



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



№11 ноябрь 2004

Зарегистрирован
Министерством информации
Республики Беларусь

Регистрационный № 2134,
30 сентября 2003 года

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


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

В.С. Садов
Кандидат технических наук

Е.В. Галушко
Кандидат технических наук

В. А. Хацук
e-mail: vah@scan.ru

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

Официальный провайдер:
 Network Systems
(017) 283-17-11

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

За содержание рекламных
материалов редакция
ответственности не несет

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

Цена свободная

Подготовка, печать:
1200 экз. отпечатано тип.
ООО «Полиграфт»
г. Минск, ул. Я. Колоса, 73-327
Лицензия ЛП № 394 от 10.05.2000г.
Подписано в печать 30.11.2004г.
Заказ №

содержание:

ВЫСТАВКИ	
ВЫСТАВКА PTS'2004 (Г. МИНСК) ПОДВОДИТ ИТОГИ	10
КОНТРАКТНОЕ ПРОИЗВОДСТВО	
PACIFIC MICROELECTRONICS CORPORATION: ЕСЛИ НЕ МЫ, ТО КТО ЖЕ?	12
НОВОСТИ ОТ IR	16
ЭЛЕКТРОННЫЕ МОДУЛИ	
КАК УПРОСТИТЬ ВЫБОР БЛОКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ Andrea Gorgerino and Alberto Guerra. Перевод – Дмитрий Черникович	18
КОРПУСА	22
ОБОРУДОВАНИЕ	
АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОВОДНИКОВ	24
НОВОСТИ ОТ RAINBOW	28
ДАТЧИКИ И ОБОРУДОВАНИЕ	
ДАТЧИКИ И ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ ФИРМЫ «РИФТЭК»	29
НОВОСТИ MOLEX	30
ПЕРИФЕРИЙНЫЕ МОДУЛИ	32
СЕМИНАР	
ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕМИНАР КОМПАНИИ «ФЭК» И «БЕЛЭЛЕКТРОНКОНТРАКТ»	34
МАТЕРИАЛЫ	
ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КЛЕИ И АЭРОЗОЛИ КОМПАНИИ WIKO Ирина Воронина, г. Минск	35
НОВОСТИ	39
РАДИОЛЮБИТЕЛЮ	
ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕВЕРБЕРАТОР (ЭФФЕКТ «ЭХО»/«ОБЪЕМНЫЙ ЗВУК») Юрий Садиков, г. Москва	40
СХЕМОТЕХНИКА	
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ КОРРЕКЦИИ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ Гартоно Дармавакита, Компания Microchip Technology Inc. Перевод – Дмитрий Черникович	42
НОВОСТИ	45
АНОНС	
«ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ» № 10	46
ПЛИС	
СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛИС XILINX. ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ОТ TEXAS INSTRUMENTS Виталий Хацук, г. Минск	48
НОВОСТИ ОТ INTEL	54
ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	
ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА РБ Ю.Н. Метлицкий, В.О. Чернышев, г. Минск	56
СХЕМОТЕХНИКА	
ПРИМЕНЕНИЕ РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ АЦП ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЧАСТОТЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ С.Н. Семенович, г. Минск	58





ВЫСТАВКА PTS'2004 (г. МИНСК) ПОДВОДИТ ИТОГИ

9-12 ноября 2004 года в Минске прошла 6-я международная специализированная выставка «Перспективные технологии и системы: информатика, телекоммуникации, безопасность» – PTS'2004.

В выставке приняли участие 80 компаний, представляющих Республику Беларусь, Россию, Германию, Италию, Испанию, Нидерланды. Государственный сектор информационных технологий Беларуси был представлен 24 предприятиями, включая ведущие промышленные предприятия, научно-исследовательские институты и высшие учебные заведения.

Официальными спонсорами выставки стали компании Greenline, Sony и MSI. Генеральным информационным партнером выставки третий год подряд является журнал «Электроника инфо».

За четыре дня работы выставку посетили около 11 000 человек. Среди VIP-лиц, посетивших выставку: Гапеев Василий Иванович – вице-премьер Республики Беларусь, Гончаренко Владимир Иванович – Министр связи и информатизации Республики Беларусь, Русакевич Владимир Васильевич – Министр информатики, Мясникович Михаил Владимирович – Председатель Президиума Национальной академии наук Беларуси, Пролесковский Олег Витольдович – Заместитель Главы Администрации Президента Республики Беларусь, Цепкало Валерий Вильямович – Помощник Президента РБ, Волчуга Галина Владимировна – Заместитель Управляющего делами Президента Республики Беларусь, Свицерский Геннадий

Брониславович – Заместитель министра промышленности, Матвейчук Владимир Федорович – Председатель Белтелерадиокомпания Республики Беларусь, Посол Ее Величества Королевы Великобритании в Беларуси г-н Келли, делегация Сербии во главе с Послом Сербии и Черногории в Республике Беларусь и многие другие.

Лучшим стендом выставки организаторами был признан стенд республиканского государственного объединения «Белтелеком». Почетным дипломом организаторов была отмечена компания СП ООО «Мобильная Цифровая Связь» за яркую, оригинальную презентацию «Неделя высокой мобильной моды» и активную работу с посетителями на выставке PTS'2004. За оригинальный дизайн стенда был отмечен стенд компании «Белконтон».

Специальными дипломами были отмечены: Объединенный институт проблем информатики НАН Беларуси за демонстрацию действующего образца системы электронного голосования, НИИ ЭВМ за демонстрацию серии переносных вычислительных машин специального назначения, компания «Открытый контакт» за первое публичное представление на территории Беларуси системы электронных платежей EasyPay, компания «Бевалекс» за представление на выставке PTS'2004 современной системы электронного документооборота, компания «Регула» за представленные новейшие разработки в области специального досмотрового оборудования и приборов для считывания информации с машиночитаемых документов, компания «Байпринт Сервис» за представление





на выставке PTS`2004 самого широкого ассортимента офисной техники и оборудования.

Выставка – это еще и конкурсы, помогающие сориентироваться в выборе лучших производителей. На специальной площадке посетители выставки могли познакомиться с победителями пяти конкурсов, проходящих в рамках PTS`2004.

На PTS`2004 были представлены победители 4-го Национального конкурса «Лучший компьютер года», который проводился в преддверии выставки и определил лучшие компании-производители отечественной IT-индустрии по трем номинациям. В номинации «Лучший производительный компьютер» со значительным перевесом по очкам победителем был признан компьютер компании «Гринлайн». В номинации «Лучший домашний компьютер» жюри выбрало компьютер компании «Джет». Звание «Лучший офисный компьютер» было отдано компьютеру компании NTTs. Посетители выставки смогли ознакомиться со спецификациями компьютеров, набором тестов, пообщаться с членами жюри и представителями фирм, чьи компьютеры заняли призовые места в конкурсе.

На выставке 2-го Национального конкурса лучшего белорусского программного обеспечения «BEST SOFT`2004» компания ТОП СОФТ (корпорация Галактика) демонстрировала программные продукты – победители в номинациях «Системы автоматизации бухгалтерского учета» и «Комплексные интегрированные системы управления предприятием», в номинации «Системы автоматизации торговли» выставялась компания-победи-

тель ХЬЮМЕН СИСТЕМ, в номинации «Системы автоматизации документооборота» лучшей была признана компания «МЕЖДУНАРОДНЫЙ ДЕЛОВОЙ АЛЬЯНС» (ИВА).

Впервые в рамках выставки проходил 1-й Национальный конкурс «Лучший ноутбук года». В номинациях «Лучший ультрапортативный ноутбук» и «Лучший субноутбук» победили ноутбуки ASUS, которые были представлены на выставке официальным дистрибьютором – компанией CD-LIFE. В номинации «Лучший бизнес-ноутбук» с отличными показателями победил ноутбук Hewlett-Packard. Лучшим ноутбуком класса «замена настольного ПК» стал широкоформатный ноутбук от Maxselect, предоставленный компанией «ДЖЕТСЕРВИС», а традиционно самыми сильными в классе мультимедиа ноутбуков оказались мобильные компьютеры от компании Toshiba, предоставленные компанией «Микродом».

В рамках выставки PTS`2004 информационно-аналитический ресурс о мобильной связи ONLINER провел 3-й белорусский конкурс пользователей «Лучший мобильный телефон года». В номинации «модель начального уровня» третий год подряд первое место занимает телефон Nokia 3310. Лучшим телефоном бизнес-класса стала модель Nokia 6230, а лучшим «имиджевым телефоном» по результатам голосования стал Samsung E800.

Впервые в рамках выставки прошел конкурс «Цифровой фотоаппарат года», так же организованный ONLINER. Во всех трех номинациях победили камеры Canon. Лучшей камерой начального уровня стала Canon PowerShot A60, продвинутая камера – Canon PowerShot A75, лучшей зеркальной камерой стала Canon EOS-300D.





PACIFIC MICROELECTRONICS CORPORATION: ЕСЛИ НЕ МЫ, ТО КТО ЖЕ?

Президент тайваньской компании Pacific Microelectronics Corporation (PMC) Альберт Линь рассказывает о специфике рынка контрактной сборки в Азии и методах работы своей компании.

– **Расскажите, как получилось, что мировой центр контрактного производства переместился в Азию?**

– Причины, на мой взгляд, кроются в самом названии этого явления. Что значит «контрактная сборка»? Это выполнение работы на заказ – производственный сервис – который имеет смысл в том случае, если заказчик готов передать производство на сторону по причине экономической целесообразности, а подрядчик в состоянии качественно и в срок выполнить четкую производственную задачу. Низкая себестоимость производства это, конечно, главный фактор. Но было бы несправедливо сказать, что Азия привлекла иностранных заказчиков исключительно дешевизной труда. Еще со времен колониальной эпохи экономики стран Дальнего Востока были ориентированы на экспорт. Тайвань, в частности, был в полном смысле слова «банановой республикой», выращивавшей фрукты и сахарный тростник для японского рынка. Однако инфраструктура экономики, включая ее процедурно-бюрократическое измерение, была полностью ориентирована на экспорт. На Тайвань до конца восьмидесятых было весьма сложно что-то ввезти, но элементарно вывезти произведенную продукцию. Столь давние экспортные традиции здорово помогли нам в дальнейшем. В шестидесятых бананы заменило швейное производство. Поколения людей в западном полушарии выросли с тайваньскими игрушками, джинсами и кроссовками. А затем уже в начале восьмидесятых с началом компьютерного бума наши предприятия вплотную занялись электроникой, видя в ней колоссальный потенциал и свое место под солнцем как аккумуляторного и уже опытного подрядчика. Мы не просто могли произвести что-то дешевле. Мы хорошо знали правила игры, умея грамотно прочесть техническое задание, быстро предоставить смету, сделать образцы и обеспечить клиенту предсказуемое качество в строго оговоренный срок.

В условиях все прогрессирующего разделения труда в мировой электронике нам удалось найти идеальную формулу сосуществования с нашими заказчиками на Западе и в Японии. Она парадоксальна: мы не имеем продукта как такового. Тайвань продает *производственный сервис*, позволяя ведущим мировым ком-



паниям быстро и качественно производить свою продукцию значительно дешевле, чем у себя на родине. Большинство тайваньских предприятий не имеет своей торговой марки и не занимается разработками или маркетингом готовой продукции. Это дело наших заказчиков. Мы концентрируем свое внимание на производстве, достигая тем самым вершин эффективности и профессионализма. Многие из Вас, наверное, видели «ноутбуки» известных марок, таких как «Compaq» или «Apple», произведенные на Тайване. Но ни у одной из этих фирм на острове нет собственных производственных мощностей. Все сделано «на заказ» тайваньскими предприятиями, названия которых известны лишь узкому кругу специалистов.

Очевидно, что добиться доверия гигантов мировой электроники – дорогого стоит. Для этого нужно три качества. Во-первых, подтвержденная многолетней практикой политика непосвященности на разработки и «ноухау» заказчика. Мы боремся за авторские права наших клиентов точно так же, как за свои собственные. Не видеть стабильных заказов тем, кто одной рукой занимается контрактным производством, а другой ворует достижения чужих разработок. Заблуждение думать, что, перенеся чьи-то секреты можно самостоятельно закрепиться на рынке современной электроники. Поэтому мы видим залог стабильности нашего бизнеса в том, чтобы предоставлять клиенту производственный сервис такого качества, какой он не получит от конкурентов, а тем более, если займется производством самостоятельно.

Во-вторых, это создание у себя на предприятии идеально удобной для покупателей системы принятия заказов. Работать с нами должно быть в первую очередь легко. «PMC» говорит на десяти языках, принимает конструкторскую документацию практически в любом распространенном в мире формате. Мы стремимся к предельной прозрачности бизнес-процесса, начиная от первых контактов и кончая контролем качества перед отправкой продукции. Наши клиенты через «Интернет» отслеживают поэтапное прохождение своих заказов через производство, тестирование и доставку – мы позволяем им входить в нашу внутреннюю информационную систему, что исключает непредсказуемость с нашей стороны в их глазах. К каждому заказчику прикрепляется персональный менеджер, который постоянно на связи с ним по всем производственным вопросам. Образовательный уровень наших специалистов настолько высок, что мы не только понимаем заказчика с полуслова, но и можем предложить идеи по оптимизации ряда технических решений. Мы сертифицированы



по стандартам ISO-9001 и ISO-14000.

В третьих, современный контрактный производитель должен быть оснащен оборудованием в буквальном смысле по самому последнему слову техники. Приведу пример из индустрии персональных компьютеров: фирма «Intel» разрабатывает новое поколение своего процессора. Вслед за этим лидеры рынка, такие как, например, «Dell», создают под него версии материнских плат, и должны немедленно запустить их в производство. Спрашивается, где они будут это делать, если своих производственных мощностей у них уже практически нет, а платы нужно производить срочно, качественно и в огромном количестве? Разумеется, на Тайване. И, разумеется, по контракту. Каким же должно быть техническое оснащение наших заводов, чтобы буквально слету «проглатывать» такое сложное и динамичное изделие, как материнская плата? Разумеется, лучшим в мире. Без малейшего преувеличения! Вопрос стоит так: если не мы, то кто же? Мы не можем позволить себе рассуждения на тему «покупать ли нам новейшие установщики микросхем в корпусе BGA с контролем пайки всех точек или не покупать?..» Мы должны сначала купить их, как и прочее лучшее оборудование, которое позволит нам монтировать и тестировать все электронные компоненты актуальные для ведущих разработок, и только после этого с нами станут разговаривать серьезные заказчики. Находясь на передовой мирового рынка производства «железа» у нас просто нет другого выбора.

– Каким оборудованием оснащено Ваше предприятие?

– Вам, должно быть, известно, что «PMC» является одним из крупнейших производителей печатных плат в Азии, выпускающим до 5,600,000 дм² плат в месяц. Наша компания начиналась с производства печатных плат, и мы продолжаем оставаться лидером на этом рынке, о чем я уже рассказывал. Параллельно с этим в конце восьмидесятых мы поставили перед собой задачу нарастить мощности по контрактной сборке, чтобы предоставить клиентам комплексный сервис в рамках одной компании. В 1989 году было принято решение о слиянии с нашим тогдашним смежником по электронной сборке компанией «Yilong Assembly Inc.», ставшей частью группы «PMC». В результате мы получили собственное современное производство и инфраструктуру по монтажу радиокомпонентов, тестированию и сборке блоков и узлов. За 15 лет прошедших с тех пор сборочное производство пережило бурный рост. На сегодня мы имеем 9 цехов по монтажу широкой гаммы радиоэлементов – SMT, DIP, BGA, Chip-on-Board и пр. Парк оборудования «PMC» включает в себя 26 высокоскоростных установщиков SMD Panasonic CM-402L со скоростью

установки 1 чип-элемент в 0.06 секунды и 1 элемент QFP в 0.21 секунды; 12 высокоскоростных установщиков SMD Fuji CP743E со скоростью работы 1 элемент в 0.068 секунды. Эти машины в совокупности «проглатывают» у нас до 3 миллионов дм² плат в месяц. Мы используем также и среднескоростные машины (15 машин) и Samsung CP40L (11 машин). Для удовлетворения возросшего спроса на монтаж сложных многовыводных микросхем «PMC» закупили 15 новейших специализированных установщиков микросхем Fuji XP-142E и 9 машин Panasonic DT401-F, которые обладают функцией многоуровневого контроля качества элементов и сверхточного позиционирования при монтаже. Гордость нашего предприятия 10 установщиков микросхем BGA Panasonic CM 202-DS с контролем всех контактных точек BGA до 0.04 мм. На загрузку этих машин мы даже принимаем сторонние заказы от других сборочных производств, не имеющих средств на такое оборудование. Участок тестирования укомплектован станками для оптического контроля пайки Omron VT-WIN II и оптическими тесторами Sony CPC-500X. Также используются рентген-тесторы Panasonic IPKV-3. Все оборудование покупается нами исключительно новое и меняется примерно через 2 года работы.

Принцип «PMC» при подборе оборудования – «качество, производительность, гибкость». Сочетание машин разной производительности позволяет нам уверенно справляться как с крупными заказами, так и принимать небольшие партии, что дает более широкий охват рынка. Завод работает круглосуточно, все «окна» просчитаны заранее, мы всегда можем изготовить образцы, произвести своевременную профилактику машин, не срывая сроков отгрузки массовых партий. Замена оборудования через 2 года работы обусловливается жесткими требованиями к его точности, которая падает со временем, а также нежеланием связываться с дорогостоящим ремонтом.

– Каковы ваши принципы и методы работы с заказчиками?

– Должен признаться, что выбираем своих заказчиков, точно так же, как они выбирают нас. Это не значит, что «PMC» принимает исключительно большие заказы. Скорее наоборот – размер заказа это не главное. Принцип таков: клиент должен быть готов к открытому диалогу. Мы, как правило, не принимаем проект к рассмотрению, если заказчик отказывается поделиться с нами своими ценовыми ожиданиями, ссылаясь на то, что он «не знает» или не хочет этого делать. Мы исходим из того, что заказчик видит в нас партнера, который поможет ему решить его производственные проблемы. Поэтому мы не играем в прятки или лотерею. На рынке контрактной сборки подрядчик это не фокус-



ник, который извлекает из рукава фантастически низкие цены. Это институт, используя который, заказчик может добиться собственного успеха. А для этого необходима *совместная* работа – и *совместное* желание прийти к результату.

Мы привыкли к тому, что заказчик ставит перед нами задачу: «Вот, наше изделие, оно будет выпускаться такими-то количествами, и должно стоить столько-то». Уложиться в цену-задание, а не гадать, почему у нас купят – вот наша цель.

Для составления сметы нам необходимо получить список элементов, которые должны быть установлены на плату (так называемый «BOM» или «bill of materials»), а также проект самой платы в виде «рsv-файла» с обозначением позиций элементов на ней. Имея «цену-задание» мы сразу можем увидеть, удастся ли прийти к результату с этим заказчиком, или нет, не тратя зря свое и чужое время. Если заказ признается реальным, наши специалисты приступают к проработке списка компонентов на предмет сроков их поставки и необходимости замен. На это нашим снабженцам отводится 3 дня. Замены бывают нужны потому, что какие-то из элементов уже сняты с производства, и их неразумно закладывать в проект. Мы также можем предложить клиенту замену дефицитных элементов на более доступные аналоги тех же характеристик в целях сокращения сроков ожидания комплектации. В любом случае все замены строго согласуются с клиентом и прогоняются в тестовых образцах.

После утверждения с заказчиком цен комплектации, печатной платы, сборки, тестирования и доставки мы приступаем к изготовлению образцов. Ни один заказ на «РМС» не попадает в массовое производство без их предварительного изготовления и согласования с заказчиком. Если образцы проходят тестирование и утверждаются клиентом, то они объявляются эталонными, и все дальнейшее производство ведется в строгом соответствии с ними.

Получив предоплату, как правило, 30% от суммы заказы, мы приступаем к массовому производству, помня о главном – изделие должно быть готово и доставлено строго в срок. Только после получения изделия на руки заказчик выплачивает остаток суммы, что исключает какие-либо сомнения в качестве изделий и порядочности наших намерений.

Мы не стремимся к разовым и случайным сделкам. Практически все наши заказчики заключают с нами контракт о сотрудничестве на год или более. Согласно контракту мы ежемесячно отгружаем заказчику партии его изделий строго по оговоренному графику. При этом мы не требуем предоплаты, и заказчик рассчитывается с нами уже по факту прибытия груза к нему на склад. Предсказуемость бизнеса это наша главная цель. Общеизвестно, что главная проблема в электронной сборке это наличие всех радиоэлементов в нужное время.

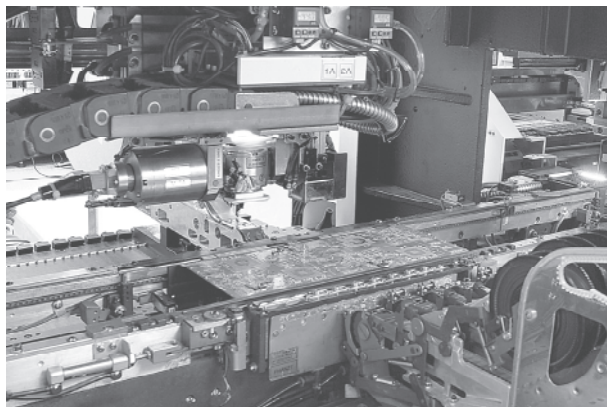
Мы видим свою роль в том, чтобы обеспечить клиенту бесперебойные и своевременные поставки по неизменным ценам, что бы ни происходило на рынке. Как мы этого добиваемся? Разумеется, за счет долгосрочного и тщательного планирования резервов радиокомплектации у себя на складе. Целый отдел из 50 человек

отслеживает периодичность заказов наших клиентов и резервирует для них комплектацию как минимум за полгода до начала производства очередной партии. У нас единомоментно обслуживается до 200 компаний. Поэтому наши складские запасы поистине огромны, мы постоянно держим на балансе около 300,000 наименований. Разумеется, это большие инвестиции, которые не

под силу мелким компаниям. Но в этом наша сила и ценность для заказчиков. И, конечно, цены: закупая комплектацию сразу для десятков клиентов, мы получаем цены, которые немислимы при небольших сделках. При этом мы не работаем с неизвестными поставщиками комплектации. Практически все, что есть на складе у «РМС», поступает непосредственно от производителей или официальных дилеров, проверенных годами сотрудничества. Поэтому мы смело можем утверждать, что даем гарантию не только на качество пайки, но и на качество комплектации.

– Расскажите об опыте ваших контактов с Россией. Каким Вы видите место России на мировом электронном рынке?

– Наши первые контакты с Россией начались в 1996 году с поставок печатных плат. Вам, должно быть, известно, что «РМС» один из крупнейших производителей печатных плат в Азии. Поэтому вполне естественно, что мы вышли на российский рынок в первую очередь с платами, и за несколько лет стали одним из его лидеров. Клиенты, которые заказывали у нас платы, постепенно стали обращаться с запросами о комплексных поставках электронных компонентов для своих сборочных производств, зная, что комплектация на Тайване значительно дешевле, чем в России. Мы были рады оказать эту услугу, располагая обширными резервами компонентов и эксклюзивными ценами. Однако при первом же визите нашего российского заказчика по платам в 1997 году выяснилось, что своего сборочного производства он не имеет, и собирается размещать заказы на стороне в России. Я помню, как во время посещения наших цехов он схватился за голову и сказал, что «все его предприятие вместе взятое не стоит и половины одной из наших машин SMD». Мы договорились, что мы не будем более поставлять ему платы и комплектацию отдельно, а станем осуществлять монтаж элементов прямо на Тайване, отправляя ему готовые протестированные блоки-полуфабрикаты, которые он будет доводить в России, устанавливая в корпуса и продавать. По-сути, мы пришли к той самой





схеме, по которой с нами работает весь мир. Единственной проблемой на начальном этапе были количества: наш российский заказчик был не в состоянии выкупать более чем по 1 тысяче изделий в месяц, что было не достаточно для того, чтобы выработать хотя бы одну катушку с SMD компонентами. Но мы нашли выход из положения, подписав контракт на год, согласно которому он гарантировал суммарное количество заказа в 10,000 штук при ежемесячных частичных отправлениях. На сегодня этот заказчик производит у нас уже до 3 миллионов изделий в год, расширив линейку своей продукции до 20 наименований и став абсолютным лидером российского рынка в своей области.

