beta) \in I \times I$ ($m > 1$) по соответствующим элементам матрицы направлений $D = [d(k, l)]$ ($k, l \in J$) с помощью функции вида

$$DF(u, v) = \begin{cases} |u-v|, H-Ц |u-v| \leq 4, \\ 8-|u-v|, H-Ц |u-v| > 4. \end{cases}$$

Осуществляется классификация ОП по типам узоров, причем с учетом ориентации последних на плоскости ДИ.

10. На заключительном шаге процесса КА В посредством метода, который по конечному результату эквивалентен методу центроидного сжатия множеств, преобразуется в скелет - бинарное изображение $S = \{s(x, y)\}_{(x, y) \in I \times I}$ ($s(x, y) \in \{0, 1\}$), на котором все линии по толщине односточечные.

Конечными результатами реализуемого АДИС алгоритма предварительной обработки являются:

- скелет S входного ДИ F ;
- поле $D = [d_{i,j}]$ ($i, j \in J$) посегментных направлений выступов и впадин на ДИ;
- центральная точка $C(X_c; Y_c)$ ДИ в декартовой системе координат;
- составной классификационный индекс $J = \langle I_{ys}, I_{op} \rangle$ ДИ.

Литература

1. Методы, алгоритмы и программное обеспечение гибких информационных технологий для авто-

матизированных идентификационных систем: Сб. науч. ст. / Отв. ред. А.Ф. Чернявский. - Мн.: БГУ, 1999. 182с.

2. Xiao Qinghan, Bian Zhaogi. An approach to fingerprint identification by using the attributes of features lines of fingerprint. IEEE. 1986. P. 663-665.

3. Hashimoto S., Hata Y., Nakashima K., Yamato K. Automatic fingerprint classifier and its application to access control. Trans. IEICE. 1990. Vol. E-73, № 7. P. 1120-1125.

4. Kawagoe M., Tojo A. Fingerprint pattern classification Pattern Recognition. 1984. Vol. 17, № 3. P. 295-303.

5. Ratha N., Chen S., Jain A.K. Adaptive flow orientation based feature extraction in fingerprint images // Pattern Recognition. 1995. 28, № 11. P. 1657-1672.

6. Trier O., Jain A.K. Goal-directed evaluation of binarization methods // IEEE Trans. Pattern Anal. and Machine Intell. 1996. Vol. 17, N12. P. 1191-1201.

7. Jain A. K., Hong L., Bolle R. On-line fingerprint verification // IEEE Trans. Pattern Anal. and Machine Intell. 1997. Vol. 19, N4. P. 302-314.

8. Градиентно-релаксационная технология формирования поля направлений для дактилоскопических изображений / В.И. Корзюк, А.А. Коляда, В.В. Ревинский и др. // Весці НАН Беларусі. Сер. Фіз.-мат. навук. 2000. №1. С. 117-122.

9. Градиентно-дисбалансная технология детектирования направлений для дактилоскопических изображений / А.А. Коляда, Н.А. Коляда, В.В. Ревинский, М.О. Тихоненко // VII Международн. конф.: Комплексная защита информации (Раубичи, Беларусь, 25-27 февр., 2003). Тез. докл. Минск: ОИПИ НАНБ, 2003. С. 104-106.

ПОЛДЕНЬ



Профессиональный паяльный инструментарий из Германии

Микросхемы всех серий, транзисторы, диоды, тиристоры, стабилитроны, оптроны, свето-диоды и т.д., производства СНГ и стран БАПТИИ.

Микросхемы INTEL, ATMEL, ALTERA, ANALOG DEVICES, MAXIM, MOTOROLA, Burr-Brown, IR, BOURNS, HOLTEK и т.д.

Импортные транзисторы, диоды, светодиоды и т.д.

Импортные установочные изделия: разъемы, панельки, джемперы, клемники, кабель плоский (шпейф) и т.д.

ЖКИ - дисплеи, светодиодные индикаторы.

Резисторы, потенциометры, конденсаторы.

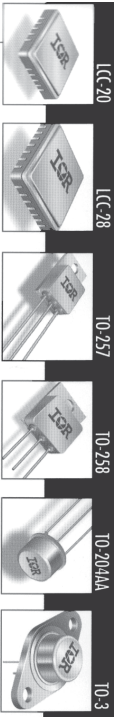
ЧИП - компоненты

Заказы по каталогу FARNELL.