Почувствовав, что Россия готова работать по этой схеме, мы стали предлагать услуги по контрактной сборке всем нашим заказчикам печатных плат. И встретили колоссальный резонанс. Формы сотрудничества получились самые разные. Кто-то заказывает у нас только набивку SMD компонентов, устанавливая DIP элементы в России. Некоторым мы осуществляем полный монтаж, включая программирование микросхем и функциональное тестирование готового изделия по алгоритму заказчика. Мы оказались очень полезны российским партнерам тем, что помимо радиокомплекта и монтажа предоставили им с Тайваня дешевые и качественные блоки индикации, силиконовые и мембранные клавиатуры, прессформы для пластикового литья мирового уровня качества, всевозможные метизы, разъемы и даже промышленное оборудование для оснащения их производств. Работа с нами превратилась в комплексное взаимодействие, которое позволило, по признанию многих, сделать огромный шаг вперед в развитии собственного бизнеса.

Я считаю, что Россия обязательно займет достойное место на мировом рынке электроники. Но не как произ-

водитель «железа». Надо честно признаться: «поезд уехал». Соревноваться с Азией в том, чтобы дешево и качественно произвести печатную плату и напаять на нее радиоэлементы – это не просто бессмысленно, но и глупо. Успешный бизнес может быть построен только на использовании своих сильных сторон. У России прекрасный разработческий потенциал, который и должен принести ей успех. Создать новое изделие, осуществить его маркетинг, укрепить свою торговую марку и отдать производство в надежные и умелые руки – вот схема, по которой работает Европа, США и Япония. Интеллектуальный потенциал дает России уникальный шанс оказаться в числе идеологов отрасли. Но надо помнить, что в условиях жесткой конкуренции и стремительных темпов новых разработок жизнь оставляет не так много шансов на успех. И главный принцип – заниматься своим делом. Добившись скромных успехов в деле контрактной сборки, мы развязываем руки тем, кто мог бы с нашей помощью найти свое место под солнцем на сложном рынке мировой электроники.

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

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

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

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



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

Разработка и изготовление печатных плат (производство Тайвань):

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

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

Поставка со склада в Минске электронных компонентов:

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

www.belplata.by



IR3093 – ШИМ КОНТРОЛЛЕР ТРЕХФАЗНЫХ DC/DC КОНВЕРТОРОВ СО ВСТРОЕННЫМИ ДРАЙВЕРАМИ ДЛЯ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ ДЕСКТОПОВ

Корпорация International Rectifier анонсировала ИС IR3093 – трехфазный ШИМ контроллер, который предназначен для применения в источниках питания нескольких семейств процессоров, таких как AMD Athlon, AMD Opteron, AMD Athlon64 и Intel VR10.X.

Типовые приложения включают материнские платы десктопов, VRM модули, видеокарты и SIP модули для телекоммуникационного оборудования. ИС IR3093 предназначена для применения в источниках питания с жесткими ограничениями на занимаемый объем и выходными токами более 60А. По сравнению с конкурентными приборами, которые работают совместно с внешними драйверами, IR3093 содержит встроенные драйверы МОП-затворов, что снижает число компонентов схемы на 75%. Результатом этого является упрощение схемы, снижение габаритов устройства и повышение его надежности. Совместное применение этой ИС и МОП-транзисторов в корпусе DirectFET позволяет реализовывать высокоэффективные и очень компактные устройства. Применение IR3093 в новых платформах десктопов с током потребления более 100А дает возможность реализовывать источники питания с меньшими стандартизованными размерами, такими как BTX и применять всего одну пару транзисторов IRF6623 и IRF6620 DirectFET на фазу. IR3093 питается от сети 12В и содержит линейный стабилизатор для питания драйверов МОП-затворов. Выходное напряжение стабилизатора может быть запрограммировано для минимизации потерь на переключение и оптимизации эффективности. Программирование частоты



генератора в диапазоне 100-540кГц дает разработчикам дополнительные возможности для повышения эффективности и оптимизации динамических свойств. Для повышения надежности в IR3093 реализован мягкий старт и защита от перегрузки по току. Для реализации обратной связи по току применен метод измерения тока индуктора без потерь мощности с повышенной точностью измерения по отношению к методу, основанному на использовании информации о сопротивлении канала открытого транзистора. Помимо этого в ИС IR3093 введена блокировка по низкому напряжению питания и защита от перенапряжения. Сигнал на выходе power-good индицирует нормальный режим работы ИС. Для выполнения жестких требований по точности установки напряжения питания современных процессоров выходное напряжение ИС может быть запрограммировано 5- или 6-битовым VID (код идентификации напряжения) кодом с погрешностью не более 0.5%. Адаптивное позиционирование напряжения позволяет снизить требование к выходным конденсаторам. запатентованный метод управления транзисторами, учитывающий особенности как МОП-транзистора так и интегрального диода позволяет снизить требования к выходным конденсаторам и дополнительно на 25% снизить системную цену. IR3093 совместим по назначению выводов с двухфазным контроллером IR3092, что позволяет сохранять топологию печатной платы при переходе от двухфазных DC/DC конвертеров к трехфазным и сократить сроки проектирования. IR3093 выпускается в корпусе типа MLPQ-48 с габаритами 7x7мм.

ИС IR2161 И IR2520 НАЗВАНЫ В ЧИСЛЕ 10 ЛУЧШИХ РАЗРАБОТОК

Силовые управляющие микросхемы IR2161 и IR2520D корпорации International Rectifier вошли в десятку лучших продуктов года. Рейтинг продуктов оценивался по программе Ultimate Products V1.2 инженерного общества, спонсируемого медийными компаниями Media's EETimes и eeProductCenter. В голосовании приняли участие более чем 1300 членов общества, оценивавших наиболее значительные разработки в области полупроводниковых приборов, пассивных компонентов и контрольного оборудования по 7 категориям.

ИС IR2161 специально разработана для управления электронными трансформаторами для питания низковольтных галогеновых ламп. Все необходимое для питания ИС, управления и защиты трансформатора удалось упаковать в малогабаритный 8-выводной корпус (DIP или SOIC), упростив схему и повысив надежность. Новая ИС способна адаптироваться к изменению напряжения сети и режимам

работы лампы, делая возможным реализацию нового поколения высоконадежных электронных трансформаторов. Адаптивное управление паузой на переключение является ключевой особенностью IR2161, повышающей надежность работы электронного трансформатора за счет непрерывного контроля мягкого режима переключения.

ИС IR2520D предоставляет конструкторам все необходимые функции для управления электронными балластами люминесцентных ламп небольшой мощности. Эта ИС также выпускается в 8-выводных корпусах и реализует квазирезонансный адаптивный ZVS режим переключения транзисторов, который минимизирует потери в ключах и обеспечивает максимальный КПД и срок службы вне зависимости от допусков на компоненты и лампу и колебаний напряжения. В IR2520D производится контроль пик-фактора и реализуется защита от перегрузки по току. Помимо этого он имеет встроенный бутстрепный диод.

ВЫСОКОЭФФЕКТИВНЫЙ ЧИПСЕТ ДЛЯ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ DC/DC КОНВЕРТОРОВ НА БАЗЕ 100-ВОЛЬТОВЫХ МОП-ТРАНЗИСТОРОВ DIRECTFET И МОСТОВОГО КОНТРОЛЛЕРА IR2086S

Корпорация International Rectifier анонсировала новый чипсет для источников питания телекоммуникационного оборудования, питаемых от универсальной телекоммуникационной шины (напряжение от 36 до 75В) или 48В сети постоянного тока.

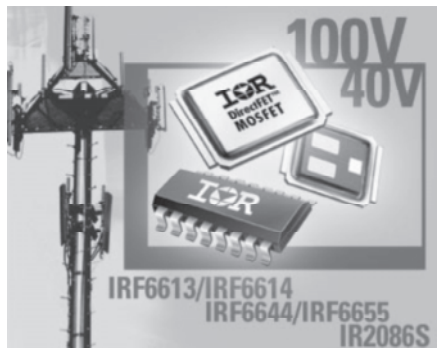
Разработанный для применения в DC/DC конверторах с изолированной или неизолированной структурой новый чипсет повышает технические характеристики как понижающих конверторов мощностью до 220Вт с 48В входом, так и источников питания радиоусилителей базовых станций радиорелейных линий.

Новый оптимизированный чипсет, состоящий из силовых МОП-транзисторов DirectFET новой серии и новой ИС контроллера IR2086S, разработан для применения в конверторах с двумя основными топологиями, применяемыми в источниках питания сетевого и телекоммуникационного оборудования. ИС контроллера IR2086S упрощает реализацию изолированных DC/DC конверторов с мостовой топологией первичных цепей. Эта ИС специально оптимизирована для применения в понижающих конверторах напряжения стандартных шин постоянного тока, использующих автогенераторные схемы с фиксированной 50% скважностью ШИМ. Она позволяет на 50% уменьшить площадь печатной платы по сравнению со стандартными промышленными 1/4 Втиск конверторами и снизить число компонентов на 60%. Применяемый в схеме IR2086S конденсатор мягкого старта обеспечивает постепенное увеличение скважности до 50% за 2000 циклов переключения для ограничения бросков тока при старте а также обеспечивает одинаковую ширину импульсов в МОП-транзисторах верхнего и нижнего уровня моста в режиме старта.

Другими особенностями ИС являются ограничение выходного тока драйвера на уровне $\pm 1.2A$ для ограничения тока в транзисторах и регулируемая пауза на переключение в диапазоне от 50нсек до 200нсек для защиты от сквозных токов, а также программируемая до 500кГц частота переключения. В чипсет также входят 4 новых МОП-транзистора DirectFET MOSFETs, 100-вольтовые IRF6644 и IRF6655 и 40-вольтовые IRF6613 и IRF6614. Объединение в них новейшей trench технологии производства кристалла и технологии корпусирования DirectFET обеспечивает существенное улучшение основных характеристик транзисторов, таких как сопротивление канала в открытом состоянии и заряд затвора.

Новые транзисторы DirectFET MOSFET и ИС контроллера обеспечивают реализацию высокоэффективного (КПД 92.5% при полной нагрузке, выходном напряжении 28В и мощности 250Вт) конвертора с двухступенчатым преобразованием. В первой ступени применяются транзисторы IRF6655 и IRF6644 и неизолированная топология конвертора для получения регулируемого промежуточного напряжения. Она следует за простым мостовым кон-

вертором с постоянной скважностью переключения в первичной цепи, где применяются IR2086S и IRF6614 в первичной цепи и IRF6644 во вторичной цепи для самоуправляемого синхронного выпрямления. Такой подход устраняет сложную схему управления выходным каскадом, которая необходима в случае одноступенчатого преобразования. Присущая конвертору шины скважность 50% позволяет применять 100-вольтовые МОП-транзисторы во вторичной цепи вместо 150- или 200-вольтовых, что обеспечивает рост КПД до 2%. Новый 100-вольтовый транзистор IRF6644 может также обеспечить достижение КПД до 95.7% при полной нагрузке в конверторе шины 48В мощностью 220Вт (выходное напряжение 8В и ток 27.5А), широко применяемом в сетевом оборудовании и high-end компьютерах. По сравнению со схожими устройствами где применяются 100-воль-



товые МОП-трпнзисторы в корпусе SO-8 это дает возможность поднять КПД на 1% и на 40°C понизить температуру транзистора. Такое значительное снижение температуры корпуса устраняет необходимость применения нескольких параллельно соединенных транзисторов для повышения тока. IRF6644 обеспечивает повышение на 46% выходной мощности и гораздо лучший баланс между температурами входных и выходных цепей конвертора.

В зависимости от величины выходного напряжения в схеме синхронного выпрямления выходных каскадов можно применять 40-вольтовый транзистор IRF6613 вместо 30-вольтовых. При этом КПД снижается всего на 1%, но повышается запас по напряжению сток/исток более чем на 30%. 100-вольтовые транзисторы IRF6644, IRF6655 нормированы на максимальное сопротивление канала 13 и 60 мОм соответственно. Типовой заряд затвора и заряд затвор/сток этих транзисторов составляют 33нК, 11нК и 8нК, 2,9нК соответственно. 40-вольтовые IRF6613, IRF6614 нормированы на максимальное сопротивление канала 3.4мОм и 8.2мОм, а их заряды затвора и заряды затвор/сток на величины 42нК, 12.8нК и 16нК, 5нК соответственно. Транзисторы IRF6614, IRF6613 выпускаются в корпусе DirectFET среднего типоразмера, транзисторы IRF6655, IRF6614 – в корпусе DirectFET наименьшего типоразмера. ИС IR2086S выпускается в корпусе SO-16.





КАК УПРОСТИТЬ ВЫБОР БЛОКОВ ПИТАНИЯ ДЛЯ УСТРОЙСТВ УПРАВЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯМИ

Andrea Gorgerino and Alberto Guerra. Перевод – Дмитрий Черникович

Благодаря применению трехфазных асинхронных электродвигателей в сочетании с электронными регуляторами скорости бытовые приборы, оборудование легкой промышленности и многие другие устройства теперь могут отвечать требованиям по энергосбережению.

Эти требования предъявляются как существующими стандартами, так и конечными пользователями. Для уменьшения времени на проектирование электронных регуляторов скорости и, в тоже время для поддержания их рентабельности, системные разработчики обращаются к передовым интегрированным блокам управления двигателями. В результате наблюдается растущий спрос как на оказание помощи в выборе наиболее подходящего модуля и сопутствующих компонентов, так и на определение критического диапазона работы. Для решения данной проблемы разрабатываются новые, основанные на динамических моделях, технические приемы, которые позволяют конструкторам быстро определить блок, наилучшим образом отвечающий индивидуальным требованиям устройства.

Выбор блока питания

Подбор подходящего блока питания – непростая задача для конструктора. Объясняется это определенными трудностями в моделировании применяемых в регуляторах частоты вращения двигателя технических приемов широтно-импульсной (ШИМ) и векторно-пространственной модуляции (ВПМ). Эти проблемы являются результатом широкого диапазона констант времени, от долей микросекунды при коммутативных переходных процессах до нескольких секунд при тепловых эффектах.

Обычно применяемые, так называемые, SPICE модели (программы моделирования с ориентацией на интегральные схемы) не совсем эффективны для решения данного типа проблемы ввиду продолжительного времени их моделирования. Другая проблема, присущая SPICE моделям, – недостаточная точность вычислений потерь мощности, для чего обычно требуется как дальнейшее увеличение сложности модели, так и увеличение продолжительности времени моделирования и отладки. Разработчики блоков управления нуждаются в предложении дополнительных решений. Альтернативное решение, принятое компанией International Rectifier (IR), заключается в развитии новых, еще более точных, моделей. Чтобы с их помощью разработчик мог моделировать ситуации, которые бы лучше информировали его о том, как тот или иной блок питания будет вести себя в рабочих условиях.

Динамические модели

Вообще говоря, при выборе блока питания разработчикам необходимо оценивать возможные по-

тери мощности и обеспечивать соответствующие требования по номинальному току. Необходимо также обеспечивать соответствующий запас надежности в отношении температуры р-п-перехода мощных транзисторов.

Чтобы определить числовые значения выше названных параметров, динамические модели предлагают реальную альтернативу физическим моделям. Такие динамические модели вовсе не пытаются отбраковать внутренние процессы различных полупроводниковых устройств, а представляют собой что-то вроде «черных ящиков», которые имеют только входы и выходы, необходимые для анализа системы.

Эти модели можно использовать для расчета потерь сопротивления и потерь переключений по следующим формулам:

$$\begin{aligned} V_{CEON} &= V_T + a \cdot I^b \\ V_F &= V_{TD} + ad \cdot I^{pd} \\ E_{ON} &= (b1 + b2I^k)^k \\ E_{OFF} &= (m1 + m2I^l)^l \\ E_{DIODE} &= d1 \cdot I^{d2} \end{aligned}$$

Предполагается, что потери при коммутации линейно зависят от напряжения на шине. Эти формулы получены методом аппроксимации кривой из результатов измерений, взятых при различных значениях тока и $V_{BUS} = 400V$, $T_J = 150^\circ C$.

Динамические модели отличаются достаточной точностью, особенно когда рабочие условия максимально приближены к условиям проведения измерений. Корпорация IR уже в течение нескольких лет использует эти модели для определения параметров новых разработок и подготовки технической документации на IGBT модули.

Моделирование температурного режима

При рассмотрении температурного режима следует иметь в виду, что соответствующие физические модели, основанные на методе анализа конечного элемента (FEA), являются точными, но опять-таки требуют много времени на моделирование. Используя аналогичный подход, как в случае с электрической моделью, можно разработать динамическую модель, не принимая в расчет специфическую информацию о внутренних температурных процессах.

Во-первых, FEA метод используется для расчета переходной характеристики блока питания. Взаимный нагрев соседних кристаллов обусловлен распределением энергетических потерь между шестью IGBT модулями и шестью диодами инвертора. Обычно 85% потерь энергии приходится на IGBT модуль и 15% на диод. Это справедливо, например, для выпускаемого корпорацией IR спектра интегрированных блоков питания. Во-вторых, нормализованная кривая переходной характеристики, которая является полным тепловым сопротивлением, принима-



ется для IGBT модуля с наилучшими параметрами. Таким образом, мы имеем термодинамическую модель, где с помощью метода анализа конечного элемента можно построить кривую полного теплового сопротивления.

Стратегия динамического моделирования

Цель динамического моделирования заключается в расчете потерь мощности и определении температуры р-п-перехода, а также в использовании данной информации для получения максимального значения номинального тока блока питания в приложении к конкретному устройству.

В случае использования в схеме управления инвертора, распределение тока между IGBT модулями и диодами зависит от способа модуляции, коэффициента мощности и коэффициента модуляции. При чисто синусоидальной модуляции можно получить решение в аналитическом виде для среднего значения мощности рассеяния. Этот способ применяется для достаточно высоких значений рабочих частот двигателя (>50Hz), когда можно пренебречь колебаниями температуры р-п-перехода в результате непостоянного рассеяния мощности.

Но двигатели, управляемые инверторами, обычно работают на более низких частотах. Также при различных способах модуляции, включая ВПМ, будет совершенно новая система уравнений, так что решение в аналитическом виде может и не существовать. Очевидно, что необходим другой подход.

Первый шаг для преодоления этих ограничений – определить колебания температуры р-п-перехода. По вышеназванным причинам потери мощности нельзя вычислить с помощью уравнения в аналитическом виде. Можно воспользоваться следующим методом:

- вычисляется рассеиваемая мощность за полу-период модуляции.
- вычисляется электропроводность и коммутационные потери, при условии постоянства тока (в пределах коммутационного цикла).
- максимальное значение рассеиваемой мощности в пределах полупериода частоты модуляции считается постоянным.

Но из-за того, что используемая термодинамическая модель строится на основе кривой полного теплового сопротивления, мы не можем знать параметры дифференциального уравнения данной модели. Следовательно, точная форма колебаний для рассеиваемой мощности не подходит для определения температуры р-п-перехода. Вместо этого – так как кривая полного теплового сопротивления отражает максимальную температуру р-п-перехода, когда рассеиваемая мощность устройства является серией повторяющихся прямоугольных импульсов – форму колебаний полной рассеиваемой мощности аппроксимируют в последовательность прямоугольных импульсов, используя следующие допущения:

- максимум рассеиваемой в устройстве мощности соответствует максимуму амплитуды прямоугольных колебаний.

- среднее значение рассеиваемой мощности в устройстве равно средней величине амплитуды прямоугольных колебаний за данный полупериод модуляции.

Построение модели цепочной RC схемы для температурного блока и ее анализ с использованием SPICE метода с учетом принятых допущений дает возможность получения достаточно точных результатов. В действительности, небольшая погрешность, оставляемая для большей безопасности, отражается незначительным увеличением температурного запаса прочности.

Теперь можно рассчитать максимальное значение тока, которым определенный блок питания может питать электродвигатель в условиях близких к рабочим. Кривые формируются с учетом следующих допущений:

- температура считается постоянной (например, 100°C).
- за максимальное значение тока принимается ток, при котором температура р-п-перехода достигает допустимого максимума (например, 150°C).
- предполагается определенный способ модуляции (синусоидальная либо векторно-пространственная модуляция) при заданных рабочих параметрах (коэффициенте мощности и коэффициенте модуляции).

В первом случае номинальный ток является функцией частоты коммутаций, как видно из рис. 1. Эта кривая характеризует влияние коммутативных потерь.

Можно представить также допустимый ток как функцию частоты модуляции двигателя (рис. 2). Данная зависимость, снятая при постоянной частоте коммутации, наглядно отражает эффект колебания температуры р-п-перехода. На более низких частотах модуляции колебание температуры р-п-перехода увеличивается, вызывая уменьшение номинального тока блока питания, что в свою очередь не дает максимальному значению температуры р-п-перехода превысить допустимый предел, в данном случае 150°C.

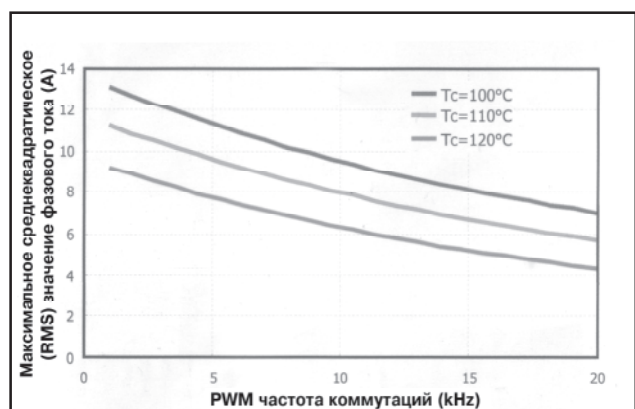
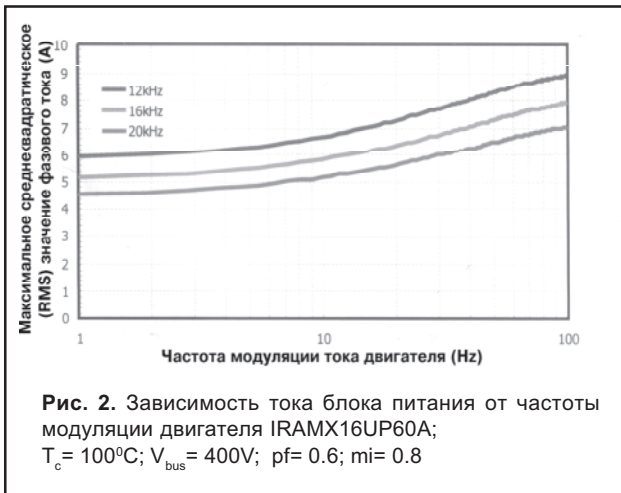


Рис. 1. Зависимость номинального тока блока питания от частоты коммутаций IRAMX16UP60A; T_c = 100°C; V_{bus} = 400V; pf = 0.6; mi = 0.8



Мощность рассеивания шунта

Для обеспечения обратной связи по току, а также для защиты от скачков тока, в обычном устройстве управления электродвигателем используется шунтирующий резистор. Форма кривой тока, проходящего через резистор, зависит от способа модуляции. При конструировании схемы управления электродвигателем важно определиться с допустимой мощностью рассеивания на шунтирующем резисторе.

Опять-таки, найти формулу, которая бы связывала среднеквадратические (RMS) значения тока фазы и тока через шунтирующее сопротивление довольно сложно. Но этого можно добиться с помощью простой модели, проводя ее анализ при условиях приближенных к рабочим.