Представительство НТЦ "СИТ"

Тел./факс: (+375 17) 222-59-59, 222-52-92, 222-50-23

E-mail: polden@anitex.by



Fixed Voltage Regulators, continued

Part Number	SMD Part #	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (A)	V _{IN} (V)	LINE REG (%)	LOAD REG (%)	DSCC Drawing	Package
OM7323MM	OM1905MM	-5	1.5	-7 to -25	±0.24	±0.4	5962.887.4801UA	SMD-1
OM7423MM	—	-5	1.5	-7 to -25	±0.24	±0.4	—	SMD-3
OM7608SC	—	-5	3	-7 to 30	±0.5	±1.5	—	TO-258AA
OM7608SR	—	-5	3	-7 to 30	±0.5	±1.5	—	D2
OM7608ST	—	-5	3	-7 to 30	±0.5	±1.5	—	TO-257AA
OM7912SM	—	-12	0.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	5962.887.4701UA	LC-C20
OM7912SM	OM1912MM	-12	0.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	5962.887.4701UA	LC-C28
OM7912T	—	-12	1.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	—	TO-257AA
OM7912MM	OM39645TM	-12	1.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	5962.887.4701UA	SMD-1
OM7912HST	—	-12	1.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	TBD	TO-257AA
OM7912SR	OM1912SM	-12	1.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	5962.887.4701UA	D2
OM7912HR	OM1912SM	-12	1.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	5962.887.4701UA	TO-257AA
OM7912HM	OM1912MM	-12	1.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	5962.887.4701UA	TO-257AA
OM7912HM	OM1912MM	-12	1.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	5962.887.4701UA	SMD-3
OM7433SM	—	-12	1.5	-14.5 to -30	±0.16	±0.26	—	TO-258AA
OM7609SC	—	-12	3	-14.5 to -30	±0.5	±0.75	—	D2
OM7609SR	—	-12	3	-14.5 to -30	±0.5	±0.75	—	TO-257AA
OM7609ST	—	-12	3	-14.5 to -30	±0.5	±0.75	—	LC-C28
OM7915SM	—	-15	0.5	-17.5 to -30	±0.16	±0.23	5962.887.4801UA	LC-C20
OM7915SM	OM1915MM	-15	0.5	-17.5 to -30	±0.16	±0.23	5962.887.4801UA	LC-C20
OM7915HST	—	-15	1.5	-17.5 to -30	±0.16	±0.23	TBD	TO-257AA
OM7915HR	OM1915SM	-15	1.5	-17.5 to -30	±0.16	±0.23	5962.887.4801UA	TO-257AA
OM7915SR	OM1915SM	-15	1.5	-17.5 to -30	±0.16	±0.23	5962.887.4801UA	D2
OM7915ST	—	-15	1.5	-17.5 to -30	±0.16	±0.23	—	TO-257AA
OM7634MM	OM1915MM	-15	1.5	-17.5 to -30	±0.16	±0.23	5962.887.4801UA	TO-204AA
OM7644SM	—	-15	1.5	-17.5 to -30	±0.16	±0.23	—	SMD-1
OM7915HM	OM1915MM	-15	1.5	-17.5 to -30	±0.16	±0.23	5962.887.4801UA	SMD-3
OM7610SC	—	-15	3	-17.5 to -30	±0.5	±0.66	—	TO-258AA
OM7610SR	—	-15	3	-17.5 to -30	±0.5	±0.66	—	D2
OM7610ST	—	-15	3	-17.5 to -30	±0.5	±0.66	—	TO-257AA

Adjustable Voltage Regulators

Part Number	SMD Part #	Adj V _{OUT} (V)	I _{OUT} (A)	V _{IN} (V)	LINE REG (%)	LOAD REG (%)	DSCC Drawing	Package
—	OM83910SRM	1.2 to 33	3	4.25 to 36	±0.27	±0.53	5962.876.5201UA	D2
—	OM839111MM	1.2 to 33	3	4.25 to 36	±0.27	±0.53	5962.876.5201UA	TO-257AA
OM750T	—	1.2 to 33	3	4.25 to 36	±0.27	±0.53	—	TO-257AA
OM7628MM	—	1.2 to 33	3	4.25 to 36	±0.27	±0.53	—	SMD-1
—	OM83910TMM	1.2 to 33	3	4.25 to 36	±0.27	±0.53	5962.876.5201UA	TO-257AA
OM7604ST	OM83910TMM	1.2 to 33	3	4.25 to 36	±0.27	±0.53	5962.876.5201UA	TO-257AA
OM7637SM	—	1.2 to 33	3	4.25 to 36	±0.27	±0.53	—	LC-C20