Результаты нескольких моделирований с различными вариантами управления и параметрами модуляции приведены на рисунке 3. Наихудший случай имеем при использовании векторно-пространственной модуляции с большими коэффициентами мощности и модуляции. При таких условиях RMS тока в шунтирующем резисторе может до 23% превышать RMS тока в двигателе. Данный пример можно использовать для оценки наихудшего случая рассеивания мощности в шунтирующем резисторе. Заметим также, что на практике коэффициенты модуляции и мощности являются независимыми параметрами.

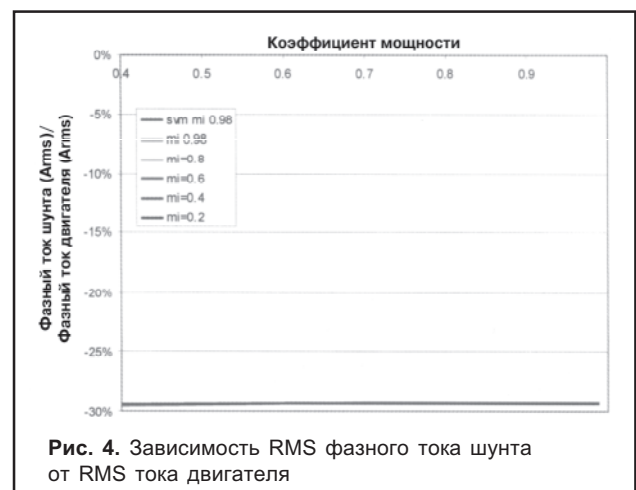
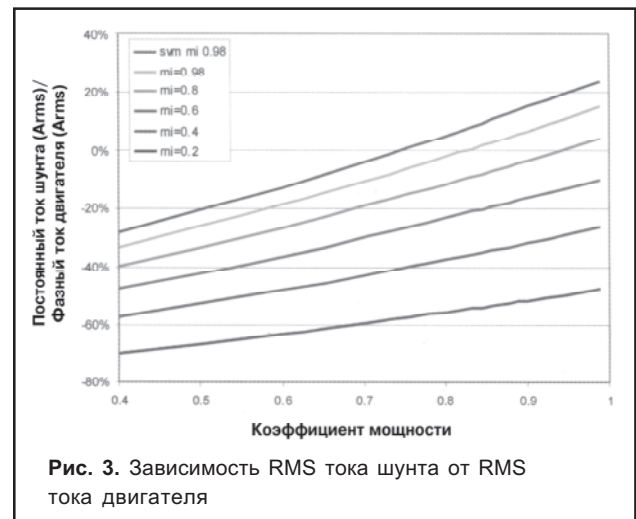
Возможно кроме того последовательное соединение шунтирующих резисторов с эмиттерами IGBT модулей. В этом случае RMS тока в шунте не зависит от коэффициентов мощности и модуляции (рис. 4) и на 29% ниже, чем RMS тока фазы.

Использование программного метода

Подводя итоги, можно отметить, что с помощью легко реализуемой на практике динамической модели разработчику довольно просто смоделировать поведение интегрированного блока питания. Полученные в результате этого метода синусоидальные зависимости RMS тока намного эффективнее, чем типичные зависимости по постоянному току, поскольку они указывают на возможности данного блока питания в реальных условиях работы. Но, как след-

ствие, пользователи обычно не смогут найти в технической документации изделия точное описание этих условий.

По этой причине корпорация IR разработала программу, которая позволит разработчикам очень быстро рассчитать свои собственные зависимости номинального тока путем простого ввода нужных им параметров в поля удобного для работы диалогового окна. Это поддержит семейство интегрированных блоков питания корпорации IR, а в будущем эта программа упростит для разработчиков поиск оптимального блока управления двигателем при конструировании устройства с энергосберегающим трехфазным асинхронным электродвигателем.



Официальный дистрибьютор
компании International Rectifier
в Республике Беларусь компания "ФЭК"
тел./факс: +375 (17) 210-22-74
e-mail: info@fek.by
www.fek.by



ВНИМАНИЕ! ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО!



eupec

- ♦ IGBT-модули, включая сверхмощные (IHM)
- ♦ IGBT-преобразовательные блоки
- ♦ Драйверы для IGBT-модулей
- ♦ Новое поколение драйверов для IGBT-модулей (Scale Driver)
- ♦ Мощные диоды и диодные мосты
- ♦ Мощные тиристоры
- ♦ Мощные диодные, тиристорные и диодно-тиристорные модули
- ♦ MOSFET-модули
- ♦ PIM-модули

NEC

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

EPCOS

- ♦ Керамические конденсаторы
- ♦ Пленочные конденсаторы
- ♦ Алюминиевые электролитические конденсаторы
- ♦ Танталовые электролитические конденсаторы
- ♦ Силовые конденсаторы
- ♦ Компоненты электромагнитной совместимости
- ♦ NTC, PTC термисторы
- ♦ Варисторы
- ♦ Ферриты и аксессуары

Kingbright®

- ♦ Чип светодиоды
- ♦ Инфракрасные светодиоды
- ♦ Фототранзисторы
- ♦ Круглые и прямоугольные светодиоды
- ♦ Светодиодные полосы и линейки
- ♦ Точечные матрицы и дисплеи
- ♦ Одно- двух- и многоразрядные индикаторы, алфавитные, цифровые и смешанные
- ♦ Фотопрерыватели

- ♦ Микросхемы стандартные и специализированные
- ♦ Микросхемы памяти
- ♦ Микросхемы для электронных карт
- ♦ Процессорная техника
- ♦ Компараторы
- ♦ Источники опорного напряжения
- ♦ Микросхемы логики
- ♦ Мощные транзисторы
- ♦ Силовые диоды
- ♦ Высокочастотные транзисторы
- ♦ Субсистемные компоненты

- ♦ Конденсаторы
- ♦ Термисторы, резисторы
- ♦ Сенсоры
- ♦ Дроссели, линии задержки, ферритовые сердечники
- ♦ Резонаторы
- ♦ Пьезоэлектрические звуковые компоненты
- ♦ Микроволновые компоненты для коммуникационного оборудования
- ♦ Фильтры для аудио видео оборудования, для обеспечения EMC

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

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

РТК
КОМПОНЕНТ

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

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ, ПРИЕМЛИМЫЕ ЦЕНЫ

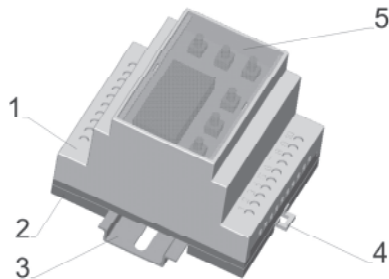


“ЛИТОПЛАСТ” ПРЕДСТАВЛЯЕТ

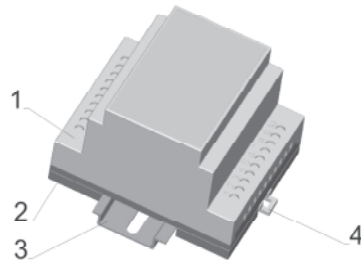
ПК ООО «Литопласт». Тел.: + 375 (17) 299-05-83, факс: +375 (17) 299-05-85. E-mail: litoplast@telecom.by

КОРПУСА ЭЛЕКТРОИЗДЕЛИЙ ДЛЯ УСТАНОВКИ НА DIN-ШИНУ М36

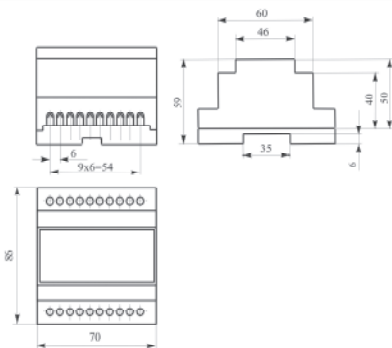
С прозрачной крышкой



Закрытого типа



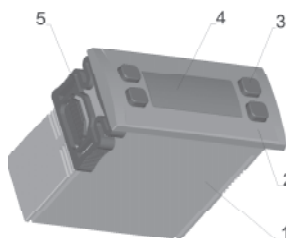
1 - корпус; 2 - основание; 3 - DIN-шина; 4 - защелка; 5 - стекло.



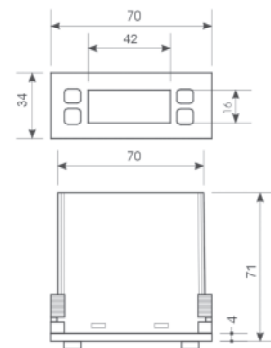
Материал:

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

КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ И КЛАВИШАМИ УПРАВЛЕНИЯ

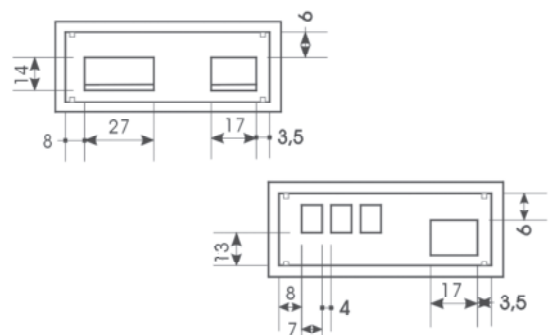


1 - корпус; 2 - крышка; 3 - клавиша управления; 4 - стекло; 5 - защелка.



Материал:

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



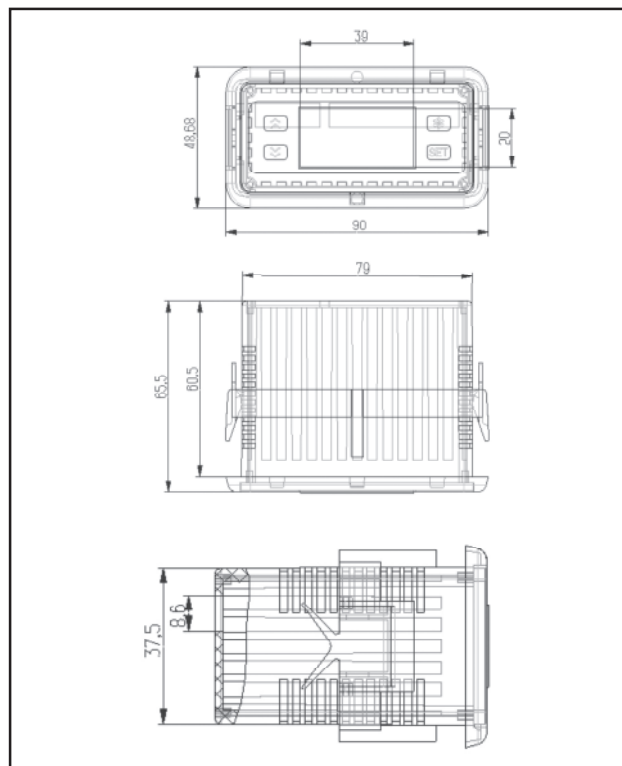
КОРПУСА ДЛЯ ИЗДЕЛИЙ С ЦИФРОВОЙ ИНДИКАЦИЕЙ



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

Материал:

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



АРМИРОВАННЫЕ ШНУРЫ

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

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

Токи нагрузки от 2,5 до 16 А
Высококачественный провод (от 0,75 до 1,5 мм кв.)
Европейские комплектующие и технология

ПОСТАВКИ:

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

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

ГИБКИЙ НАГРЕВАТЕЛЬНЫЙ ПРОВОД

производство и поставка

Характеристики:

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

Область применения:

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

ЛИТОПЛАСТ
 220037, РБ, г. Минск,
 пер. Козлова, 7г
 тел.: (+375 17) 299-05-83,
 тел./факс: (+375 17) 299-05-85
 E-mail: litoplast@telecom.by, www.litoplast.by



АВТОМАТИЧЕСКИЕ ЛИНИИ ДЛЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ПРОВОДНИКОВ

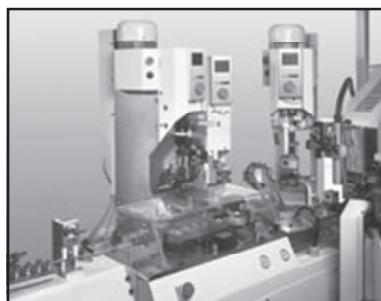
Alpha 433 S/L/H

Обработка кабеля в соответствии с высочайшими требованиями - Большое многообразие без необходимости переоснащения.



Котакх Alpha 433 S с двумя модулями уплотнителя и двумя модулями опрессовки

Автомат для опрессовки Alpha 433 создан на основе самых современных технологий и предназначен для обработки одножильных проводов, а также для выполнения соединений с двойными контактами.



Alpha 433 L – три станции обработки с одной стороны

Автоматы серии Alpha 433 выпускаются в трех модификациях, что обеспечивает широкий спектр функциональных возможностей. Стандартная модель Alpha S, Alpha 433 L (с тремя установленными станциями с одной стороны) и Alpha 433 H (обработка проводов большого сечения).

Область применения

Автоматы Alpha 433 отличаются высокой функциональной гибкостью.



Встроенное отделение для инструментов

Одно- или двусторонние модули загрузки уплотнителя, разнообразные контакты, а также соединения с двойной опрессовкой позволяют осуществлять обработку самых разнообразных проводов.

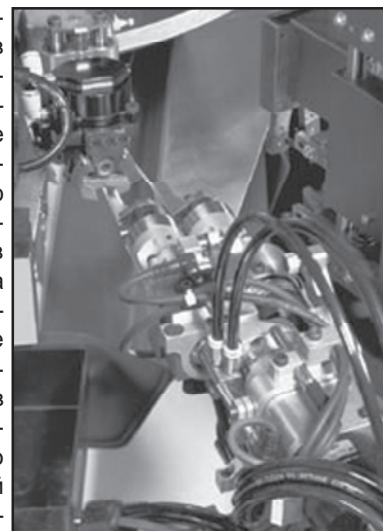


Эргономичное обслуживание

За счет одновременного использования периферийного оборудования Котакх MCI представляет собой комплексную автоматическую линию, характеризующуюся коротким временем переналадки и оптимальной доступностью для обслуживания.

Технология

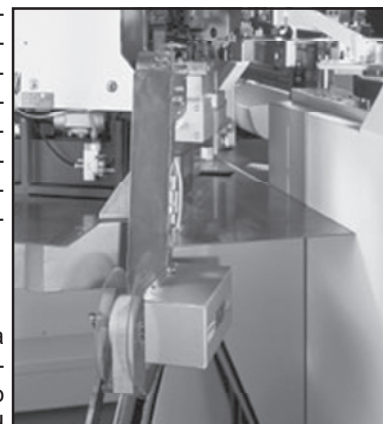
Высокотехнологичные сервоприводы обеспечивают бережное обращение с проводом в комбинации с высокой производительностью. Давление захватов можно регулировать с помощью программного обеспечения TopWin, в зависимости от вида провода. Единственный в своем роде принцип функционирования захватов позволяет осуществлять обработку всего диапазона сечений провода без необходимости смены зажимных кулачков схвата.



Модуль со сдвоенными захватами

Экономичность

Благодаря системе быстродействующего запора смена направляющих трубок производится без специальных инструментов. Все направляющие трубки и установочные калибры всегда под рукой, поскольку они хранятся в предусмотренном для них отделении.



Механизм подачи контактов с намотчиком бумаги

Особенность

Режущая головка без труда справляется с сечениями до 6мм². Alpha 433 H способна обрабатывать сечения даже до 16мм². Мощный серводвигатель и два расположенных рядом лезвия зачистки позволяют производить обработку всего диапазона сечений провода без переоснащения.

Alpha 433 S

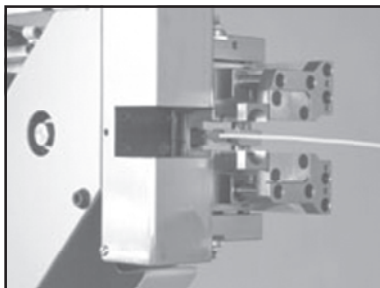
Alpha 433 S, позволяющая установку до четырех станций обработки, представляет собой идеальную машину для двусторонней опрессовки и одно- или двусторонней загрузки уплотнителя.

Она также позволяет другие операции обработки, например, опрессовка соединений с двумя контактами, обработка под флюсом и лужение, а также надевание муфт.



Alpha 433 L

Большая гибкость автомата Alpha 433 L сказывается прежде всего на обработке рядов кабелей и опрессовке соединений с двумя контактами.



Система контроля загрузки уплотнителя SPA

За счет дополнительного пресса возрастает количество разновидностей проводов, которые могут обрабатываться последовательно без смены инструментов.

В случае обработки соединений с двумя контактами на все три конца могут устанавливаться различные контакты.

Alpha 433 H

Провода большого сечения теперь не проблема.



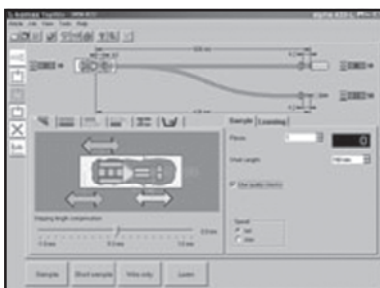
Наглядное меню производственного процесса

Alpha 433 H представляет собой эффективное решение проблемы обработки проводов сечением до 16мм² (провода из проволоки малого сечения). Пресс для установки наконечников P104 обладает достаточной силой для обработки больших контактов. Наконечники могут устанавливаться с обеих сторон. Возможна также односторонняя загрузка уплотнителя.

Наконечники могут устанавливаться с обеих сторон. Возможна также односторонняя загрузка уплотнителя.

Программное обеспечение TopWin

Графически представленное программное обеспечение TopWin предназначено для быстрого и удобного ввода данных.



Простая тонкая регулировка с помощью программы TopWin

Благодаря понятной и четкой структуре оператор за короткий срок может задать необходимый полный режим работы машины.

С помощью специального редактора (Редактор доступа) может настроить доступ к важным параметрам ввода в строгом соответствии с индивидуальными потребностями пользователя. За счет дополнительного интерфейса связи WPCS несколько машин Коматх можно объединить в единую рабочую сеть. Благодаря открытым интерфейсам значительно упрощается включение машин в существующий ход технологического процесса.

Интегрированное оборудование

Современные потребности в сфере изготовления

проводов требуют комплексные решения с оптимизацией затрат. Для достижения этой цели периферийные устройства mci 711, mci 721 и mci 761 специально подобраны для работы с машинами этого поколения. Преимущество кроется прежде всего в компактности этой модели и единой концепции обслуживания. Благодаря последовательному управлению периферийное оборудование тесно переплетено с интегрированной системой контроля за производственным процессом в программном обеспечении TopWin.

Модули опрессовки mci 711 и 721

Модули опрессовки mci 711 и mci 721 можно идеальным образом включить в комплектную систему Alpha 433.

Связь между модулями и базовой машиной регулируется через интерфейс управления передачей данных MCI. Система контроля за усилием опрессовки интегрирована в каждый модуль опрессовки. В дополнительный комплект оснащения включены подача контактов и измельчителей несущей контактов.

Модуль загрузки уплотнителя mci 761

Как и модуль опрессовки, в базовой машине интегрирован модуль загрузки уплотнителя mci 761. Такое модульное устройство гарантирует высокую маневренность оборудования. Входящая в дополнительный комплект оснащения система контроля уплотнителя SPA устанавливается на модуле загрузки уплотнителя и включается таким образом в производственный процесс.

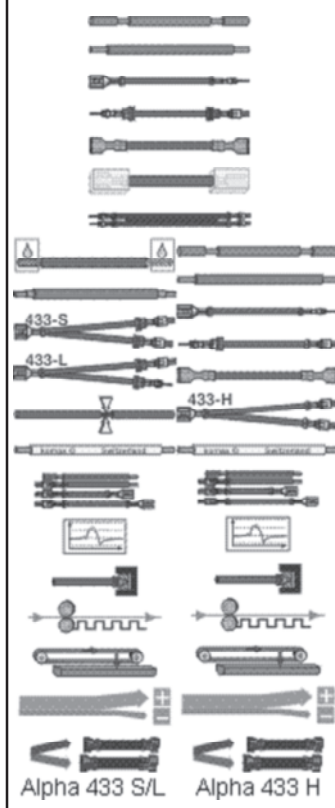
Модуль с двойным захватом

Провода различной длины в модуле с двойным захватом объединяются в соединенный провод с двумя контактами. Модуль с двойным захватом устанавливается со второй стороны машины. Его компактное исполнение позволяет одновременно установить на машине со второй стороны модули уплотнителя mci 761 и опрессовки.

Ваши преимущества:

- Высокая гибкость за счет возможности установки до пяти станций обработки;
- Исключительное удобство работе с пользователем

Область применения:





ским программным обеспечением;

- Короткие сроки переоснащения за счет устройства быстрой смены инструментов;

- Возможность охватить весь диапазон проводов благодаря блоку ножей с радиусными лезвиями зачистки;

- Высокая скорость обработки за счет конвейерного привода;

- Широкий выбор комплектующих;

- Полностью вынимаемое отделение для инструментов.

Technical data:

Длина провода	60мм - 65000мм Факультативно: от 35мм
Точность определения длины	+/- 1мм или < 0,2% в зависимости от длины кабеля
Длина зачистки	0,1 - 15мм
Длина зачистки с частичным снятием изоляции	Начало провода 45мм +/- 1мм Конец провода 40мм +/- 1мм
Сечения провода*	0,20 - 6,0мм ² / AWG24 - 10 0,20 - 16мм ² / AWG24 - 6 (Alpha 433 H**) * В некоторых случаях провода могут быть очень твердыми или жесткими, так что даже если их сечение лежит в вышеназванных пределах, его обработка невозможна. В случае сомнений мы будем рады изготовить образцы Ваших проводов. ** - Провода с проволокой малого сечения (FLY 16, 16мм ² ?, 128 отдельных жил, изоляция из ПВХ) - макс. наружный диаметр провода: 8.5мм - Наконечники не должны превышать следующие размеры (ШхВ): 18х10мм
Подача провода	макс. 10м/сек
Уровень шума	< 75дБ (без модуля опрессовки)
Электропитание	3х208 - 480В / 50 - 60Гц; 10кВА
Давление	5 - 6 атмосфер
Расход воздуха	9м ³ /час
Вес	Alpha 433 S: 1080кг (с двумя модулями опрессовки и двумя модулями уплотнителя) Alpha 433 L: 1250кг (с тремя модулями опрессовки и двумя модулями уплотнителя) Alpha 433 H: 1200кг (с двумя прессами и подъемной платформой)

Комплектующие

Автоматы Alpha 433 S/L и H могут настраиваться под индивидуальные потребности пользователя за

счет использования широкого спектра комплектующих.

Предварительная обработка провода:

- Струйный маркер;
- Маркер горячего тиснения;
- Устройства непрерывной подачи провода.

Комплектующие для модуля опрессовки:

- Регулируемые по высоте платформы;
- подачи провода с намотчиком бумаги (не предусмотрен в Alpha 433 H);
- Измельчитель несущей контактов.

Системы контроля производственных процессов:

- Система контроля усилия опрессовки;
- Контроль загрузки уплотнителя;
- Контроль проскальзывания (не предусмотрен в Alpha 433 H);
- Устройство обнаружения конца провода.

Укладка провода:

- Стандартный накопитель 2м или 4м;
- Дополнительный накопитель 2м или 4м.

Прочие комплектующие:

- Регулируемая во высоте крышка контейнера для провода.