DSCC DRAWING NUMBERS ARE PENDING ADOPTION TO SMD

Dual Fixed & Adjustable Voltage Regulators, continued

Part Number	SMD Part #	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (A)	V _{IN} (V)	LINE REG (%)	LOAD REG (%)	DSCC Drawing	Package
OM7504SC	OM3904SCM	-5/+12	1.5	-25 to +30	±0.24/±0.15	±0.4/±0.27	5962.889.9005XA	SMD-6
OM7504SM	—	-5/+12	1.5	-25 to +30	±0.24/±0.15	±0.4/±0.27	—	SMD-6
OM7507SC	OM3907SCM	-5/+15	1.5	-25 to +30	±0.24/±0.14	±0.4/±0.23	5962.889.9008XA	MO-078AA
OM7507SM	—	-5/+15	1.5	-25 to +30	±0.24/±0.14	±0.4/±0.23	—	SMD-6
OM7507SC	OM3907SCM	-5/+15	1.5	-25 to +30	±0.24/±0.14	±0.4/±0.23	5962.889.9008XA	MO-078AA
OM7507SM	—	-5/+15	1.5	-25 to +30	±0.24/±0.14	±0.4/±0.23	—	SMD-6
OM7564SM	—	-47/+57	1.5	-51.25 to 61.25	±0.27/±0.19	±0.45/±0.25	—	SMD-6

Switching Regulators

Part Number	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (A)	V _{IN} (V)	LINE REG (%)	LOAD REG (%)	Package
OM9554SP	1.5	3	5	±0.05, V _{IN} =4.5 to 5.5V	±0.1, V _{IN} =5V, I _{OUT} =0.1 to 3A	SP-3A
OM9555SP	1.8	3	5	±0.05, V _{IN} =4.5 to 5.5V	±0.1, V _{IN} =5V, I _{OUT} =0.1 to 3A	SP-3A
OM9552SP	2.5	3	5	±0.05, V _{IN} =4.5 to 5.5V	±0.1, V _{IN} =5V, I _{OUT} =0.1 to 3A	SP-3A
OM9572SP	3.3	3	8 to 20	±0.05, V _{IN} =10 to 20V	±0.1, V _{IN} =10V, I _{OUT} =0.1 to 3A	SP-3A
OM9551SP	3.3	3	5	±0.05, V _{IN} =4.5 to 5.5V	±0.1, V _{IN} =5V, I _{OUT} =0.1 to 3A	SP-3A
OM9571SP	5	3	8 to 20	±0.05, V _{IN} =10 to 20V	±0.1, V _{IN} =10V, I _{OUT} =0.1 to 3A	SP-3A