Дополнительные модули

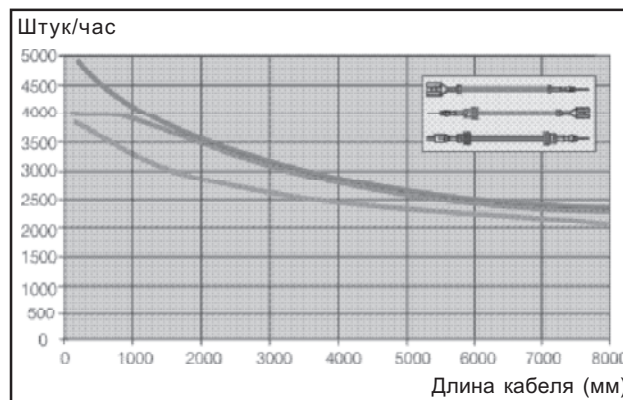
- Модуль двойного захвата;
- Модуль комплектации муфтами (не предусмотрен для Alpha 433 H);
- Модуль для обработки под флюсом и лужения (не предусмотрен для Alpha 433 H).

Услуги

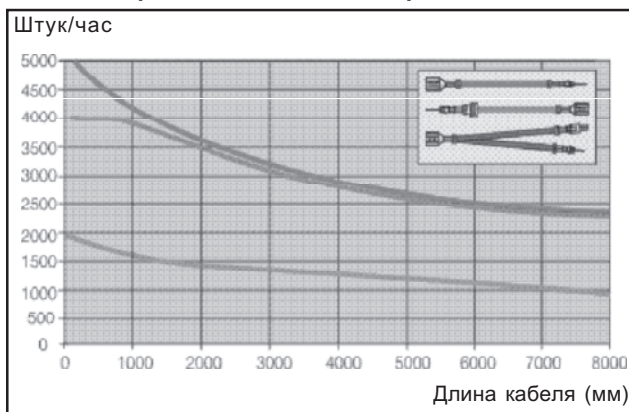
Комп предлагает Вам и послепродажное обслуживание.

- Проведение пуско-наладочных работ
- Сопровождение производственного процесса
- Обучение на различных прикладных этапах
- Всемирная клиентская сеть и Комплексные поставки любых запчастей.

Нормативные показатели производительности Alpha 433 S



Нормативные показатели производительности Alpha 433 L

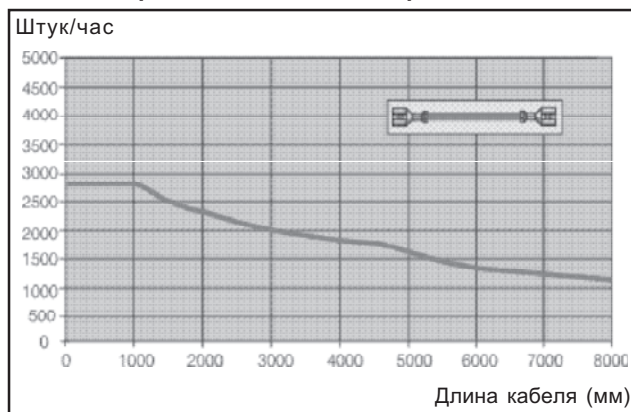


Параметры настройки:

- Провод ПВА 0,75мм²;
- Давление воздуха 6 атмосфер;
- Скорость 10 м/сек;
- Ускорение 50 м/сек²;
- Модули опрессовки MCI 711;
- Модуль надевания уплотнителя MCI 761;
- Система контроля качества выкл.

При включенной системе контроля усилия опрессовки для всех автоматов Alpha наблюдается снижение темпа производительности примерно на 6% (провод <2м).

Нормативные показатели производительности Alpha 433 H



Параметры настройки:

- Провод ПВА 16мм²;
- Давление воздуха 6 атмосфер;
- Скорость подстраивается;
- Ускорение подстраивается;
- Модули опрессовки P 104;
- Система контроля качества выкл.

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

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.

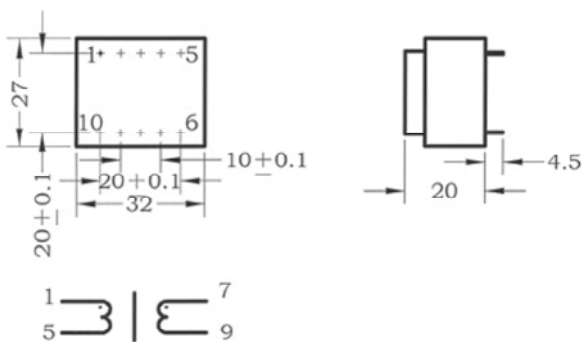
Отдел снабжения: (017) 286-26-70, 259-64-39.

E-mail: belnik@infonet.by

ТРАНСФОРМАТОРЫ ПИТАНИЯ НОМИНАЛЬНОЙ ВЫХОДНОЙ МОЩНОСТЬЮ 2 ВА

Трансформаторы предназначены для использования в радиоэлектронной аппаратуре, выпускаются в соответствии с ГОСТ Р50267.0-92 класс II.

Габаритный эскиз трансформаторов



Общие сведения

- Номинальная выходная мощность: 2 ВА;
- Частота: 50~60 Гц +1%;
- Сопротивление изоляции: 100 МОм;
- Электрическая прочность: 2500 В;
- Огнестойкость (по спецзаказу): UL-94V0;
- Интервал рабочих температур: 0~60°C;
- Темп. хранения, транспортировки: -60~+60°C;
- Масса, max: 0,09 кг.



Продукция изготовлена на французской линии.

Стоимость: 5 600 бел. руб.
Поставка – в день заказа!

Типономинал	Входное напряжение, В	Выходное напряжение, В	Ток нагрузки, А	Ток холостого хода, А
67111.015-022	220	13,5	0,1	0,020

Более подробную информацию можно получить в компании RAINBOW TECHNOLOGIES:
e-mail: chip@rainbow.by, www.rainbow.by

ПОДПИСКА 2005!!!

Электроника
инфо

Ежемесячный журнал
для специалистов

ПОДПИСНОЙ ТАЛОН

Прошу оформить подписку на журнал "Электроника инфо"

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

(Нужные номера зачеркнуть)

Организация

ФИО подписчика

Адрес подписчика (почтовый индекс - обязательно)

Вид деятельности

Тел/факс

Подпись/печать

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



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 не <1 мм.

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

Системы сбора, обработки и цифровой индикации данных

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

Электронные динамометрические ключи

Предназначены для контролируемой затяжки ответственных резьбовых соединений.

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

Приборы контроля геометрических параметров колесных пар

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

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

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

Контрольно-измерительное оборудование для энергетики

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

Оборудование для автоматизации дорожно-строительных работ

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

Оборудование для метрологических лабораторий

Модернизация измерительных машин ДИП1...3: подключение к ПК, установка программ координатных измерений. Модернизация установок для поверки концевых мер длины 70701. Модернизация 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 контролируемые программы.

Готовятся к выпуску

- оптические (теневые) микромеры для измерения размеров стационарных и движущихся объектов. Рабочий диапазон 25 мм, погрешность ± 2 мкм;

- динамометрические ключи с программированием от РС и протоколированием результатов затяжек;

- оптические датчики толщины пленок с разрешением 0,1 мкм;

- электронные компасы для систем навигации.

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

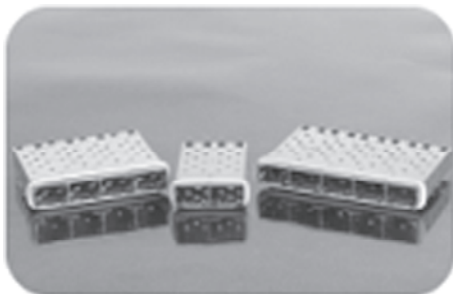


НАБОРНЫЕ КОРПУСА ДЛЯ SFP РАЗЪЕМОВ ОТ MOLEX ОБЕСПЕЧИВАЮТ НАИВЫСШУЮ ПЛОТНОСТЬ УПАКОВКИ

Сохранить место на печатной плате и исключить потребность в добавлении нескольких одиночных SFP корпусов Вам поможет новое решение от Molex Incorporated - наборные SFP корпуса.

Наборные корпуса были разработаны для удовлетворения потребностей рынка для высокоплотных решений, сохраняя место на печатной плате для конфигураций типа belly-to-belly. Наборные SFP корпуса наилучшим образом подходят для использования в сетевых приложениях, таких как коммутаторы и маршрутизаторы, а также в системах хранения данных и устройствах передачи данных, включая высокоуровневые серверы.

Наборные корпуса SFP доступны в четырех штампо-



ванных версиях: 1-на-2, 1-на-4, 1-на-5 и 1-на-6. Жесткий металлический корпус создан соответствии с рекомендациями Small Form Factor Multi Source Agreement (MSA). Они также сочетают в себе штампованный дизайн выводов для простоты использования, имеют эластичную уплотнительную прокладку, а также несколько контактов для заземления и защиты от электромагнитных помех.

Наборные SFP корпуса поддерживают медные и оптические SFP модули для приложений Fibre Channel и Gigabit Ethernet, а также обеспечивают модульную универсальность. Компания Molex предлагает пакет законченных решений, состоящий из 20-контактных хост-разъемов, медных модулей, loopback-адаптеров, SFP патч-кордов и кабельных сборок HSSDC2.

НОВАЯ LC LOOPBACK СБОРКА ОТ MOLEX – НАДЕЖНЫЙ И КОМПАКТНЫЙ МЕХАНИЗМ ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ

У инженеров появилась возможность удобного и надежного способа тестирования устройств типа SFP (Small Form-Factor Pluggable) и SFF (Small Form Factor) с помощью новой сборки LC Loopback производства компании Molex Incorporated.

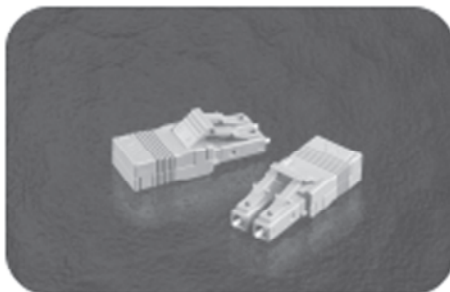
Данное устройство дополняет уже существующий широкий спектр LC продукции Molex и рассчитано на применение в области телекоммуникации (тестирование серверов и маршрутизаторов, высокоскоростных волоконно-оптических устройств), в области устройств хранения данных (тестирование ATM, Fibre Channel и Gigabit Ethernet).

Сборка LC Loopback состоит из прочной защелки под большой палец и контурной сетки для осуществления простой и удобной стыковки и расстыковки, компактный размер устройства исключает возникновение помех при установке в блочных и belly-to-belly устройствах. Устройство содержит защищенную оптическую петлю для предотвращения повреждений оптического волокна во время использования. Сборка доступна в различных вариантах исполнения - одномодовом, многомодовом 50/125 мкм и многомодовом 6.25/125 мкм. Система также доступна в одномодовой версии с аттенюатором, что позволяет использовать ее совместно с мощными трансиверами для устранения насыщения детектора или для симулирования очень длинного оптического пути для тестирования сетей.

«Удобство при тестировании устройств является

очень важным фактором; впрочем, это настолько же важно, как и правильное расположение разъема при стыковке в стесненных условиях, а также как и стыковка / расстыковка без повреждения компонентов системы,» - сказал Дэвид Рифкин (David Rifkin), менеджер по продуктам отдела волоконной оптики компании Molex Incorporated. «Надежное и компактное исполнение в сочетании с защищенной оптической петлей, сборка LC Loopback обеспечивает нашим заказчикам все эти превосходства».

Высочайший уровень качества и производительности сборок LC Loopback достигается за счет стопроцентного оптического тестирования при изготовлении. В дополнении к этому, длина сборки меньше, чем длина разъема LC в состыкованном состоянии, что не вносит дополнительных неудобств при использовании в рабочем оборудовании.






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







ВНИМАНИЕ! ВЫСОКОЕ КАЧЕСТВО!



OMRON

Реле Датчики
Сенсоры
Разъемы
Переключатели



Реле:

- Автомобильные
- Силовые реле постоянного тока
- Общего назначения
- Высокочастотные
- МОП реле (MOS FET)
- Силовые
- Реле для коммуникаций
- Твердотельные реле

Оптоэлектронные датчики и сенсоры:

- Датчики с преобразованием сигнала
- Миниатюрные оптодатчики
- Оптосенсоры
- Оптопары

Сенсоры

- Воздушных потоков
- Углов наклона

Переключатели:

- DIP переключатели
- Куполообразные
- Дверные
- Микропереключатели
- Кнопочные
- Кулисные
- Тактовые
- Дисковые



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

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



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

КОМПЛЕКСНЫЕ ПОСТАВКИ, ПРИЕМЛИМЫЕ ЦЕНЫ



КОММУТАТОР АНАЛОГОВЫХ СИГНАЛОВ AIMUX-32C

E-mail: info@fastwel.ru

AIMUX-32C является электронным коммутатором, который предназначен для приема аналоговых сигналов от 16 дифференциальных или 32 однопроводных источников с помощью одного канала модуля аналогового ввода, подобного AI16-5A или Octagon 5710. Переключение каналов осуществляется по 8 линиям дискретного входа коммутатора. Имеется возможность наращивания количества входов до 256 путем каскадирования коммутаторов.

Коммутатор может устанавливаться на панель или DIN-рейку.



Внешний вид коммутатора AIMUX32C

Характеристики

- Количество входных каналов до 39 (32 коммутируемых, 7 некоммутируемых);
- Входное сопротивление: не менее 10 МОм (при измерении напряжения), 125 Ом (при измерении тока);
- Программируемый коэффициент усиления: AIMUX-32C-1 1; AIMUX-32C-2 1, 2, 4, 8; AIMUX-32C-3 1, 10, 100, 1000;
- Степень подавления перекрестных помех не ниже – 80 дБ.
- Время переключения каналов не более: AIMUX-32C-

1 1,7 мкс; AIMUX-32C-2 3,5 мкс; AIMUX-32C-3 23/20/140/1300 мкс;

- (в соответствии с выбранным коэффициентом усиления);
- Защита от перенапряжения: –35/+55 В (при перенапряжении происходит автоматическое отключение канала);
- Датчик для программной компенсации температуры холодного спая термопа.

Требования по питанию

- 5 В ±5%, потребляемый ток не более 30 мА для конфигурации;
- AIMUX-32C-1; не более 80 мА для конфигураций AIMUX-32C-2, AIMUX-32C-3.

Условия эксплуатации

- Диапазон рабочих температур от –40 до +85°C;
- Относительная влажность воздуха от 5% до 95% при 25°C.

Габаритные размеры

- 165x75x53 мм.

Информация для заказа

- AIB92001 AIMUX 32C-1, аналоговые мультиплексоры, 32 канала, коэффициент усиления 1;
- AIB92002 AIMUX 32C-2, аналоговые мультиплексоры, 32 канала, коэффициенты усиления 1, 2, 4, 8;
- AIB92003 AIMUX 32C-3, аналоговые мультиплексоры, 32 канала, коэффициенты усиления 1, 10, 100, 100.

Принадлежности

- ACS00002 FC26-60, плоский кабель, 26 жил, разъемы IDC, 0,6 м;
- ACS00001 FC20-60, плоский кабель, 20 жил, разъемы IDC, 0,6.

КЛЕММНЫЕ ПЛАТЫ ДЛЯ УСТАНОВКИ МОДУЛЕЙ ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ

GRAYHILL 70L/73L TBI-16L



Клеммная плата TBI16L

Плата предназначена для установки 8/12 модулей гальванической развязки серии 70L/73LC фирмы Grayhill. Интерфейс с модулями гальванической развязки реализуется с помощью модулей дискретного ввода-вывода UNIO или любых модулей с портом дискретного ввода-вывода. Платы могут устанавливаться на панель или DIN-рейку.

Габаритные размеры

- TBI-16L 157x105x75 мм.

Информация для заказа

- TIB96201 TBI-16L клеммная плата для модулей Grayhill 70L&73L, 16 каналов.

Принадлежности

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

GRAYHILL 70L/73L TBI-16L/24LC

AIMUX-32C является электронным коммутатором, который предназначен для приема аналоговых сигналов от 16 дифференциальных или 32 однопроводных источников с помощью одного канала модуля аналогового ввода, подобного AI16-5A или Octagon 5710. Переключение каналов осуществляется по 8 линиям дискретного входа коммутатора. Имеется возможность наращивания количества входов до 256 путем каскадирования коммутаторов.

Коммутатор может устанавливаться на панель или DIN-рейку.

Габаритные размеры

– TBI-24LC 215x126 x40 мм.

Информация для заказа

– TIB96101 TBI-24LC, клеммная плата для модулей



Клеммная плата TBI24LC

Grayhill 70L/73L, 24 канала.

Принадлежности

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

КЛЕММНАЯ ПЛАТА ГАЛЬВАНИЧЕСКОЙ РАЗВЯЗКИ ДИСКРЕТНЫХ СИГНАЛОВ TBI-24/0C

Плата TBI-24/0C предназначена для сопряжения 24 источников дискретных сигналов с портом дискретного ввода. Все каналы ввода-вывода имеют гальваническую развязку от порта дискретного ввода-вывода.

Платы могут использоваться совместно с модулями UNIOxx, 5600, 5648 или любыми другими модулями, имеющими порт дискретного ввода-вывода.

Платы могут устанавливаться на панель или DIN-рейку.

Количество каналов – 24 (однопроводное или двухпроводное подключение).

Поканальная гальваническая развязка. Напряжение изоляции 1500 В постоянного тока.

Светодиодная индикация состояния каждого канала.

Характеристики

– Напряжение включения канала 3...52 В (поддиапазоны настраиваются путем замены наборов резисторов. См. описание модуля DI32);

– Минимальный ток включения канала 4 мА;

– Задержка входных сигналов: 100 нс (TBI-24/0C-3), 25 мкс (TBI-24/0C-1, TBI-24/0C-2);

– В состав TBI-24/0C-2 входит встроенный источник питания «сухих» контактов;

– Выходное напряжение 9 В;

– Напряжение питания: 5 В ±10%;

– Потребляемый ток: TBI-24/0C-1 250 мА; TBI-24/0C-2 450 мА; TBI-24/0C-3 420 мА.

Плата гальванической развязки каналов дискретного вывода TBI-24/0C

– Напряжение включения канала 3...52 В (поддиапазоны настраиваются путем замены наборов резисторов. См. описание модуля DI32);

– Минимальный ток включения канала 4 мА;

– Задержка входных сигналов: 100 нс (TBI 24/0C), 25 мкс (TBI 24/0C 1, TBI 24/0C 2). В состав TBI 24/0C2 входит встроенный источник питания «сухих» контактов.

– Выходное напряжение 9 В;

– Напряжение питания: 5 В ±10%;

Потребляемый ток:

– TBI 24/0C 1250 мА;

– TBI 24/0C 2450 мА;

– TBI 24/0C 3420 мА.

Плата гальванической развязки каналов дискретного вывода TBI-0/24C

– Коммутируемое напряжение до 60 В постоянного тока;

– Максимальный ток нагрузки 800 мА.

Параметры линий управления каналами:

– напряжение включения 3...9 В;

– ток 3...10 мА.

Габаритные размеры

– 165x75x53 мм.

Информация для заказа

– DIB91201TBI-24/0C-1, клеммная плата дискретного ввода, 24 канала, 30 кГц;

– DIB91202TBI-24/0C-2, клеммная плата дискретного ввода, 24 канала, 30 кГц, источник «сухого» контакта;

– DIB91203TBI-24/0C-1, клеммная плата дискретного ввода, 24 канала, 10 МГц.

Принадлежности

– ACS00002FC26-60, плоский кабель, 26 жил, разъемы IDC, 0,6 м.



Клеммная плата гальванической развязки дискретных сигналов TBI-24/0C

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕМИНАР КОМПАНИИ «ФЭК» И «БЕЛЭЛЕКТРОНКОНТРАКТ»

В октябре этого года компании «ФЭК» и «Белэлектронконтракт» провели технический семинар по электронным компонентам, на котором выступили представители следующих компаний:

– Molex, мирового лидера по производству электронных, электрических и волоконно-оптических компонентов. Компания Molex основана в 1938 году в США, на сегодняшний день имеет оборот в 1.7 млрд. долларов США. 49 заводов и фабрик компании расположены в 21 стране мира, на них работает более 13000 человек;



– IKS Klebetechnik, одного из лидеров европейского рынка самоклеющихся лент. IKS Klebetechnik является поставщик таких знаменитых автомобильных концернов, как Volkswagen, Ferrari, Porsche, Daimler Chrysler. Представительства компании охватывают всю Европу – от Великобритании до России;

– WIKO, лидера по производству клеев, герметиков и различных герметичных материалов;

– Komaх, мирового лидера среди производителей оборудования для обработки провода.

В работе семинара приняли участие представители следующих предприятий: Технического центра

«Радон», Минского тракторного завода, Минского автомобильного завода, ГСКБ «Гомсельмаш», МЭМЗ, «Еврожгут-М», УП «Виток», «Мостовская сельхозтехника», «Комплексжгут», «Корэкс», «Павеж», НИИ радиоматериалов, «Карипластика», «Экран», УП «Сенсор-плюс», РУП «Завод средств комплексной автоматизации», «Автоэлтех», «Литопласт», «Энергоприбор», «Сироб», МПКО Гатово, «Лес», «Масиспром».

В этом номере мы представляем материал с семинара, посвященный клеям и герметикам, про-



изводства компании WIKO. Аэробные клеи и герметики – это композиции, которые быстро отвердевают в зазорах между металлическими поверхностями.

При этом они надежно фиксируют, герметизируют и уплотняют резьбовые, фланцевые, цилиндрические соединения, микротрещины, сварные швы. Созданные на основе многолетних испытаний, сначала для военной и космической техники, они нашли широкое применение в различных областях техники, особенно в автомобильной промышленности и при ремонте различных машин и механизмов.

– Использование анаэробных клеев и гермети-





ков при контровке резьбовых соединений позволяет отказаться от механических стопорных элементов – контргайк, шайб Гровера, шплинтови проводкой и др. При этом обеспечивается равномерность распределения нагрузки по резьбе, повышается стойкость к вибрации, ударным нагрузкам, предотвращается коррозия. Разбор соединений может производиться обычным инструментом.

– В цилиндрических соединениях использование анаэробных клеев и герметиков позволяет усилить посадку, заменить прессовую посадку на скользящую, предотвратить фреттинг-коррозию, снизить допуски на обработку фиксируемых поверхностей.

– В авторемонтных предприятиях анаэробные ма-

териалы широко используются при восстановлении подшипниковых соединений. Такой процесс является наиболее простым и экономичным.

– Анаэробные герметики хорошо зарекомендовали себя при уплотнении фланцевых соединений и трубных резьб и применяются для герметизации тормозной аппаратуры, пневмосистем автомобилей, во фланцах масляных и топливных насосов. За счет капиллярного эффекта анаэробные герметики легко заполняют поры и микротрещины и при отверждении надежно уплотняют различные литые и сварные швы. Анаэробные клеи обладают

высокой прочностью на сдвиг.

Анаэробные клеи и герметики – это высокое качество и надежность соединений, это новые возможности в технологии герметизации и склеивания.



ИНДУСТРИАЛЬНЫЕ КЛЕИ И АЭРОЗОЛИ КОМПАНИИ WIKO

Ирина Воронина. E-mail: i.voronina@fek.by



Wiko Монтажный очиститель

Идеален для подготовки клеящих и уплотнительных поверхностей. Особенно хорошо подходит для быстрого удаления масла, загрязнений и износа накладок тормозных дисков и колодок, анкерных фундаментальных плит, цилиндров и тормозных накладок. Далее продукт очень хорошо подходит для обработки верхних поверхностей перед лакировкой или склеиванием. Благодаря быстрому испарению продукта он не оказывает воздействие на кожу, на резиновые части и тормозные манжеты.

– Быстро выветривается;

- Не оставляет пленки;
- Не подвергается ржавчине.



Wiko 140 Супер-клей Клей-момент

- Склеивает за секунду;
- Для универсального применения для различных материалов;
- Цианакрилат;
- Опасен!

Склеивает за секунду кожу и ресницы.