Radiation Tolerant Fixed Voltage Regulators

Part Number	SMD Part #	V _{OUT} (V)	I _{OUT} (A)	Rad Level (krad)	DSCC Drawing	Package
OMR786-3.3MH	OMR3957MM	3.3	3	1.5	5962.898.99001MKA	TO-39
OMR786-3.3ML	OMR3957MM	3.3	3	1.5	5962.898.99001MMA	SMD-1
OMR786-3.3MR	OMR3957SRM	3.3	3	1.5	5962.898.99001MKA	D2
OMR786-3.3ST	OMR3957STM	3.3	3	1.5	5962.898.99001MKA	TO-257AA
OMR785-3.3MH	OMR3958MM	3.3	3	3	5962.898.99001MKA	SMD-1
OMR785-3.3SR	OMR3958SRM	3.3	3	3	5962.898.99001MKA	D2
OMR785-3.3ST	OMR3958STM	3.3	3	3	5962.898.99001MKA	TO-257AA
OMR7805MH	OMR1805MM	5	0.5	0.5	5962.878.78201YA	TO-39
OMR7805MR	OMR1805SRM	5	0.5	0.5	5962.878.78201YA	SMD-1
OMR7805ST	OMR1805STM	5	0.5	0.5	5962.878.78201YA	D2
OMR7805SM	OMR1805SM	5	0.5	0.5	5962.878.78201YA	TO-257AA
OMR785-5SR	—	5	1	1	—	SMD-1
OMR785-5ST	—	5	1	1	—	D2
OMR785-5T	—	5	3	3	—	TO-257AA
OMR7812MH	OMR1812MM	12	0.5	0.5	5962.877.7401YA	TO-39
OMR7812MR	OMR1812SRM	12	0.5	0.5	5962.877.7401YA	SMD-1
OMR7812ST	OMR1812STM	12	0.5	0.5	5962.877.7401YA	D2
OMR7812SM	OMR1812SM	12	0.5	0.5	5962.877.7401YA	TO-257AA
OMR7815MH	OMR1815MM	15	0.5	0.5	5962.878.85501YA	TO-39
OMR7815MR	OMR1815SRM	15	0.5	0.5	5962.878.85501YA	SMD-1
OMR7815ST	OMR1815STM	15	0.5	0.5	5962.878.85501YA	D2
OMR7815SM	OMR1815SM	15	0.5	0.5	5962.878.85501YA	TO-257AA
OMR7905MH	OMR1905MM	5	0.5	0.5	5962.888.74601YA	TO-39
OMR7905MR	OMR1905SRM	5	0.5	0.5	5962.888.74601YA	SMD-1
OMR7905ST	OMR1905STM	5	0.5	0.5	5962.888.74601YA	D2
OMR7905SM	OMR1905SM	5	0.5	0.5	5962.888.74601YA	TO-257AA

DSCC DRAWING NUMBERS ARE PENDING ADOPTION TO SMD



Adjustable Voltage Regulators, continued

Part Number	SMD Part #	Adj. $V_{out}(V)$	$I_{out}(A)$	$V_{in}(V)$	LINE REG (%)	LOAD REG (%)	DSCC Drawing	Package
—	OM13911STM	1.2 to 3.3	3	4.25 to 36	±0.27	±0.53	5962-8775020A	TO-257AA
—	OM1324N2M	1.2 to 3.7	0.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034052A	LCC-20
—	OM1320N2M	1.2 to 3.7	0.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034072A	LCC-20
—	OM7602SM	—	—	—	—	—	—	LCC-28
—	OM13245SM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034058A	SMD-3
—	OM13205SM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034078A	SMD-3
—	OM1320NKM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034018A	SMD-3
—	OM1320NKM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034018A	TO-204AA
—	OM1320NKM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034058A	TO-257AA
—	OM1320NKM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034018A	SMD-1
—	OM1320NKM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034014A	D2
—	OM1324NKM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034058A	TO-204AA
—	OM1324NKM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034058A	TO-257AA
—	OM13245SM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034058A	SMD-3
—	OM1324NKM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034058A	SMD-1
—	OM1324NKM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034018A	TO-257AA
—	OM13205SM	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034078A	SMD-3
—	OM1177	—	—	—	—	—	—	TO-257AA
—	OM7602NT	1.2 to 3.7	1.5	4.25 to 41.25	±0.27	±0.45	77034018A	TO-257AA
—	OM7602SM	—	—	—	—	—	—	LCC-28
—	OM1326N2M	1.2 to 5.7	0.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034072A	LCC-20
—	OM1321N2M	1.2 to 5.7	0.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034072A	LCC-20
—	OM13265SM	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	SMD-3
—	OM13215SM	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	SMD-3
—	OM1321N2M	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	SMD-1
—	OM1321N2M	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	SMD-1
—	OM1321NKM	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	TO-204AA
—	OM1326NKM	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	TO-204AA
—	OM1326NKM	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	TO-257AA
—	OM117HVT	—	—	—	—	—	—	TO-257AA
—	OM7620ST	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	TO-257AA
—	OM13265SM	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	D2
—	OM13265SM	1.2 to 5.7	1.5	4.25 to 61.25	±0.27	±0.45	77034078A	D2
—	OM39145SM	-1.2 to -1.5	3	-4.25 to -36	±0.5	±1.5	5962-87741014A	D2
—	OM39145SM	-1.2 to -1.5	3	-4.25 to -36	±0.5	±1.5	5962-87741010A	TO-257AA
—	OM3914NKM	-1.2 to -1.5	3	-4.25 to -36	±0.5	±1.5	5962-87741011A	TO-257AA
—	OM3914NKM	-1.2 to -1.5	3	-4.25 to -36	±0.5	±1.5	5962-87741018A	TO-204AA
—	OM7627NM	-1.2 to -1.5	3	-4.25 to -36	±0.5	±1.5	—	SMD-3
—	OM7638SM	-1.2 to -1.5	3	-4.25 to -36	±0.5	±1.5	—	SMD-3
—	OM1322N2M	-1.2 to -3.7	0.5	-4.25 to -41.25	±0.27	±0.75	77034032A	LCC-20
—	OM1325N2M	-1.2 to -3.7	0.5	-4.25 to -41.25	±0.14	±0.75	77034062A	LCC-20
—	OM7603SM	-1.2 to -3.7	1	-4.25 to -41.25	±0.15	±0.75	—	LCC-28
—	OM7612SM	-1.2 to -3.7	1	-4.25 to -41.25	±0.19	±0.75	—	LCC-28
—	OM1322NKM	-1.2 to -3.7	1.5	-4.25 to -41.25	±0.27	±0.75	77034038A	TO-204AA
—	OM7638SM	-1.2 to -3.7	1.5	-4.25 to -41.25	±0.27	±0.75	—	SMD-3
—	OM13255SM	-1.2 to -3.7	1.5	-4.25 to -41.25	±0.14	±0.75	77034068A	SMD-3
—	OM13255SM	-1.2 to -3.7	1.5	-4.25 to -41.25	±0.14	±0.75	77034068A	SMD-3
—	OM13255SM	-1.2 to -3.7	1.5	-4.25 to -41.25	±0.27	±0.75	77034068A	SMD-1
—	OM13255SM	-1.2 to -3.7	1.5	-4.25 to -41.25	±0.27	±0.75	77034068A	D2