- Не давать в руки детям;

- Хранить в прохладном месте;
- + Раздражает;
- Объем: 20 г;
- № арт.: SG 75 F20;
- * средневязкий.





Wiko 02 K43 F10
**Предохранение резьбы сред-
непрочное**

- DVGW-свободный KTW-сво-
бодный.
- Для предохранения и уплотне-
ния резьбы до М36.
- Демонтируется обычным инст-
рументом.

Руководство по применению:

Склеиваемые части очистить и обезжирить (быстродействующим индустриальным очистителем 7K 06 D 400). Нанести продукт в достаточном количестве, смонтировать части.

- Устойчивость температуры: -55 до +150°C;
- Возможность заполнять щели: 0,25 мм;
- Прочность: примерно после 15-30 минут;
- Конечная прочность: 1-3 часа;
- Объем: 10 мл;
- + Раздражает.



Wiko 02 K70 F10
**Предохранение болтов высоко-
прочное**

- Для предохранения и уплотне-
ния резьбы до М20.
- Тяжело демонтируется.

Руководство по применению:

Склеиваемые части очистить и обезжирить (быстродействующим индустриальным очистителем 7K 06 D 400). Нанести продукт в достаточном количестве, смонтировать части.

- Устойчивость температуры: -55 до +150°C;
- Возможность заполнять щели: 0,15 мм;
- Прочность: примерно после 10-20 минут;
- Конечная прочность: примерно после: 1-3 ча-
сов;
- Объем: 10 мл;
- + Раздражает.



Wiko 06 K48 F10
Клей для муфт и подшипников

- Высокопрочный.
- Для уплотнения и стыковки
при высоких нагрузках.

Руководство по применению:

Склеиваемые части очистить и обезжирить (быстродействующим индустриальным очистителем, смонтировать части.

- Устойчивость температуры:
-55 до +175°C;
- Возможность заполнять

щели: 0,15 мм;

- Прочность: примерно после 2-5 минут;
- Конечная прочность: 1-3 часа;
- Объем: 10 мл;
- + Раздражает.



Wiko MS-полимер

- Однокомпонентный MS-
полимеру.
- Клей (уплотнительная мас-
са).
- MS-полимер.

Однокомпонентная клея-
щая и уплотнительная масса
для склеивания и уплотнения
частей кузова.



Может сразу подвергаться
лакировке после склеивания примерно
через 15 мин. Великолепная прочность
позволяет склеивать корпуса кузовов, стро-
ительные блоки, и спойлеры .

Свойства: Очень хорошо крепится на
лакированных поверхностях, стекле, боль-
шинстве искусственных материалах, дре-
весине и керамической плитке. Также и в
экстремальных условиях, например, на
мокрой основе;

- Температура обработки: +15°C до + 40 °C;
- Срок годности: Неоткрытая упаковка может
храниться в прохладном и сухом месте не более 9
месяцев;
- Объем: 290 мл;
- Цвет: см. на крышке тубика.



Wiko 05 K74 T50
**Уплотнение поверхностей
среднепрочное**

**Для уплотнения металлических
частей**

- Стабильной формы.

Руководство по применению:

Склеиваемые части очистить и обезжирить (быстродействующим индустриальным очистителем 7K 06 D 400). Нанести продукт в достаточном количестве, смонтировать части.

- Устойчивость температуры: -55
до +150°C;
- Возможность заполнять щели:

0,5 мм;

- Прочность: примерно после 15-30 минут;
- Конечная прочность: 3-6 часа;
- Объем: 50 мл;
- + Раздражает.



Супер-гель
Клей для стекла и металла

Для приклеивания зеркал к вет-
ровому стеклу.

- Клей содержит: гидроксипро-
пил, метакрилат;
- Не давать в руки детям;
- + Раздражает;
- № арт.: SGGM.


Wiko Black-Sil (черный силикон)

– Высококачественная длительно-эластичная силиконовая уплотнительная масса.

Применение:

Для склеивания металлических частей, искусственных материалов и стекла, например, корпусов моторов, коробок передач, масляных ванн, крышек вентилях, водяных насосов, крышек цилиндрических зубчатых колёс, уплотнений дифференциалов, корпусов аккумуляторов, фар заднего света и сигналов тормозов, предохранительных

коробок и т.д.

Способ применения:

Склеиваемые поверхности должны быть чистыми, обезжиренными и сухими. Открутить коническую втулку на резьбе и нанести на нужный диаметр. Нанести уплотнительное средство с одной стороны и сразу соединить части. Время выветривания не требуется.

Универсальное применение:

для моторов и строительства кузовов, отопительного оборудования, кондиционеров.

Указание:

Избегать контакта с кожей и глазами. При контакте промыть водой с мылом. Хранить от солнечных лучей и нагревания. Хранить в прохладном и сухом месте. После использования не открывать и не сжигать.

– Устойчивость температуры -40°C до 250°C. Кратковременно до 300°C;

- Цвет черный;
- № арт. SIB.K300;
- Объем 300 мл;
- Срок хранения 2 года.


Wiko Black-Sil (черный силикон)

– Высококачественная длительно-эластичная силиконовая уплотнительная масса.

Применение:

Для склеивания металлических частей, искусственных материалов и стекла, например, корпусов моторов, коробок передач, масляных ванн, крышек вентилях, водяных насосов, крышек цилиндрических зубчатых колёс, уплотнений дифференциалов, корпусов аккумуляторов, фар заднего света и сигналов тормозов, предохранительных

коробок и т.д.

Способ применения:

Склеиваемые поверхности должны быть чистыми, обезжиренными и сухими. Открутить коническую втулку

на резьбе и нанести на нужный диаметр. Нанести уплотнительное средство с одной стороны и сразу соединить части. Время выветривания не требуется.

Универсальное применение:

Для моторов и строительства кузовов, отопительного оборудования, кондиционеров.

Указание:

Избегать контакта с кожей и глазами. При контакте промыть водой с мылом. Хранить от солнечных лучей и нагревания. Хранить в прохладном и сухом месте. После использования не открывать и не сжигать.

– Устойчивость температуры -40°C до 250°C. Кратковременно до 300°C;

- Цвет черный;
- № арт. SIB.K200;
- Объем 200 мл;
- Срок хранения 2 года.


Жидкий металл

Эпоксидный металл для быстрого ремонта щелей, отверстий, лунок и т.д. на металле, керамических изделиях, бетоне и древесине. Высокая конечная прочность. После затвердевания позволяет обработку со снятием стружки. Жидкий металл может подвергаться перелакировке. После смешивания сразу следует производить работу и после 1 часа можно подвергать дальнейшей обработке. Содержит эпоксидную смолу. Осторожно обращаться при чувствительной коже. После использования мыть руки. При контакте с глазами сразу промыть глаза водой и проконсультироваться с врачом.

- Держать вдали от детей;
- R36/37 – раздражает глаза кожу;
- R43 – возможны раздражения при чувствительной коже;
- R36/37 – при работе одевать подходящие перчатки и спецодежду;
- S28 – при контакте с кожей промыть сразу водой с мылом;
- + раздражает;
- Объем: 25 мл.


Супер-гель
Суперклей – момент в виде геля

– Идеален для вертикальных поверхностей и пористых материалов.

Предосторожность:

- Цианакрилат;
- Опасен!
- Склеивает вместе в течение секунды кожу и ресницы;
- Не давать в руки детям;
- Хранить в прохладном месте;
- № арт.: SG G T20;

+ Раздражает.

Multi Power Сильнодействующий

Клей-металлакрилат для долгого и высококачественного склеивания- является устойчивым, быстрозатвердевающим; устойчив к ударам и отшелушиванию. Имеет великолепную прочность, устойчив к влажности и растворам.

Клеевые соединения: ABS акриловые соединения- алкид-алюминий- карбон- сталь и т.д.

Способ применения: выдавить и тубика и мешать 15 секунд. Через 2-3 минуты обработать материал. Через 5 минут становится прочным. Через 4 часа достигает 80% прочности. После 24 часов затвердевает полностью.

- + раздражает;
- металакрилат;
- металакриловая кислота;
- * легко воспламеняем.

Состав:

28г. двойных впрыскиваний
56г. двойных тубиков

R43 – возможна раздражительность кожи. R36/37/38-раздражает глаза, органы дыхания и кожу. S2 – на давать в руки детям. S9 – упаковку хранить в хорошо проветриваемом месте. S16 – держать вдали от воспламеняющихся источников, – не курить. S29 – не допускать попадания в канализацию. S33-принять меры против электростатического напряжения. S40 – пол и загрязненные предметы промыть изопропаноловым раствором. S1/2 – хранить закрытыми и вдали от детей.



Wiko Эпоксидная замазка

- Сталь
- Применяется до 300°C!
- Высокая прочность через 5 минут

Области применения:

Wiko-2-компонентная эпоксидная замазка для уплотнения и улучшения отверстий, борозд, царапин, трещин, негерметичностей на запорочных баках, бочках, соединениях труб и т. д.

Хорошо скрепляется на металле, древесине, бетоне, керамике, стекле, также на большинстве пластмассах, в том числе и на мокрой основе

и под водой!

После затвердевания можно производить механическую обработку, например, сверление, бурение, шлифование или нанесение резьбы. Без предварительной обработки может подвергаться перелакировке.

- Конечное затвердевание примерно от 1 до 3 часов;
- № арт.: ЕКПОК. HTS 56;

- Объем: 56 г.

Руководство:

Очистить обрабатываемую поверхность, удалить неровности.

Выдавить необходимое количество 2-х компонентной эпоксидной замазки и соединять, пока не появиться равномерная окраска, и материал не нагреется.

- Нанести эпоксидную замазку и оставить на 10 минут;

- Сразу вымыть руки с водой и мылом.

Внимание!

При обработке под водой!

Материал так долго разминать, пока не затвердеет.



5- минутный эпоксидный жидкий металл (двойное впрыскивание)

Жидкий металл; высококачественная 2-х компонентная система эпоксидной смолы с коротким временем затвердевания. Особенно хорошо подходит для ремонта в мастерских, для склеивания металлических частей, уплотнения в пробоинах и т. д. Специально подходит для небольших ремонтных работ, устойчив к вытеканию, обрабатывается шпателем. После затвердевания жидкий металл может обрабатываться, как металл и при обработке давать стружку.

- Текучий;

- Может подвергаться перелакировке;
- Высокая прочность и отличная прилипаемость к другим материалам;
- Быстрое затвердевание только через 20 минут;
- Устойчивость температуры до 120°C.
- Цвет: прозрачный;
- Диапазон температур: -40°C до 120°C;
- Система затвердевания: двухкомпонентная;
- Прочность: 6 мин;
- Консистенция: средневязкая;
- Связка: 25 мл;
- Количество в картонной упаковке: 20 двойных впрыскиваний (25 мл).



Wiko Растворитель ржавчины

Предназначен для растворения ржавчины на подвижных частях резьбы и шарниров, системах рычагов всех видов. Применение этого растворителя ржавчины служит одновременно и для предупреждения нового появления ржавчины.

- Цвет: бесцветный;
- Диапазон температур: до 250°C;

- Описание: аэрозоль;

- Количество в картонной упаковке: - 12 флаконов.

Официальный дистрибьютор WIKO в Республике Беларусь УП «ФЭК» г. Минск, пр. Пушкина, 29-Б, тел./факс: +375 17 210 22 74, e-mail: info@fek.by

TEXAS INSTRUMENTS ПРЕДСТАВЛЯЕТ НОВЫЙ ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ UART ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В ВАШЕМ ПЕРЕНОСНОМ УСТРОЙСТВЕ С ПИТАНИЕМ ОТ БАТАРЕЙ

Высокопроизводительные UARTы теперь с меньшими размерами... Рассмотрите новый TL16C550D для применения в вашей новом переносном устройстве с питанием от батарей!

Улучшенная версия TL16C550C – одноканального контроллера UART промышленного стандарта от TI с 16-байт FIFO, TL16C550D (совместимый по выводам) поддерживает напряжения до 2.5 В и скорость передачи данных до 1Mbps. Совмещая эти особенности со сверхмалым 32-х выводным корпусом QFN, TL16C550D идеально подходит для множества портативных приложений.

Некоторые ключевые особенности:

- Программируемый Auto-RTS и Auto-CTS (Auto Flow);
- Тактовая частота до 24/20/16-МГц для работы на ско-

ростях до 1.5/1.25/1-Mbps;

- Программируемый Baud Rate генератор позволяет деление для получения внутренней 16x тактовой частоты;
- Независимый вход тактовой частоты приемника;
- Полностью программируемые характеристики последовательного интерфейса;

Технические документы для изучения TL16C550D

- Папка продукта: www.ti.com/550d;
- Samples;
- Техническое описание: Asynchronous Communications Element with Autoflow Control;
- UART Cross Reference;
- Interface Selection Guide.

TEXAS INSTRUMENTS ОТКРЫВАЕТ НОВЫЙ КЛАСС ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ДАНЫХ ДЛЯ ПРОМЫШЛЕННОСТИ СВОИМ ШИРОКОПОЛОСНЫМ 24 РАЗРЯДНЫМ ПРОМЫШЛЕННЫМ АЦП

Обеспечивая прорывную комбинацию DC точности и AC производительности, Texas Instruments Incorporated (TI) (NYSE: TXN) анонсировал сегодня 24 разрядный аналого-цифровой преобразователь для промышленных приложений с самой широкой полосой пропускания в индустрии.

ADS1271 предлагает полосу частот в 50кГц, дрейф смещения 1.8мкВ/С и отношение сигнал/шум (SNR) до 109Дб, выводя на новый уровень прецизионные измерения в промышленных, медицинских и автомобильных приложениях.

Традиционно, промышленные $\Delta\Sigma$ -АЦП имеют хорошие параметры дрейфа благодаря использованию цифровых фильтров с большим наклоном полосы пропускания, что ограничивает полосу частот сигнала, главным образом пригодную для DC измерений. АЦП высокого разрешения для аудио приложений предлагают более широкую полосу частот, но параметры дрейфа и смещения значительно хуже (и часто не определены), чем у их промышленных аналогов. ADS1271 комбинирует эти два типа преобразователей, делая возможным высокоточные измерения с отличными DC и AC характеристиками, гарантированными в температурном диапазоне от -40°C до $+105^{\circ}\text{C}$.

«Texas Instruments использовал свой опыт в преобразовании прецизионных промышленных и высокопроизводительных аудио данных, чтобы создать новый класс преобразователей данных с не имеющими себе равными точностью и скоростью,» – говорит Грег Ло (Gregg Lowe), старший вице-президент

отделения TI по высокопроизводительным аналоговым продуктам. «Эти преобразователи данных предлагают нашим заказчикам лучшее из двух миров, позволяя им достичь бескомпромиссную производительность в их приложениях».

Используя фирменные техники моделирования, чоппер-стабилизированный модулятор высокого порядка достигает таких параметров, как очень малый дрейф (менее чем 1.8мкВ/С) и малый шум в полосе пропускания (6.5мкВ rms). Встроенный линейный фазовый фильтр децимации подавляет шумы модулятора и сигнала вне полосы пропускания, обеспечивая полосу пропускания сигнала в 90% от частоты Найквиста с пульсациями менее чем 0.005Дб.

Три выбираемых режима работы предусматривают оптимизацию скорости (105кSPS), разрешения (109Дб SNR) и мощности рассеяния (35мВт). Различные варианты последовательного интерфейса обеспечивают удобное согласование с DSP и микроконтроллерами. Все операции, включая внутреннюю калибровку смещения, управляются непосредственно через выводы. АЦП не имеет регистров для программирования.

ADS1271 оптимизирован для работы с высокопроизводительной DSP платформой от TI - TMS320TM. TI также предлагает линейку усилителей, такую как OPA2227 и OPA1632, пригодную для работы с ADS1271 для достижения высокой производительности.

<http://www.compel.ru>

ЭЛЕКТРОННЫЙ РЕВЕРБЕРАТОР (ЭФФЕКТ «ЭХО»/«ОБЪЕМНЫЙ ЗВУК»)



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

Электронный ревербератор – это несложное и надежное устройство обработки звука или речи. При помощи этого устройства можно придавать источнику звукового сигнала (например, фонограмме) эффект «эха» или эффект «объемного звука».

Предусмотрена возможность регулировки задержки сигнала до 100 мс. В качестве входного источника сигнала можно использовать линейный выход звуковоспроизводящего устройства или микрофон. Ревербератор послужит основой для самодельного усилителя-караоке! Устройство имеет небольшие габариты, малое потребление тока, прост в сборке и настройке.

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

Технические характеристики:

Напряжение питания	9...12 В
Ток потребления	20 мА
Частотный диапазон	100...12000 Гц
Выходной сигнал	250 мВ (ст. линейный выход)
Размеры печатной платы	64x56 мм

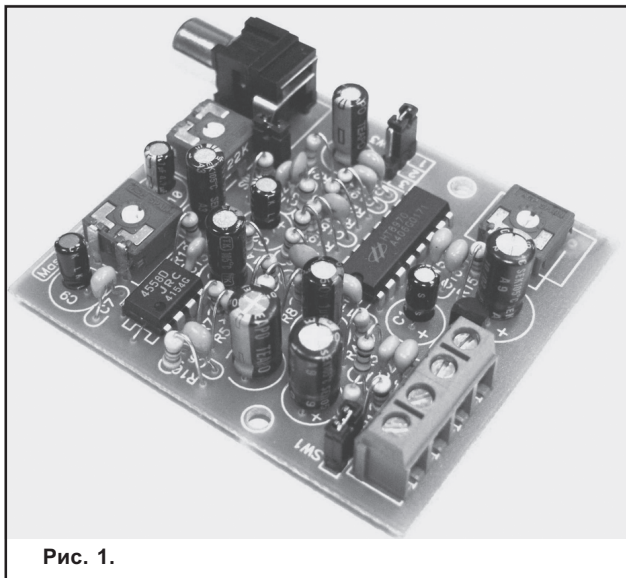


Рис. 1.

Ревербератор состоит из двух объединенных блоков: блока предусилителя и блока самого ревербератора.

Блок предусилителя выполнен на ОУ 4558 или 358 (DA1). Коэффициент усиления выбран около 40 дБ (определяется отношением R10/R7) в расчете работы предусилителя напрямую с микрофоном. Если в качестве источника сигнала используется линейный выход звуковоспроизводящего оборудования (250 мВ), рекомендуется снизить коэффициент усиления до 6 дБ (резистор R7=22 кОм). Потенциометр R11 предназначен для регулировки уровня сигнала, снимаемого с предусилителя. При использовании электретного микрофона переключатель SW1 необходимо замкнуть, а при исполь-

зовании динамического микрофона – разомкнуть.

Блок ревербератора выполнен на базе специализированной ИМС HT8970, состоящей из дельта-модулятора/демодулятора, необходимых фильтров, генератора и участка памяти емкостью 20 Кб. ИМС может работать в одном из двух режимов – «эхо» (echo) или «объемный звук» (surround).

При использовании эффекта «эхо» (echo) необходимо установить все электронные компоненты согласно перечню и принципиальной схеме. Потенциометром R13 устанавливается время задержки эффекта «эхо», а R23 определяет глубину эффекта (глубина обратной связи). Переключатель SW2 необходимо замкнуть, а SW3 необходимо переключить джампером в положении 1-2.

При использовании эффекта «объемный звук» (surround), переключатель SW2 необходимо разомкнуть, а SW3 необходимо переключить джампером в положении 2-3. Или просто не устанавливать элементы C22, C23, C24, R23 и R18. Потенциометром R13 устанавливается время задержки эффекта «объемный звук».

Напряжение питания подается на контакты X3(+), X4(-). Микрофон (лин. выход) подключается к контактам X1(+), X2(-).

Устройство имеет стандартный линейный выход (разъем XP1 – тип «тюльпан»). К нему можно подключить, например, усилитель мощности или последующий каскад обработки сигнала.

Конструктивно ревербератор выполнен на печатной плате из фольгированного стеклотекстолита с размерами 64x56мм. Конструкция предусматривает установку платы в корпус, для этого на плате имеются монтажные отверстия под винты 2,5 мм.

Для удобства подключения питающего напряжения и источника сигнала на плате предусмотрены посадочные места под штыревые контакты или клеммные винтовые зажимы.

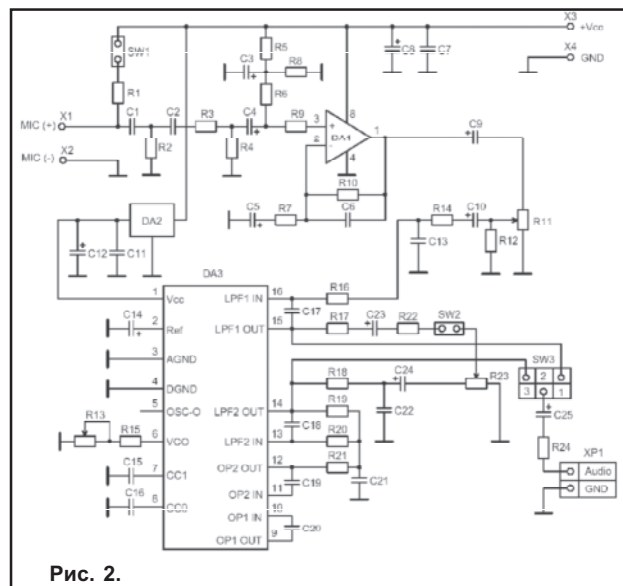


Рис. 2.

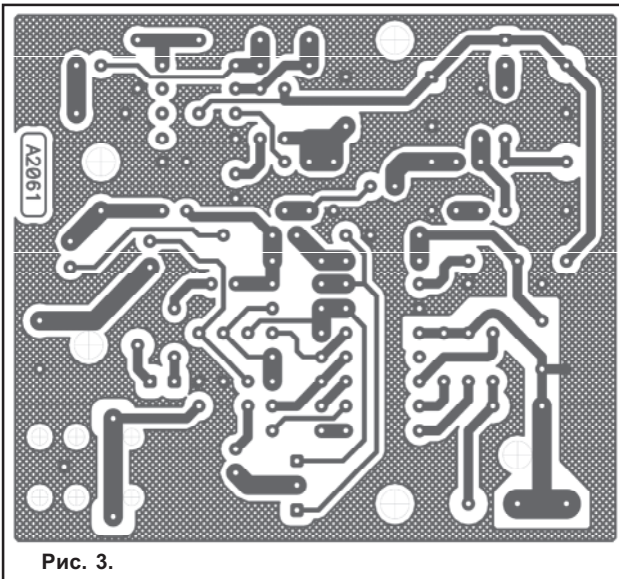


Рис. 3.

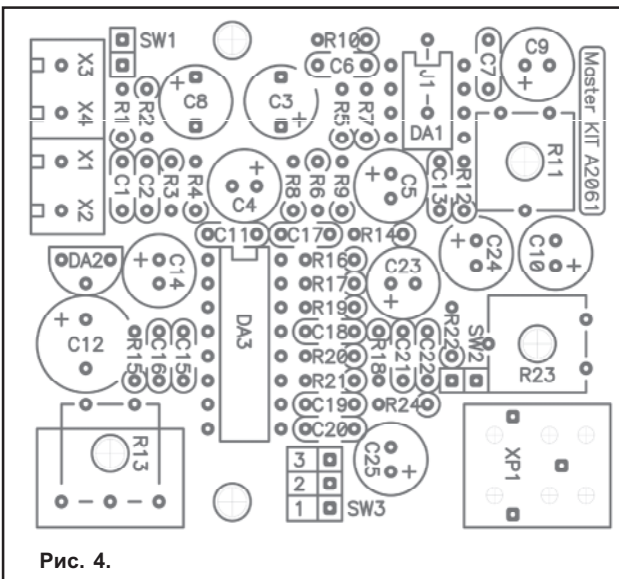


Рис. 4.

Чертеж печатной платы приведен на рис. 3 и рис. 4. Перечень элементов – в таблице 1.

Правильно собранное устройство не требует настройки.

Чтобы сэкономить время и избавить вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, «Мастер КИТ» предлагает набор NM2061. Набор состоит из печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.

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

На сайте работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей. В разделе «КИТы в журналах» предложены радиотехнические статьи для специалистов и радиолюбителей.

Наш ассортимент постоянно расширяется и дополняется

Таблица.1. Перечень элементов.

Позиция	Наименование	Примечание	Кол.
C1	0,47 мкФ	CERCAP, обозначение 474	1
C2	0,68 мкФ	CERCAP, обозначение 684	1
C3, C8, C12	220 мкФ/16...25 В	ECAP, Ø8 mm MAX	3
C4	1 мкФ/16...25 В	ECAP, Ø8 mm MAX	1
C5	22 мкФ/16...25 В	ECAP, Ø8 mm MAX	1
C6	39 пФ	CERCAP, обозначение 390	1
C7, C11, C15, C16	0,1 мкФ	CERCAP, обозначение 104	4
C9, C10, C14, C23	4,7 мкФ/16...25 В	ECAP, Ø8 mm MAX	4
C13	5600 пФ	CERCAP, обозначение 562	1
C17, C18, C21	560 пФ	CERCAP, обозначение 561	3
C19, C20	0,047	CERCAP, обозначение 473	2
C22	0,033	CERCAP, обозначение 333	1
C24, C25	10 мкФ/16...25 В	ECAP, Ø8 mm MAX	2
DA1	4558/358	ИМС ОУ, корпус DIP-8	1
DA2	78L05	ИМС стабилизатора 5 В, корпус TO-92	1
DA3	HT8970	ИМС ревербератора, корпус DIP-16	1
R1, R15, R16, R20	10 кОм	Коричневый, черный, оранжевый	4
R2, R4, R5, R8, R24	4,7 кОм	Желтый, фиолетовый, красный	5
R3, R9	1 кОм	Коричневый, черный, красный	2
R6, R10	47 кОм	Желтый, фиолетовый, оранжевый	2
R7	560 Ом	Зеленый, синий, коричневый	1
R11, R23	22 кОм	Подстроечный (RESTRIM)	2
R12	100 кОм	Коричневый, черный, желтый	1
R13	47 кОм	Подстроечный (RESTRIM)	1
R14, R19, R21, R22	15 кОм	Коричневый, зеленый, оранжевый	4
R17	12 кОм	Коричневый, красный, оранжевый	1
R18	13 кОм	Коричневый, оранжевый, оранжевый	1
	Микрофон	Микрофон электретный	1
	К 366G (RP-4)	Видео разъем	1
	PLS-40	Штыревой разъем 2 контакта	2
		3 контакта	1
		Съемная перемычка (джампер)	3
	ED500V-2*5	Разъем клемный 2 контакта	2
		Разъем питания под корунд	1
		Печатная плата 64x56 мм	1

ется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Наборы «Мастер КИТ» можно купить в магазинах радиодеталей вашего города.

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

Минск. Продажа под заказ, срок до 5 дней.

Почтовая доставка наборов по Республике Беларусь наложенным платежом.

Тел. 8 (017) 288-13-13, 285-24-13.

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

e-mail: service@imelcom.by

Могилев. ОДО «Электронные компоненты».

ул. Королева, д. 20.

Тел. 8 (022) 46-83-76.

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

www.fek.by

Брест. ОДО «Лебедь»

Беларусь, Брест, ул. Гоголя, д. 82.

Тел. 8 (016) 21-38-87, 21-37-06.

Мозырь. УП «Гала».

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

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ ДЛЯ УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ КОРРЕКЦИИ КОЭФФИЦИЕНТА МОЩНОСТИ

Гартоно Дармаваскита, Компания Microchip Technology Inc. Перевод – Дмитрий Черникович

Поскольку в современных устройствах все большее применение находят быстродействующие асинхронные и реактивные синхронные двигатели, а также бесщеточные двигатели постоянного тока, становится весьма актуальным процесс коррекции коэффициента активной мощности (далее – просто коэффициент мощности).

Для работы этих двигателей необходим многофазный инвертор, работающий от магистральной системы питания по постоянному току. Хотя в случае небольших двигателей для формирования постоянного напряжения могут применяться простой диодный мост и конденсаторы, для более мощных двигателей этот способ порождает в линии электропередачи большие паразитные гармоники по току. Чтобы соответствовать стандартам МЭК 61000-3-2 (Международной Электротехнической Комиссии) большинство новых устройств нуждаются в коррекции коэффициента мощности. Благодаря этой схеме коэффициент мощности стремится к единице, из-за чего уменьшается среднеквадратический ток, потребляемый от источника переменного напряжения.

Использование микроконтроллера для управления процессом коррекции коэффициента мощности обеспечивает проектировщику прекрасные характеристики последнего и низкие гармоническое искажения по току. Кроме того, микроконтроллер предоставляет определенную гибкость в производстве и проектировании.

Преимущества при использовании микроконтроллера

Реализация процесса коррекции коэффициента мощности с применением микроконтроллера является более сложной задачей, чем использование автономного чипа. Проектировщик должен написать программу для микроконтроллера, чтобы задать начальные установки периферийным устройствам микрокон-

троллера, а также определить алгоритм их управления. Самый очевидный минус – увеличение времени разработок и, как следствие, повышенная стоимость. Тем не менее, решение с использованием микроконтроллера предлагает ряд преимуществ.

Производственная гибкость

Первое очевидное преимущество – производственная гибкость. Благодаря микроконтроллеру один и тот же проект можно использовать во многих изделиях. В конце поточной линии, после определения с сортаментом продукции, в микроконтроллер зашивается программный код для каждого индивидуального изделия.

Контроль сложных условий

Применение микроконтроллера дает также возможность отслеживать выполнение сложных условий и использовать повышенные меры безопасности, которые не так-то просто осуществить в простой аналоговой схеме. Например, если в проектируемое изделие включен температурный датчик, можно осуществить контроль тока или максимальной мощности в зависимости от температуры.

Цифровая связь

В то время как большинство изделий сегодня не нуждаются в цифровой связи, в будущем такая способность корректоров коэффициента мощности (ККМ) может потребоваться. Микроконтроллер предоставляет такую возможность.

Краткий обзор корректора коэффициента мощности

ККМ имеет на выходе конденсаторную батарею, выполняющую функцию накопителя для мгновенной компенсации текущей потребности тока в нагрузке. Схема питается от электрической сети, поддерживая

накопительные конденсаторы в заряженном постоянным напряжением состоянии. Контроллер схемы формирует форму входного сигнала от электрической сети таким образом, чтобы максимизировать его коэффициент мощности и минимизировать коэффициент гармоник. При оптимальном проектировании ККМ, электрическая сеть воспринимает его как идеальный резистор.

На рисунке 1 показана упрощенная блок-схема ККМ. Промежуточный преобразователь выдает постоянное напряжение VOUT в диапазоне 360 – 400V. В этой схеме входной сигнал промежу-

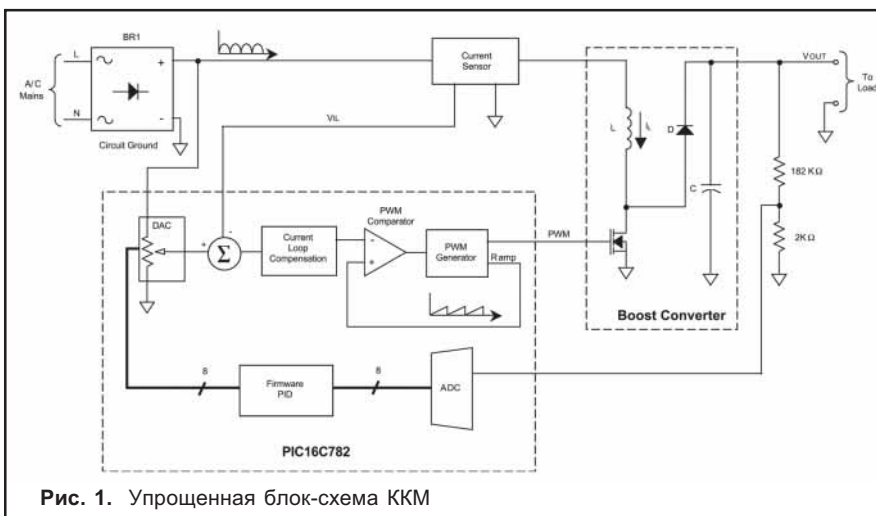


Рис. 1. Упрощенная блок-схема ККМ

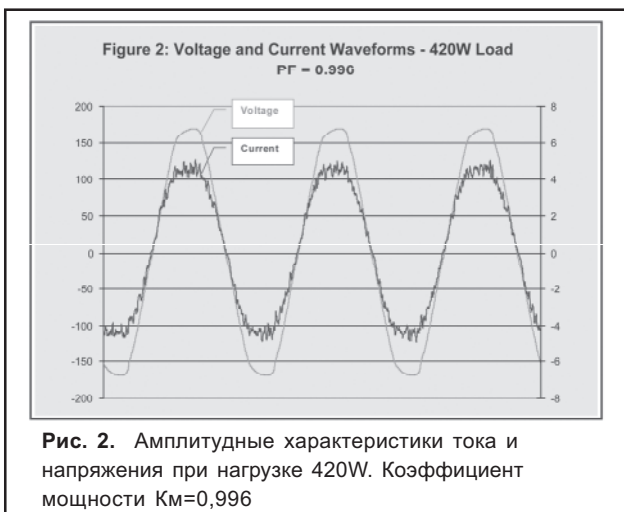


Рис. 2. Амплитудные характеристики тока и напряжения при нагрузке 420W. Коэффициент мощности $K_m=0,996$

точного преобразователя представляет собой выпрямленное переменное напряжение с выхода диодного моста BR1. Универсальная однофазная схема ККМ разработана таким образом, чтобы принимать входное напряжение в диапазоне от 88 до 230VAC.

Датчик тока расположен между диодным мостом BR1 и промежуточным преобразователем. Выходное напряжение датчика VIL пропорционально реактивной составляющей тока промежуточного преобразователя.

Широтно-импульсный модулятор (ШИМ) посылает импульсы на промежуточный преобразователь и генерирует сигналы пилообразной формы, синхронные с ШИМ импульсами. Эти сигналы поступают на инвертирующий вход ШИМ компаратора. Неинвертирующий вход компаратора соединен с выходом усилителя сигнала ошибки, который выполняет также функцию компенсации петли обратной связи. Как только одновременно с выходным сигналом усилителя ошибки на компаратор поступает пилообразный сигнал, происходит завершение ШИМ импульса. В результате, рабочий цикл широтно-импульсного модулятора будет меняться в зависимости от напряжения усилителя ошибки.

Усилитель ошибки управляет токовой петлей путем измерения разницы между сигналом на выходе датчика тока и управляющим напряжением от цифро-аналогового преобразователя (ЦАП). При слишком низком уровне тока на выходе датчика, сигнал ошибки растет, вызывая увеличение рабочего цикла ШИМ. Поэтому реактивный ток растет до уровня управляющего напряжения. Если, с другой стороны, ток на выходе датчика слишком велик, сигнал ошибки и рабочий цикл ШИМ уменьшатся, вызывая уменьшение тока. Такая конфигурация схемы превращает усилитель ошибки, ШИМ компаратор, ШИМ генератор и промежуточный преобразователь для диодного моста BR1 в источник напряжения с программируемым током. Поскольку усилитель ошибки управляет средним значением реактивной составляющей тока, а значит и входным током преобразователя, такой тип замкнутой системы автоматического регулирования обычно известен в промышленности электропитания как управление по усредненному току.

ЦАП используется в качестве программируемого потенциометра для сглаживания выпрямленного переменного напряжения, подаваемого на источник опорного сигнала. Выходной сигнал ЦАП формируется из подаваемых на его вход выпрямленного сигнала от сети переменного тока и цифрового кода. Как только кодовый сигнал увеличивается, масштабный коэффициент ЦАП также увеличивается. Этот масштабный коэффициент ЦАП является критическим к функционированию ККМ, так как он используется для регулирования тока промежуточного преобразователя.

Поскольку выходное напряжение ЦАП используется как управляющий сигнал ШИМ компаратора, форма сигнала промежуточного преобразователя будет такой же, как форма выпрямленного напряжения сети. Теоретически, глядя на вход диодного моста BR1, можно предположить, что сигналы тока и напряжения имеют одинаковую форму волны и находятся в одной фазе, обеспечивая единичный коэффициент мощности. Но на практике сигнал может иметь некоторые амплитудные искажения при прохождении через ноль. Также, небольшие гармонические искажения могут присутствовать из-за нелинейности характеристик различных компонентов. Эти искажения проявляются в большей степени при небольшой нагрузке. По мере увеличения нагрузки, амплитудные искажения обычно становятся весьма незначительными по сравнению с амплитудой тока и поэтому не оказывают какого-либо заметного эффекта на значение полного коэффициента мощности.

Микроконтроллер, управляющий ККМ, считывает с помощью аналогово-цифрового преобразователя (АЦП) напряжение VOUT на выходе ККМ. Затем на основании полученной ошибки производит пропорционально-интегрально-дифференциальное (ПИД) вычисление. Результат этих вычислений записывается затем с помощью ЦАП. Если выходное напряжение оказывается слишком низким по сравнению с необходимым для нормальной работы, то результат ПИД вычисления увеличится, вызывая увеличение масштабного коэффициента ЦАП. Это приведет, в свою очередь, к увеличению тока на выходе промежуточного преобразователя. И напряжение VOUT увеличится, компенсируя ошибку.

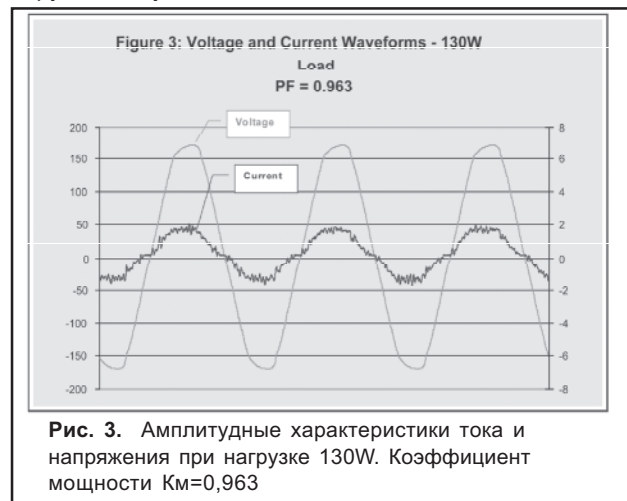


Рис. 3. Амплитудные характеристики тока и напряжения при нагрузке 130W. Коэффициент мощности $K_m=0,963$

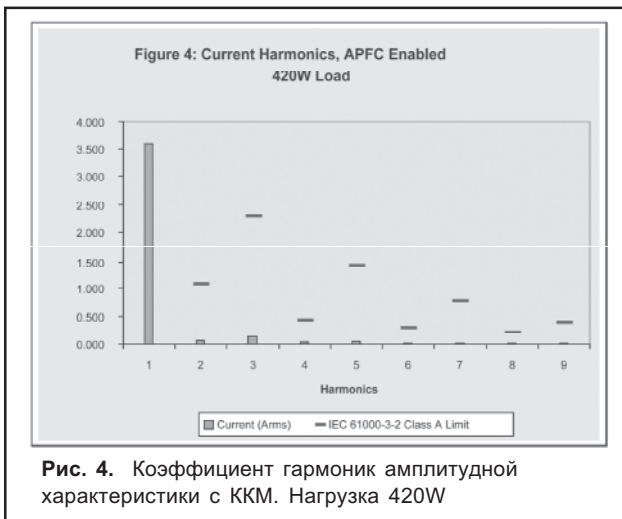


Рис. 4. Коэффициент гармоник амплитудной характеристики с ККМ. Нагрузка 420W

Выбор микроконтроллера

Используемый в данном примере однокристалльный 8-разрядный микроконтроллер PIC16C782 – один из первых микроконтроллеров, предлагающих расширенный набор периферийных аналоговых и цифровых модулей для управления процессом компенсации коэффициента мощности. Также в ближайшем будущем появятся микроконтроллеры PICmicro®, которые, как ожидается, будут обладать свойствами расширенного периферийного модуля ЕССР (Захват/Сравнение/ШИМ). В сочетании с аналоговым компаратором их можно использовать для осуществления управления в реальном масштабе времени с помощью лишь аппаратных средств.

Лабораторные данные

Тестирование опытного образца ККМ проводилось в лаборатории для двух различных нагрузок 420W и 130W,

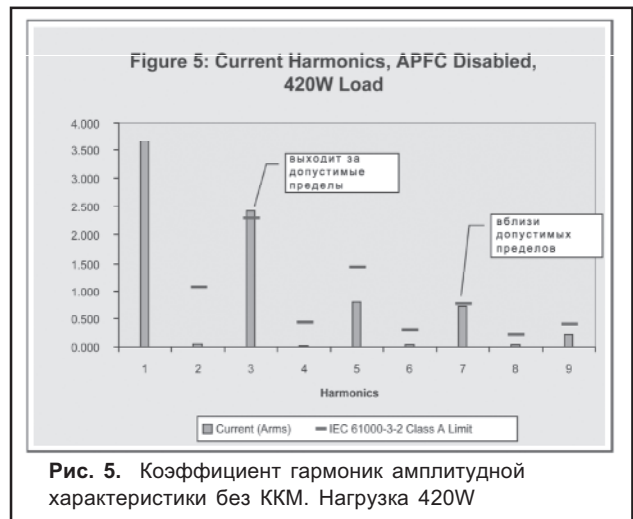


Рис. 5. Коэффициент гармоник амплитудной характеристики без ККМ. Нагрузка 420W

при этом итоговые значения коэффициента мощности выглядели 0,996 и 0,963 соответственно.

Амплитудные характеристики тока и напряжения для двух состояний нагрузки показаны на рисунках 2 и 3. На кривой зависимости тока виден небольшой шум, который не вносит ощутимого влияния на работу ККМ. Путем некоторых дополнительных технических решений этот шум можно устранить.

На рисунках 4 и 5 показаны коэффициенты гармоник амплитудных характеристик тока, с использованием ККМ и без нее, для нагрузки 420W. Поскольку согласно международному стандарту IEC 61000-3-2 большинство устройств с механическим приводом попадают под категорию класса А, на том же рисунке для сравнения изображена предельная для этого класса форма кривой тока. Легко заметить, что без ККМ форма кривой тока не отвечает стандарту IEC 61000-3-2.

ПОДПИСКА НА ЖУРНАЛ

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В
КАТАЛОГЕ РО «БЕЛПОЧТА»:
00822,
ДЛЯ ПРЕДПРИЯТИЙ: 008222

ПОДПИСКА ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ
ТАКЖЕ ЧЕРЕЗ РЕДАКЦИЮ.
ДЛЯ ЭТОГО НЕОБХОДИМО
ПОЗВОНИТЬ ПО ТЕЛЕФОНУ
+375 17 251-67-35
И НАЗВАТЬ СВОИ РЕКВИЗИТЫ,
ЛИБО ЗАПОЛНИТЬ КУПОН
НА 28 СТРАНИЦЕ И ВЫСЛАТЬ
ПО ФАКСУ +375 17 251-67-35.

Электроника
инфо

Network Systems

ИНТЕРНЕТ-ПРОВАЙДЕР

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

ADSL:

Скоростной доступ в internet ;
Всегда свободная телефонная



линия;
ЭКОНОМИЯ !



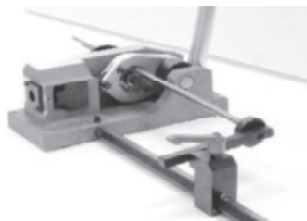
Тел./факс: 283-17-11 Web: www.nsys.by

ФИРМА CONTA-CLIP РАЗРАБОТАЛА ВЫСОКОПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЙ И БЕСШУМНЫЙ СТАНОК TS-PSS ДЛЯ ОБРЕЗКИ И ПЕРФОРИРОВАНИЯ DIN РЕЕК

При помощи станка TS-PSS возможно производить перфорирование и обрезку реек TS 35 x 15, TS 35 x 7,5 и TS 15 x 5,5.

Особенности:

- минимальные усилия для работы со станком;
- быстрая обрезка без заусенцев;
- перфорирование может быть произведено в любом месте рейки;
- простое изменение профиля и отверстий.



При обрезке металлического профиля станок TS-PSS не оставляет заусенцев и не изгибает его.

Станок вырезает отверстия различной длины в любом заданном месте рейки. Эксплуатация станка очень простая. Замена зажимного диска и штампов для отверстий производится очень просто. Станок поставляется с длинным штампом для отверстий (5,5 x 15 мм, горизонтально). Возможно заказать дополнительные резак и фиксаторы.

НОВЫЙ КОМПАКТНЫЙ НЕДОРОГОЙ УНИВЕРСАЛЬНЫЙ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ПРИБОР UMG96L ФИРМЫ JANITZA

UMG 96L является цифровым универсальным измерительным устройством, предназначенным для измерения и хранения различных электрических параметров с частотой 50/60 Гц.

Данный прибор предназначен для трехфазных сетей с нейтральным проводом. Одними из главных особенностей являются его малые габаритные размеры и низкая цена. Благодаря высокой устойчивости к помехам, UMG 96L подходит для продолжительной работы, не требующей контроля за прибором.

Особенности UMG 96L:

- Компактные размеры корпуса: 96 x 96 x 48 мм
- Индикация: V, A, A – нейтр., kW, kVA, cos-phi, Hz, kWh, kvar и т.д.
- Счетчик времени работы
- Ротация дисплея

- Выбор измеряемых значений
- Память минимальных и максимальных значений
- Транзисторные выходы

Технические характеристики:

- Класс защиты от перенапряжения: CAT III
- Степень загрязнения: 2
- Диапазон рабочих температур: - 10 .. +55 С
- Температура хранения: - 20 .. +70 С
- Влажность: от 15 до 95 %
- Размеры (Д x В x Ш): 96 x 96 x 42
- Измерительное напряжение: 196 – 255 L-N, 340 – 442 L-L
- Частота: 45 .. 65 Гц
- Измерительный ток: ..5A(/1A)
- Потребляемая мощность: 0,2 ВА
- Мин. рабочий ток: 20 мА

НОВЫЕ ТИПЫ КОНДЕНСАТОРОВ В ЛИНЕЙКЕ СИЛОВЫХ МЕТАЛЛОПЛЕНОЧНЫХ КОНДЕНСАТОРОВ EPCOS

Новые типы металлопленочных конденсаторов с емкостью в диапазоне от 5 до 60 μF были добавлены в линейку четырех-выводных конденсаторов EPCOS, работающих при напряжении от 250 VDC (180 VAC) до 850 VDC (350 VAC). Данные конденсаторы имеют 4 контакта, расстояние между которыми зависит от размеров корпуса.

В новых силовых металлопленочных конденсаторах в качестве диэлектрика применяется полипропиленовая пленка со сплавом алюминия и цинка, что позволяет применять их в температурном диапазоне от - 55 до + 85 С. Как и все металлопленочные конденсаторы, эти конденсаторы имеют самовосстанавливающие свойства. Пластиковый корпус, к которому крепятся контакты в месте эпоксидного герметика, гарантирует стойкость к механическим воздействиям.

Также данные конденсаторы выдерживают большие

токи. В зависимости от типа, они могут работать при 50 А, 70 С/100 kHz, могут самонагреваться на 15 К и выдерживать пиковые токи до 600 А. Еще одной особенностью данных конденсаторов является низкое эквивалентное последовательное сопротивление, которое ниже 35 мОм при 100 kHz, и индуктивность. Благодаря разнообразию размеров корпусов, EPCOS имеет огромный спектр силовых конденсаторов, с помощью которых можно найти самое оптимальное решение.