DSCC DRAWING NUMBERS ARE PENDING ADDITION TO SMD

Low Dropout Adjustable Voltage Regulators

Part Number	SMD Part #	Adj. $V_{out}(V)$	$I_{out}(A)$	$V_{in}(V)$	$V_{out}(V)$	LOAD REG (%)	DSCC Drawing	Package
OM71587SR	—	2.5 to 3.6	3	1.2 @ 3A	3.9 to 7	0.5	—	D2
OM71587ST	—	2.5 to 3.6	3	1.2 @ 3A	3.9 to 7	0.5	—	TO-257AA
OM71585ST	—	2.5 to 3.6	4.5	1.2 @ 4.6A	3.9 to 7	0.5	—	TO-257AA
OM71585SR	—	2.5 to 3.6	4.5	1.2 @ 4.6A	3.9 to 7	0.5	—	D2
OM71584ST	—	2.5 to 3.6	7	1.2 @ 6A	3.9 to 7	0.5	—	TO-257AA
OM71584SR	—	2.5 to 3.6	7	1.2 @ 6A	3.9 to 7	0.5	—	D2
OM1860NKM	—	3.3 to 1.5	1.5	1.5 @ 1.5A	5 to 25	±0.8	5962-8998101Y	TO-39
OM1860SRM	—	3.3 to 1.5	1.5	1.5 @ 1.5A	5 to 25	±0.8	5962-8998101MA	D2
OM7624NKM	—	3.3 to 1.5	1.5	1.5 @ 1.5A	5 to 25	±0.9	—	SMD-1
—	—	3.3 to 1.5	1.5	1.5 @ 1.5A	5 to 25	±0.8	5962-8998101X	TO-204AA
OM1865T	—	3.3 to 1.5	1.5	1.5 @ 1.5A	5 to 25	±0.8	5962-8998101Y	TO-257AA
OM1865M	—	3.3 to 1.5	1.5	1.5 @ 1.5A	5 to 25	±1	5962-8998101Y	LCC-28
OM1850T	—	3.3 to 1.5	1.5	1.5 @ 1.5A	5 to 25	±0.8	5962-8998101Y	TO-257AA
OM7623NKM	—	3.3 to 1.5	3	1.5 @ 3A	5 to 25	±0.9	—	SMD-1
OM1850SRM	—	3.3 to 1.5	3	1.5 @ 3A	5 to 25	±0.8	5962-8998101MA	D2
OM1855M	—	3.3 to 1.5	3	1.5 @ 3A	5 to 25	±1	—	LCC-28
—	—	3.3 to 1.5	3	1.5 @ 3A	5 to 25	±0.8	5962-8998101Y	TO-204AA
—	—	3.3 to 1.5	5	1.5 @ 5A	5 to 25	±0.3	5962-8998101Y	TO-258AA
—	—	3.3 to 1.5	5	1.5 @ 5A	5 to 25	±0.3	5962-8998101Y	TO-204AA
OM7622NKM	—	3.3 to 1.5	5	1.5 @ 5A	5 to 25	±0.9	—	SMD-1
—	—	3.3 to 1.5	5	1.5 @ 5A	5 to 25	±0.8	5962-8998101Y	TO-258AA
OM1835C	—	3.3 to 1.5	7.5	1.5 @ 7.5A	5 to 25	±0.8	5962-8998101Y	TO-258AA
OM1835C	—	3.3 to 1.5	7.5	1.5 @ 7.5A	5 to 25	±0.3	5962-8998101Y	TO-258AA
OM1830C	—	3.3 to 1.5	7.5	1.5 @ 7.5A	5 to 25	±0.3	5962-8998101Y	TO-258AA
OM7621NKM	—	3.3 to 1.5	7.5	1.5 @ 7.5A	5 to 25	±0.9	—	SMD-1