Серия В32656-С содержит различные типы конденсаторов с размерами корпусов от 16 x 28,5 x 41,5 мм до 35 x 50 x 57,5 мм. На заказ возможны варианты конденсаторов по требованию заказчиков. Номинальные значения: от 15 до 60 μF при 250 VDC, и от 0,27 до 0,47 μF при 2000 VDC, отклонения емкости от +/- 5 % до +/- 20 %.

<http://dialelectrolux.ru>

«ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ» № 10

Вышел новый номер журнала «Электронные компоненты» №10, 2004. Тема номера: дисплеи, видеокамеры, светодиоды.

Рынок: события, обзоры, прогнозы

Корпорация Intel и российская электроника

Корпорация Intel – крупнейший в мире производитель интегральных микросхем, в частности, процессоров. Ее влияние на мировой рынок электроники невозможно переоценить. В статье описано видение Intel современного состояния рынка и его перспективы, а также деятельность корпорации в России.

Эрмин Машурян

Дистрибьюторский центр «Тайпит»: 5 лет на компьютерном рынке России

Дисплеи, видеокамеры, светодиоды

Мировой рынок дисплеев большого размера в 2004 г.

Крупноформатные жидкокристаллические и плазменные дисплеи стали символом недавнего мощного прорыва в области информационных технологий. Продолжается жесткая конкуренция за первенство по техническим показателям, которое обещает превратиться в лидерство по доходам. Российские организации напрямую не участвуют в этом соревновании, хотя многие зарубежные фирмы-разработчики активно привлекают наших специалистов для поиска передовых решений. По этой причине представляется необходимым знать о том, что происходит в области развития технологий больших дисплеев.

Виктор Беляев

Производители и поставщики устройств отображения информации (УОИ) на российском рынке
Таблица

Лучшее со всех точек зрения

Именно под таким девизом проводился конкурс научных идей «Перспективные дисплейные технологии и методы обработки изображений», организованный Представительством компании (Исследовательским центром) «Самсунг Электроникс» в России и Российским отделением SID. МГУ им. М.В. Ломоносова выступил в качестве основного информационного партнера конкурса в рамках действующей программы содействия молодым ученым «Формула успеха».

Виктор Беляев, Вячеслав Иванов

Электронная бумага и гибкие дисплеи

Разработкой новых устройств – гибких дисплеев и электронной бумаги (Е-бумага или E-paper) сейчас занимаются многие крупные мировые компании, специализирующиеся в области электроники. Такие устройства должны найти свое применение в производстве компактных средств вывода изображения с

произвольной формой и размерами. Их можно свернуть в трубочку, сложить или скомкать, на их основе можно будет делать газеты, книги и даже одежду. Первые примеры использования таких дисплеев уже появились на рынке.

Виктор Беляев, Владимир Машенко

Новый ЖК-композит для быстродействующих панелей нового поколения

Публикуемый материал представляет собой краткий обзор статьи, в которой рассматривается один из путей повышения быстродействия ЖК-структур, изучается процесс самоорганизации в нематических ЖК-системах на основе комплексов с переносом заряда между донорным фрагментом органической сопряженной молекулы и фуллереном. Показывается, что времена переключения данных систем могут быть снижены на два порядка, и предлагается возможный физический механизм ускорения процессов переориентации ЖК-диполей, стимулированный комплексобразованием.

Наталья Каманина

Плоскопанельные жидкокристаллические дисплеи повышенной яркости

В статье приведена информация о жидкокристаллических дисплеях фирмы LiteMax Electronics. Фирма известна как профессиональный производитель систем задней подсветки, обеспечивающих высокую яркость свечения дисплеев. Рассматриваются устройство, конструкция, особенности встраивания и другие вопросы применения дисплеев высокой яркости, выпускаемых компанией. Дается описание дисплеев серий LF, LH и LD.

Виктор Жданкин

FORDATA ELECTRONIC: новое имя на рынке ЖКИ

Российский рынок ЖК-индикаторов нельзя назвать слабо обеспеченным продукцией различных производителей. Для того чтобы новый производитель заинтересовал наших потребителей, его продукция должна иметь высокое качество и надежность, конкурентоспособные цены и короткие сроки поставки. Fordata Electronic успешно справляется с этими требованиями и превосходит их в части технических преимуществ и ценовой политики.

Илья Зайцев

PPDSTM – архитектура National Semiconductor для телевизионных LCD-панелей высокого разрешения

Фирма National Semiconductor разработала новую архитектуру дисплейной электроники, ориентированную на поддержку телевизионных экранов большого размера высокого разрешения с улучшенным быстродействием и расширенной цветовой палитрой. National Semiconductor – лидер в разработке передовых дисплейных интерфейсов. Этой фирмой, в частности, разработаны широко известные цифровые интерфейсы LVDS и RSDS™. Архитектура PPDSTM

СТАБИЛИЗАТОРЫ НАПРЯЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛИС XILINX. ГОТОВЫЕ РЕШЕНИЯ ОТ TEXAS INSTRUMENTS

Виталий Хацук. E-mail: vah@scan.ru

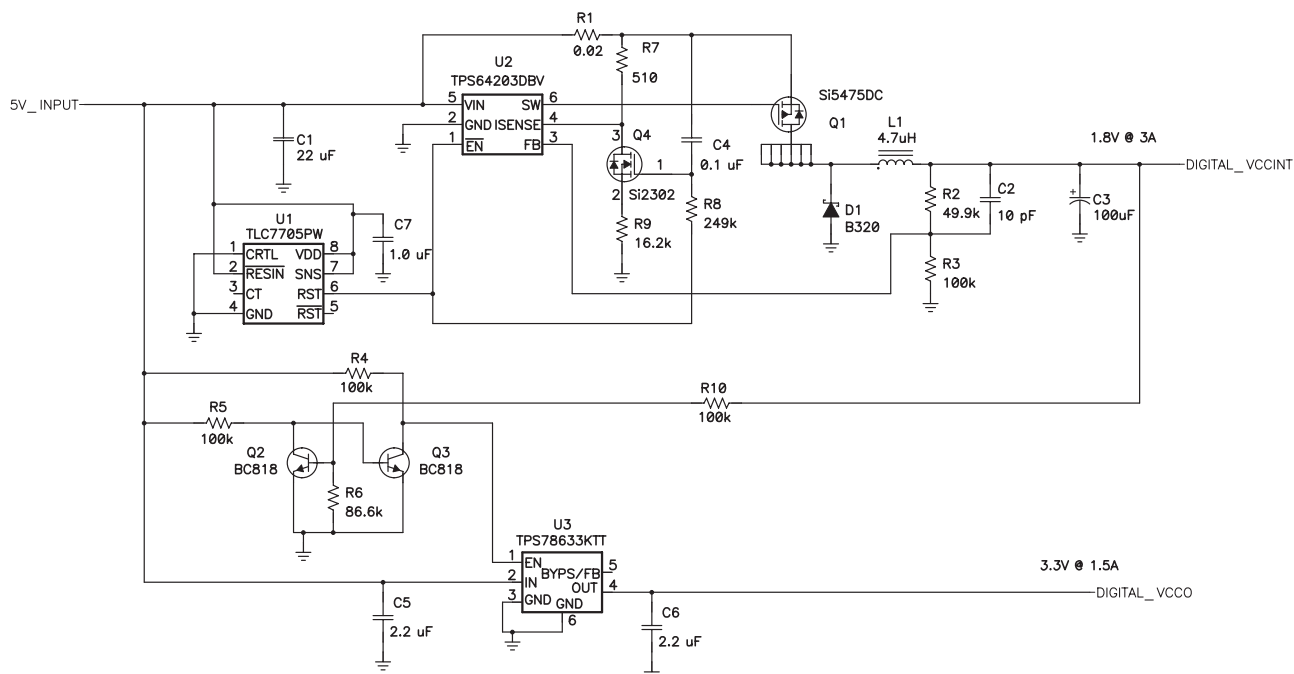
Продолжение. Начало в №10, 2004

SPARTAN-IIЕ

$U_{ВХ}$: 3,3В/3,0А или 5,0В/3,0А

$U_{ВЫХ1}$: 1,8В/3,0А

$U_{ВЫХ2}$: 3,3В/1,5А



COUNT	RefDes	Description	SIZE	MFR	Part Number
1	C1	Capacitor, Ceramic, 22-uF, 10-V, X5R, 10%	1210	muRata	GRM32ER61A226KA65
1	C2, C4	Capacitor, Ceramic, 10-pF, 50-V, C0G, +/- 5pF	603	TDK	C1608C0G1H100D
1	C3	Capacitor, Tantalum, 100-uF, 10-V, 80-milliohm, 20%	7343 (D)	Vishay	593D107X0010D2T35
2	C5, C6	Capacitor, Ceramic, 2.2-uF, 6.3-V, X5R, 10%	805	muRata	GRM21BR60J225KC01
1	C7	Capacitor, Ceramic, 1.0-uF, 6.3-V, X5R, 10%	603	muRata	GRM188R60J105KA01
1	D1	Diode, Schottky Barrier Rectifier, 3-A, 20-V	SMA	Diodes Inc	B320A
1	L1	Inductor, High Current, SMT, 4.7-uH, 5.4-A, 18-milliohm	0.26x0.09	Vishay	IDC-5020NB4R7M
1	Q1	MOSFET, P-ch, 20V,4.8-A, 76-milliohm	1206-8	Siliconix	Si5475DC
2	Q2, Q3	Bipolar, NPN, 30-V, 800-mA, 310-mW	SOT23		BC818
1	Q4	MOSFET, N-ch, 20-V, 2.8-A, 85-milliohms	SOT23		Si2302
1	R1	Resistor, Chip, 0.02-Ohms, 1/4-W, 1%	1210	Std	Std
1	R2	Resistor, Chip, 49.9k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
4	R3, R4, R5, R10	Resistor, Chip, 100k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R6	Resistor, Chip, 86.6k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R7	Resistor, Chip, 510-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R8	Resistor, Chip, 249k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R9	Resistor, Chip, 16.2k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	U1	IC, Voltage Supervisor, Micropower	TSSOP-8	TI	TLC7705PW
1	U2	IC, Step-Down Controller	SOT23-6	TI	TPS64203DBV
1	U3	IC, Ultra Low-Noise, High PSRR, Fast RF 1.5A LDO Linear Regulator	DDPAK-5	TI	TPS78633KTT

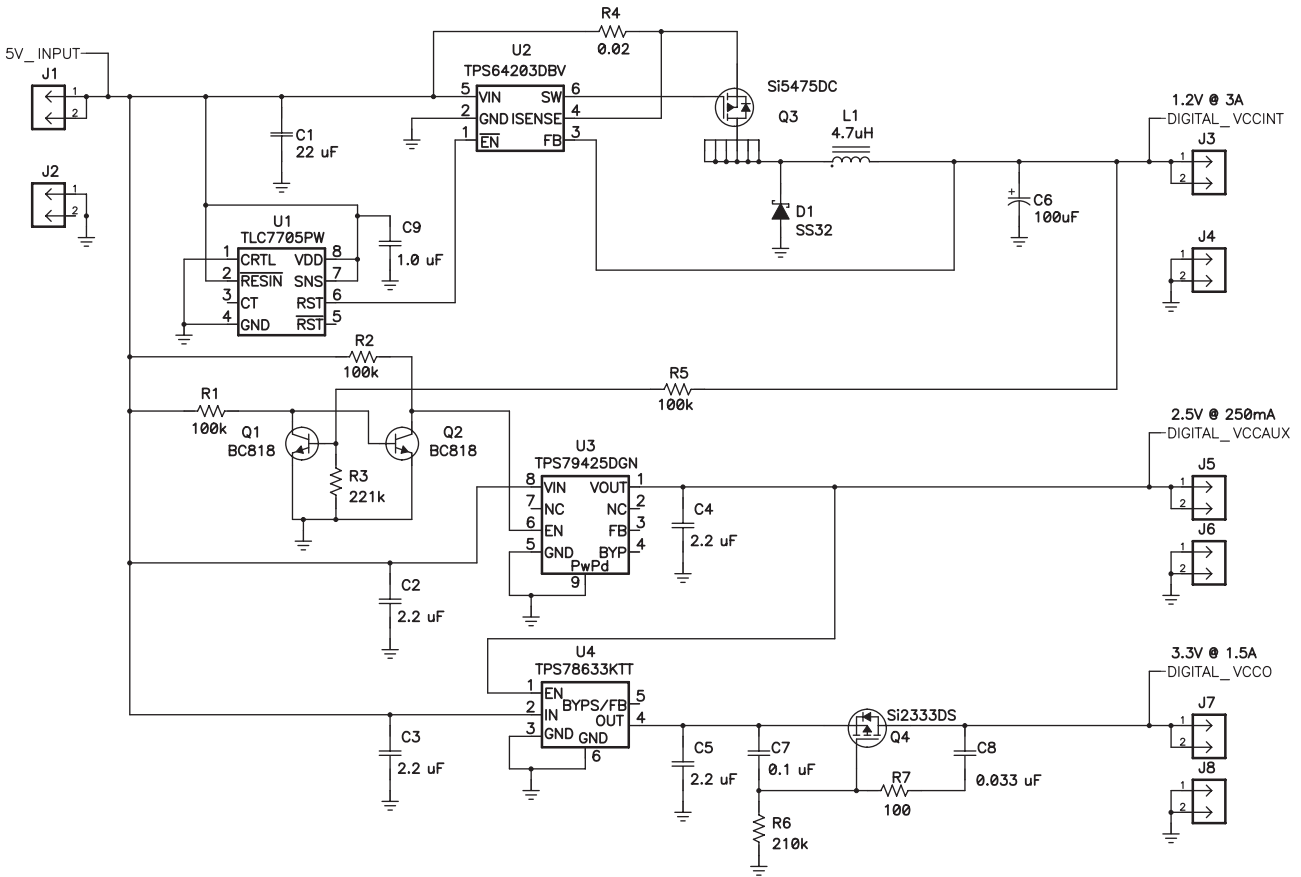
SPARTAN-3

U_{ВХ}: 3,3В/3,0А или 5,0В/3,0А

U_{ВЫХ1}: 1,2В/3,0А

U_{ВЫХ2}: 2,5В/250МА

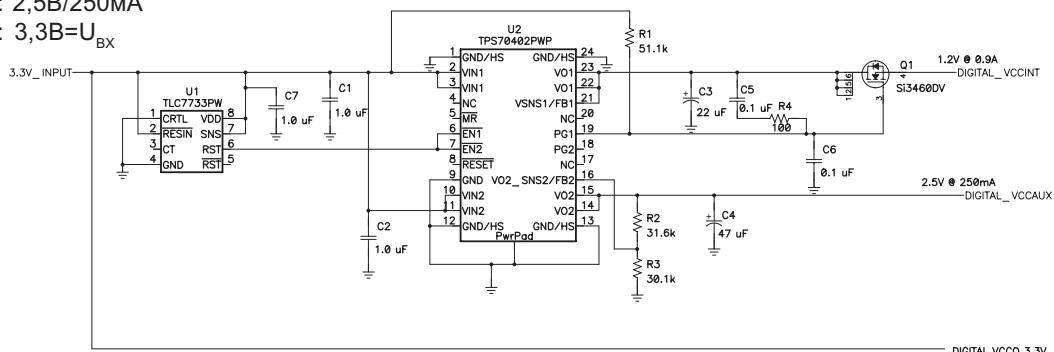
U_{ВЫХ3}: 3,3В/1,5А



COUNT	RefDes	DESCRIPTION	SIZE	MFR	PART NUMBER
1	C1	Capacitor, Ceramic, 22-uF, 10-V, X5R, 10%	1210	muRata	GRM32ER61A226KA65
4	C2, C3, C4, C5	Capacitor, Ceramic, 2.2-uF, 6.3-V, X5R, 10%	805	muRata	GRM21BR60J225KC01
1	C6	Capacitor, Tantalum, 100-uF, 10-V, 95-milliohm, 20%	7343 (D)	Vishay	594D107X0010C2T
1	C7	Capacitor, Ceramic, 0.1-uF, 25-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71E104KA01
1	C8	Capacitor, Ceramic, 0.033-uF, 16-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71C333KA01
1	C9	Capacitor, Ceramic, 1.0-uF, 6.3-V, X5R, 10%	603	muRata	GRM188R60J105KA01
1	D1	Diode, Schottky Barrier Rectifier, 3-A, 20-V	SMC	Vishay	SS32
1	L1	Inductor, SMT, 4.7-uH, 4-A, 470-milliohm	0.543 x 0.512	Vishay	IHSM-4825-RE-4R7L
2	Q1, Q2	Bipolar, NPN, 30-V, 800-mA, 310-mW	SOT23	Vishay	BC818
1	Q3	MOSFET, P-ch, 20V,4.8-A, 76-milliohm	1206-8	Vishay	Si5475DC
1	Q4	MOSFET, P-ch, -12 V, 4 A, 51 milliohm	SOT23	Vishay	Si2333DS
3	R1, R2, R5	Resistor, Chip, 100k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R3	Resistor, Chip, 221k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R4	Resistor, Chip, 0.02-Ohms, 1/4- W, 1%	1210	Std	Std
1	R6	Resistor, Chip, 75k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R7	Resistor, Chip, 100-Ohms, 1/16- W, 1%	603	Std	Std
1	U1	IC, Voltage Supervisor, Micropower	35630	TI	TLC7705PW
1	U2	IC, Step-Down Controller	SOT23-6	TI	TPS64203DBV
1	U3	IC, Ultralow-Noise, High PSRR, Fast RF 250 mA, LDO Linear Regulators, 2.5V	MSOP 8	TI	TPS79425DGN
1	U4	IC, Ultra Low-Noise, High PSRR, Fast RF 1.5A LDO Linear Regulator	DDPAK-5	TI	TPS78633KTT

SPARTAN-3

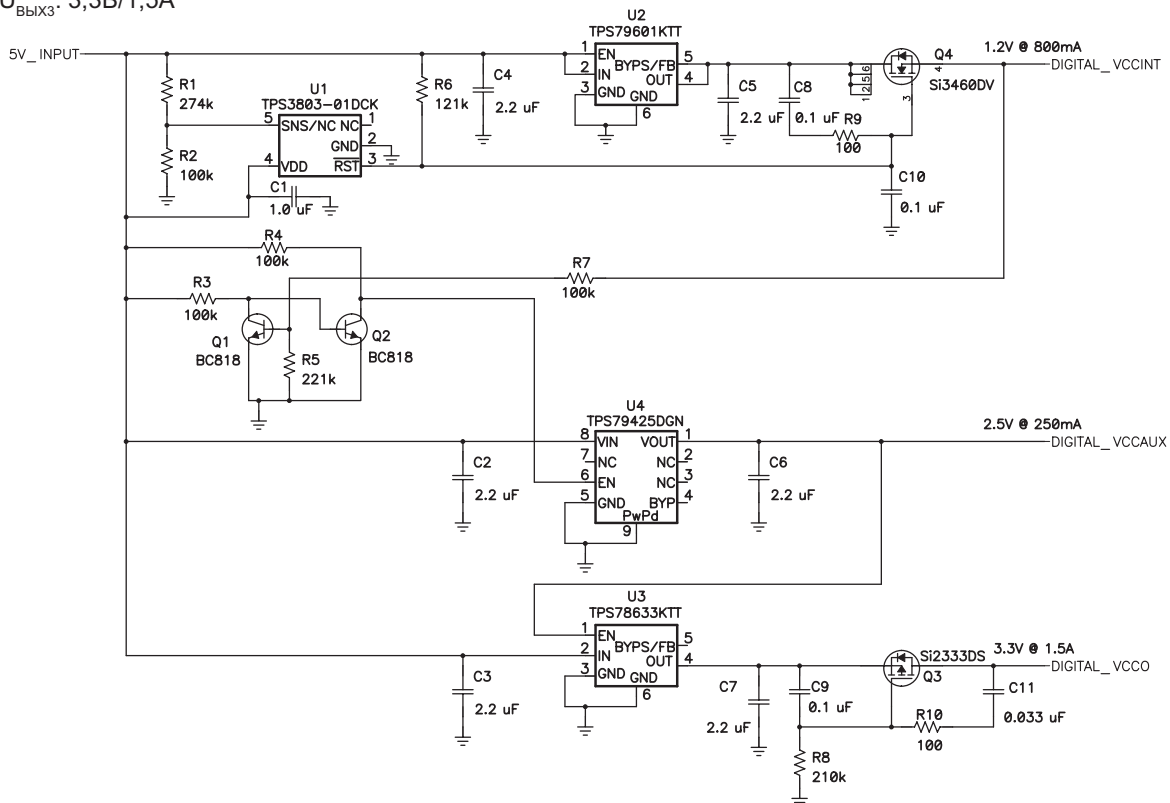
U_{BX}: 3,3В/850А
 U_{ВЫХ1}: 1,2В/900МА
 U_{ВЫХ2}: 2,5В/250МА
 U_{ВЫХ3}: 3,3В=U_{BX}



COUNT	RefDes	DESCRIPTION	SIZE	MFR	PART NUMBER
3	C1, C2, C7	Capacitor, Ceramic, 1.0-uF, 6.3-V, X5R, 10%	603	muRata	GRM188R60J105KA01
1	C3	Capacitor, Tantalum, 22-uF, 6.3-V	3528 (B)	Vishay	594D226X06R3B2T
1	C4	Capacitor, Tantalum, 47-uF, 10-V, 20%	3528 (B)	Vishay	594D476X010B2T
2	C5, C6	Capacitor, Ceramic, 0.1-uF, 25-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71E104KA01
1	Q1	MOSFET, N-ch, 60-V,3.2-A, 100-milliOhms	TSOP-6	Vishay	Si3460DV
1	R1	Resistor, Chip, 51.1k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R2	Resistor, Chip, 31.6k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R3	Resistor, Chip, 30.1k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R4	Resistor, Chip, 100-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	U1	IC, Voltage Supervisor, Micropower	35630	TI	TLC7733PW
1	U2	IC, LDO Regulator, Adj-V, Dual	PWP24	TI	TPS70402PWP