Dual Fixed & Adjustable Voltage Regulators

Part Number	SMD Part #	$V_{out}(V)$	$I_{out}(A)$	$V_{in}(V)$	LINE REG (%)	LOAD REG (%)	DSCC Drawing	Package
OM7516SM	—	+12/+12	1	-25 to +25	±0.15/±0.17	±0.27/±0.27	—	SMD-6
OM7517SM	—	+12/+15	1	-25 to +25	±0.15/±0.17	±0.27/±0.24	—	SMD-6
—	—	+12/+15	1	-25 to +25	±0.15/±0.24	±0.27/±0.27	—	SMD-6
—	—	+12/+15	1	-25 to +25	±0.14/±0.17	±0.23/±0.27	—	SMD-6
—	—	+15/+15	1	-25 to +25	±0.14/±0.17	±0.23/±0.24	—	SMD-6
—	—	+15/+15	1	-25 to +25	±0.14/±0.24	±0.23/±0.4	—	SMD-6
—	—	+5/+15	1	-25 to +25	±0.1/±0.17	±0.24/±0.24	—	SMD-6
—	—	+5/+12	1	-25 to +25	±0.1/±0.17	±0.24/±0.27	—	SMD-6
—	—	+5/+5	1	-25 to +25	±0.1/±0.24	±0.24/±0.4	—	SMD-6
OM39055CM	—	-12/+12	1.5	-30 to +25	±0.17/±0.15	±0.27/±0.27	5962-8949006X	MO-078AA
OM75055M	—	-12/+12	1.5	-30 to +25	±0.17/±0.15	±0.27/±0.27	—	SMD-6
OM39085CM	—	-12/+15	1.5	-30 to +30	±0.17/±0.14	±0.27/±0.23	5962-8949009X	MO-078AA
OM75085M	—	-12/+15	1.5	-30 to +30	±0.17/±0.14	±0.27/±0.23	—	SMD-6
OM39055CM	—	-12/+15	1.5	-25 to +25	±0.17/±0.1	±0.27/±0.24	5962-8949003X	MO-078AA
OM75025M	—	-12/+5	1.5	-25 to +25	±0.17/±0.1	±0.27/±0.24	—	SMD-6
OM39065CM	—	-15/+12	1.5	-30 to +30	±0.17/±0.15	±0.24/±0.27	5962-8949007X	MO-078AA
OM75065M	—	-15/+12	1.5	-30 to +30	±0.17/±0.15	±0.24/±0.27	—	SMD-6
OM75065M	—	-15/+12	1.5	-30 to +30	±0.17/±0.14	±0.24/±0.27	—	SMD-6
OM39095CM	—	-15/+15	1.5	-30 to +30	±0.17/±0.14	±0.24/±0.23	5962-8949001X	MO-078AA
OM75095M	—	-15/+15	1.5	-30 to +30	±0.17/±0.14	±0.24/±0.23	—	SMD-6
OM39055CM	—	-15/+5	1.5	-30 to +25	±0.17/±0.1	±0.24/±0.24	5962-8949004X	MO-078AA
OM75055M	—	-15/+5	1.5	-30 to +25	±0.17/±0.1	±0.24/±0.24	—	SMD-6

DSCC DRAWING NUMBERS ARE PENDING ADDITION TO SMD