SPARTAN-3

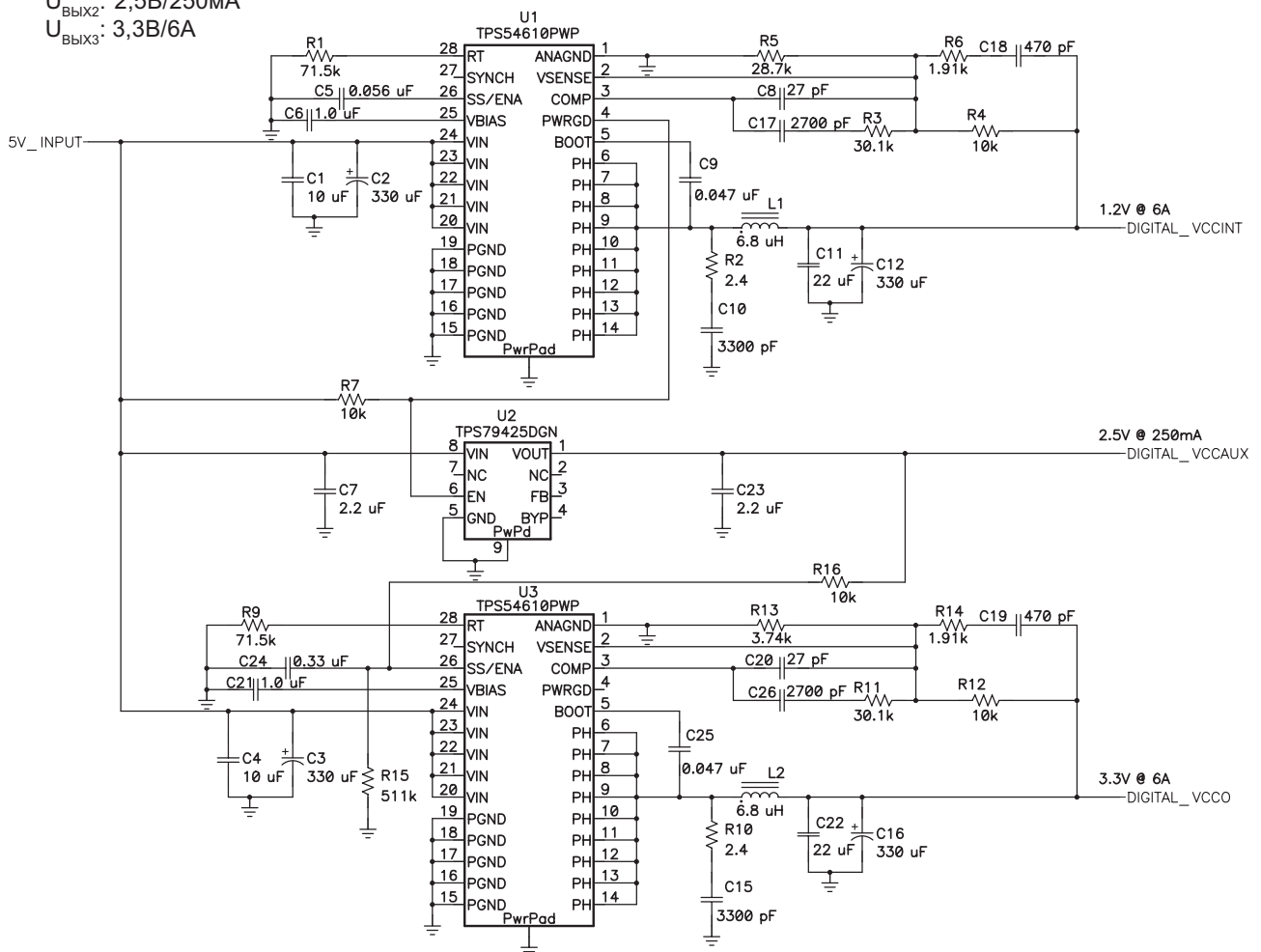
U_{BX}: 3,3В/1,4А или 5,0В/800МА
 U_{ВЫХ1}: 1,2В/800МА
 U_{ВЫХ2}: 2,5В/250МА
 U_{ВЫХ3}: 3,3В/1,5А



COUNT	RefDes	DESCRIPTION	SIZE	MFR	PART NUMBER
1	C1	Capacitor, Ceramic, 1.0-uF, 6.3-V, X5R, 10%	603	muRata	GRM188R60J105KA01
1	C11	Capacitor, Ceramic, 0.033-uF, 16-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71C333KA01
6	C2, C3, C4, C5, C6, C7	Capacitor, Ceramic, 2.2-uF, 6.3-V, X5R, 10%	805	muRata	GRM21BR60J225KC01
3	C8, C9, C10	Capacitor, Ceramic, 0.1-uF, 25-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71E104KA01
2	Q1, Q2	Bipolar, NPN, 30-V, 800-mA, 310-mW	SOT23	Vishay	BC818
1	Q3	MOSFET, P-ch, -12 V, 4 A, 51 milliohm	SOT23	Vishay	Si2333DS
1	Q4	MOSFET, N-ch, 60-V,3.2-A, 100-milliohm	TSOP-6	Vishay	Si3460DV
1	R1	Resistor, Chip, 274k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
4	R2, R3, R4, R7	Resistor, Chip, 100k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R5	Resistor, Chip, 221k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R6	Resistor, Chip, 121k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R8	Resistor, Chip, 210k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
2	R9, R10	Resistor, Chip, 100-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	U1	IC, Voltage Detector, Adj - V	SOP-5 (DCK)	TI	TPS3803-01DCK
1	U2	IC, Ultra Low-Noise, High PSRR, Fast RF Adj V 1.0A LDO Linear Regulator	DDPAK-5	TI	TPS79601KTT
1	U3	IC, Ultra Low-Noise, High PSRR, Fast RF 3.3V 1.5A LDO Linear Regulator	DDPAK-5	TI	TPS78633KTT
1	U4	IC, Utralow-Noise, High PSRR, Fast RF 250 mA, LDO Linear Regulators, 2.5V	DGN	TI	TPS79425DGN

SPARTAN-3

- U_{BX}: 5,0B/6A
- U_{BblX1}: 1,2B/6A
- U_{BblX2}: 2,5B/250mA
- U_{BblX3}: 3,3B/6A

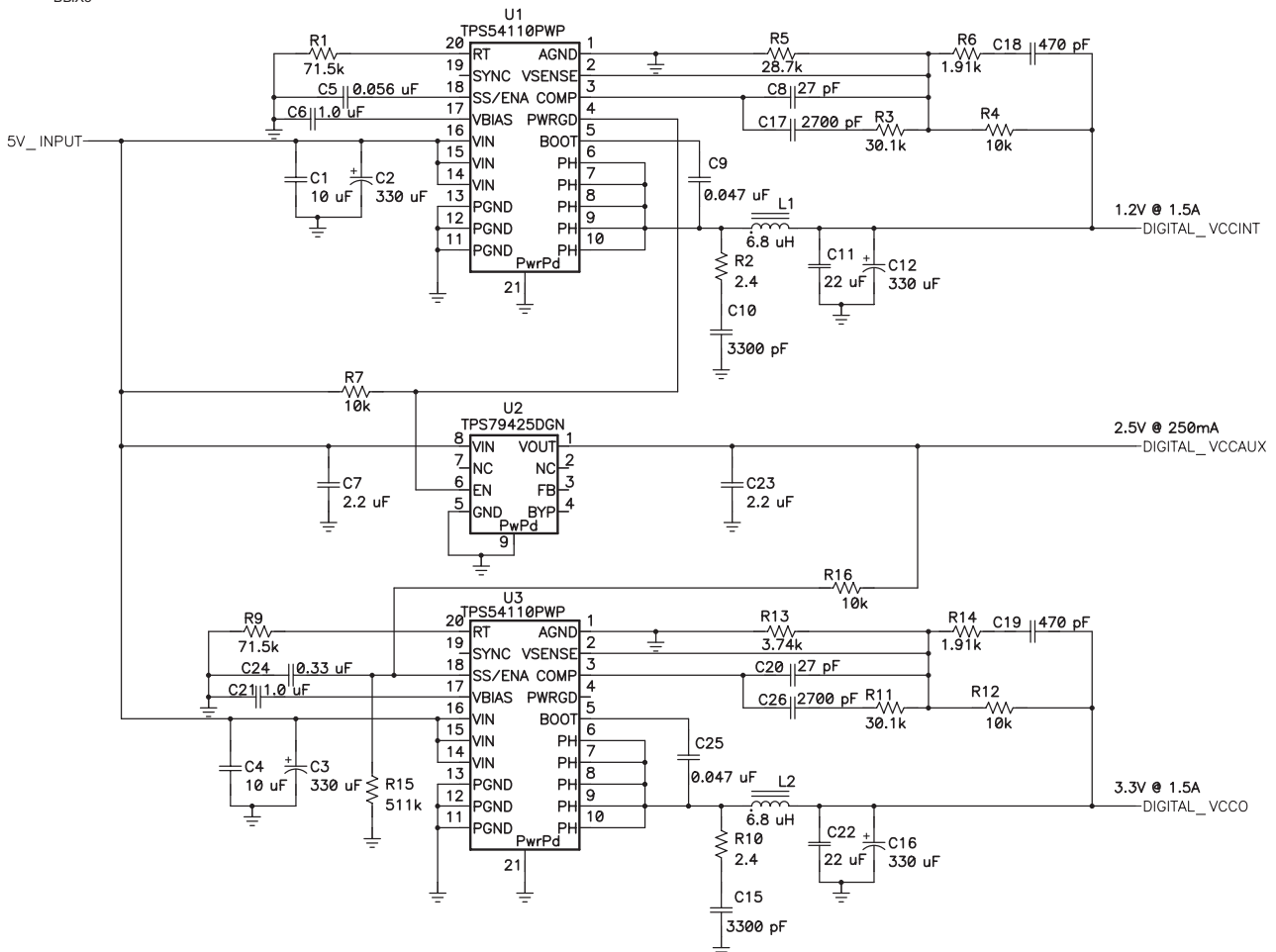




COUNT	RefDes	DESCRIPTION	SIZE	MFR	PART NUMBER
2	C1, C4	Capacitor, Ceramic, 10-uF, 6.3-V, X5R, 10%	805	muRata	GRM21BR60J106KE01
2	C10, C15	Capacitor, Ceramic, 3300-pF, 50-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71H332KA01
2	C11, C22	Capacitor, Ceramic, 22-uF, 10-V, X5R, 10%	1210	muRata	GRM32ER61A226KA65
2	C17, C26	Capacitor, Ceramic, 2700-pF, 50-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71H272KA01D
2	C18, C19	Capacitor, Ceramic, 470-pF, 50-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71H471KA01
4	C2, C3, C12, C16	Capacitor, Tantalum, 330-uF, 6.3-V, 600-milliohm, 20%	7343(D)	Vishay	293D337X96R3D2
1	C24	Capacitor, Ceramic, 0.33-uF, 10-V, X5R, 10%	603	muRata	GRM188R61A334KA61
1	C5	Capacitor, Ceramic, 0.056-uF, 16-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71C563KC01
2	C6, C21	Capacitor, Ceramic, 1.0-uF, 6.3-V, X5R, 10%	603	muRata	GRM188R60J105KA01
2	C7, C23	Capacitor, Ceramic, 2.2-uF, 6.3-V, X5R, 10%	805	muRata	GRM21BR60J225KC01
2	C8, C20	Capacitor, Ceramic, 27-pF, 50-V, C0G, 5%	603	muRata	GRM1885C1H270JA01D
2	C9, C25	Capacitor, Ceramic, 0.047-uF, 25-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71E473KA01
2	L1, L2	Inductor, SMT, 6.8-uH, 18-A, 22-milliohm	0.51 x 0.51	Vishay	IHLP-5050CERZ6R8M01
3	R1, R9, R16	Resistor, Chip, 71.5k-Ohms, 1/16- W , 1%	603	Std	Std
1	R13	Resistor, Chip, 3.74k-Ohms, 1/16- W , 1%	603	Std	Std
1	R15	Resistor, Chip, 511k-Ohms, 1/8- W , 1%	1206	Std	Std
2	R2, R10	Resistor, Chip, 2.4-Ohms, 1/8- W , 1%	1206	Std	Std
2	R3, R11	Resistor, Chip, 30.1k-Ohms, 1/16- W , 1%	603	Std	Std
3	R4, R7, R12	Resistor, Chip, 10k-Ohms, 1/16- W , 1%	603	Std	Std
1	R5	Resistor, Chip, 28.7k-Ohms, 1/16- W , 1%	603	Std	Std
2	R6, R14	Resistor, Chip, 1.91k-Ohms, 1/16- W , 1%	603	Std	Std
2	U1, U3	IC, SWIFT Converter, Adj-V, 6-A	PWP28	TI	TPS54610PWP
1	U2	IC, Utralow-Noise, High PSRR, Fast RF 250 mA, LDO Linear Regulators, 2.5-V	MSOP-8	TI	TPS79425DGN

SPARTAN-3

- U_{BX}: 5,0B/1,5A
- U_{Bb1X1}: 1,2B/1,5A
- U_{Bb1X2}: 2,5B/250mA
- U_{Bb1X3}: 3,3B/1,5A

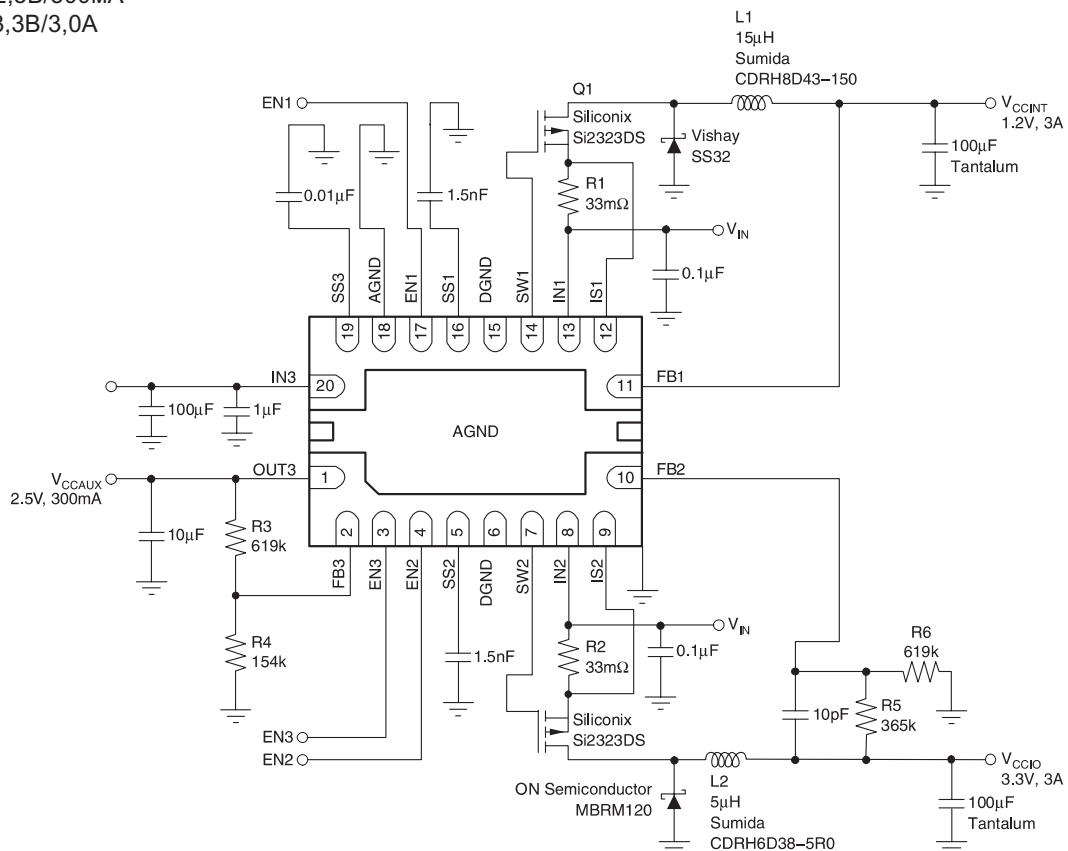




COUNT	RefDes	DESCRIPTION	SIZE	MFR	PART NUMBER
2	C1, C4	Capacitor, Ceramic, 10-uF, 6.3-V, X5R, 10%	805	muRata	GRM21BR60J106KE01
2	C10, C15	Capacitor, Ceramic, 3300-pF, 50-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71H332KA01
2	C11, C22	Capacitor, Ceramic, 22-uF, 10-V, X5R, 10%	1210	muRata	GRM32ER61A226KA65
2	C17, C26	Capacitor, Ceramic, 2700-pF, 50-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71H272KA01D
2	C18, C19	Capacitor, Ceramic, 470-pF, 50-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71H471KA01
4	C2, C3, C12, C16	Capacitor, Tantalum, 330-uF, 6.3-V, 600-milliohm, 20%	7343(D)	Vishay	293D337X96R3D2
1	C24	Capacitor, Ceramic, 0.33-uF, 10-V, X5R, 10%	603	muRata	GRM188R61A334KA61
1	C5	Capacitor, Ceramic, 0.056-uF, 16-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71C563KC01
2	C6, C21	Capacitor, Ceramic, 1.0-uF, 6.3-V, X5R, 10%	603	muRata	GRM188R60J105KA01
2	C7, C23	Capacitor, Ceramic, 2.2-uF, 6.3-V, X5R, 10%	805	muRata	GRM21BR60J225KC01
2	C8, C20	Capacitor, Ceramic, 27-pF, 50-V, C0G, 5%	603	muRata	GRM1885C1H270JA01D
2	C9, C25	Capacitor, Ceramic, 0.047-uF, 25-V, X7R, 10%	603	muRata	GRM188R71E473KA01
2	L1, L2	Inductor, SMT, 6.8-uH, 2.2-A, 75-milliohm	0.51x0.37	Coilcraft	DS3316P-682
3	R1, R9, R16	Resistor, Chip, 71.5k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R13	Resistor, Chip, 3.74k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R15	Resistor, Chip, 511k-Ohms, 1/8-W, 1%	1206	Std	Std
2	R2, R10	Resistor, Chip, 2.4-Ohms, 1/8-W, 1%	1206	Std	Std
2	R3, R11	Resistor, Chip, 30.1k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
3	R4, R7, R12	Resistor, Chip, 10k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
1	R5	Resistor, Chip, 28.7k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
2	R6, R14	Resistor, Chip, 1.91k-Ohms, 1/16-W, 1%	603	Std	Std
2	U1, U3	IC, SWIFT Power Controller, Adj-V, 1.5A	PWP20	TI	TPS54110PWP
1	U2	IC, Utralow-Noise, High PSRR, Fast RF 250 mA, LDO Linear Regulators, 2.5-V	MSOP-8	TI	TPS79425DGN

SPARTAN-3

U_{Bx} : 5,0B/3,0A
 U_{Bb1X1} : 1,2B/3,0A
 U_{Bb1X2} : 2,5B/300mA
 U_{Bb1X3} : 3,3B/3,0A



Продолжение следует.



МИНИАТЮРНЫЕ ДАТЧИКИ ПРЕОБРАЗЯТ ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ПРОМЫШЛЕННОСТЬ

BP, крупнейшая в мире энергетическая компания и Intel, крупнейший производитель микропроцессоров совместно разрабатывают технологию сенсорных сетей.

Сенсорные сети скоро произведут настоящую революцию в широком диапазоне промышленных процессов по всему миру. Они предоставят многонациональным корпорациям миниатюрные, недорогие средства для мониторинга, которые способны значительно повысить точность технологических процессов и передавать информацию в центральную систему.

Компания BP, самая крупная энергетическая компания в мире, и корпорация Intel, крупнейший производитель микропроцессоров, один из ведущих производителей оборудования для персональных компьютеров, компьютерных сетей и средств связи, занимаются совместной разработкой технологии сенсорных сетей, которые относятся к «нейронным» сетям и способны круглосуточно собирать и передавать информацию. Видеорасказ об их сотрудничестве был показан участникам третьего российского Форума Intel для разработчиков, который прошел 19-20 октября в Москве.

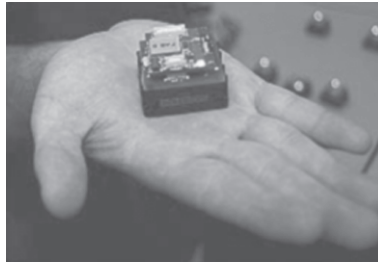
«Эта технология способна за пять лет полностью преобразовать широкий диапазон наших основных производственных процессов, - заявил Фироз «Дару» Даруханавала (Phiroz «Daru» Darukhanavala), руководитель подразделения цифровых технологий компании BP. - Для начала мы получили возможность установить прямую, экономичную систему физической связи, которая способна обеспечить непрерывную передачу информации». По словам Дару, эти миниатюрные устройства уже используются на некоторых предприятиях BP в Великобритании для мониторинга состояния содержимого больших емкостей со сжиженным газом на основных площадках заказчиков. Сенсорные датчики позволили компании BP улучшить качество торговых операций, поддерживая необходимые запасы газа. Это помогло увеличить прибыль и лучше удовлетворять потребности клиентов. В результате было достигнуто 70-процентное улучшение обслуживания клиентов.

В BP также используется сеть датчиков с телеметрическими функциями, предназначенная для определения местоположения и состояния цистерн, используемых для перевозки нефтехимической продукции. Раньше из-за большого количества цистерн было трудно точно определить их местоположение, содержимое и состояние. Теперь при помощи новых датчиков удалось автоматизировать процесс инвентаризации благодаря постоянному поступлению информации в центральную базу данных.

Из-за малого размера сенсорных датчиков их называют «пылинками». Они были разработаны уч-

ными Калифорнийского университета в Беркли и в ряде других вузов. Эти датчики фактически являются элементами полупроводниковой «центральной нервной системы».

«Миниатюрные датчики уже вошли в нашу повседневную жизнь, - говорит Гарри Кассар (Harry Cassar), технический директор компании BP. - Их основное достоинство состоит в том, что они могут передавать информацию друг другу, образуя первичные ячейки сети. Это означает, что при отказе одного датчика сеть сможет самостоятельно перестроиться и сохранить работоспособность. Также это означает, что от каждого датчика не требуется большой диапазон действия, поэтому они не требуют мощных источников питания».



Датчики помогают компании BP не только определить местоположение большого количества цистерн со своей продукцией, но и контролировать их наполнение и состояние. Не повысилась ли температура?.. Не находится ли цистерна слишком близко к другим химикатам, которые могут создать опасную ситуацию?.. Все параметры тщательно отслеживаются при помощи датчиков.

Компания BP тесно сотрудничает с корпорацией Intel с целью внедрения датчиков в конкретных приложениях, связанных с производственной деятельностью. Это сотрудничество полезно для обеих сторон. BP пользуется богатым техническим опытом корпорации Intel, которая является пионером использования миниатюрных датчиков и уже применяет их в собственных производственных процессах. В свою очередь, Intel имеет возможность отлаживать применение своих технологий в реальной производственной обстановке, на основных производственных процессах.

«Мы получаем большие выгоды благодаря опыту корпорации Intel в автоматизации сложных производственных процессов, а также благодаря их возможностям по внедрению новых технологий, - заметил Дару. - Корпорация Intel, в свою очередь, получила возможность внедриться во внешнюю экосистему. Это позволяет ей отлаживать свою продукцию и технологии в реальных условиях. У нас есть несколько действительно серьезных производственных проблем, решение которых может дать огромные возможности для проведения экспериментов».

Технологии для инвентаризации и определения местоположения - это только два способа применения сенсорной технологии, которые используются компанией BP. Кроме этого, проводятся исследования, связанные с разработкой сенсорных сетей, которые обеспечат электронный контроль подземных трубопроводов и другого промышленного оборудования и помогут защитить от повреждения наиболее важные системы.

Сотрудничество между BP и Intel не ограничивается только сенсорными технологиями. Команда Дару



занимается поиском технологий, которые смогут значительно увеличить продуктивность работы компании ВР. В прошлом году его группа осуществила переход информационной системы компании на платформу, на базе архитектуры Intel. Дару подсчитал, что это позволило сэкономить более 75 миллионов долларов.

Архитектура Intel также используется в суперкомпьютерах компании ВР, позволяя ученым создавать трехмерные карты сдвига подземных пластов. Это помогает в поиске месторождений нефти и природного газа, экономя миллионы долларов на геологоразведочных работах.

Как заявил Дару, технологии Intel оказали очень большое влияние на увеличение продуктивности работы компании в области переработки нефти и продажи нефтепродуктов, а также в изыскательских работах и в добыче нефти и газа. Они помогают рационализировать производственные процессы и управлять запасами продукции. В будущем эти технологии будут использоваться для создания комплексной геологической карты земной коры для поиска месторождений нефти и газа.

Дару глубоко убежден в том, что сенсорные сети помогут рационализировать производственные процессы в компании ВР. «Они охватят практически все стороны деятельности ВР, - заверил он. - Мы считаем, что буквально через несколько лет наступит настоящий бум применения сенсорных решений».

ВР - крупнейшая в мире нефтедобывающая компания. Ее деятельность охватывает более 100 стран

Европы, Америки, Азии, Африки, а также Австралию. Компания развивает четыре основных направления: изыскательские работы и добыча нефти и газа, переработка нефти и продажа нефтепродуктов, производство нефтехимических продуктов, производство электроэнергии.

С чего началось сотрудничество корпорации Intel и компании ВР

Корпорация Intel часто сотрудничает с конечными пользователями, чтобы помочь им в адаптации архитектуры Intel и в разработке решений производственных проблем. Эти задачи возложены на подразделение Intel под названием Business Development Organization (BDO).

BDO сотрудничает с группой Intel Solution Market Development (SMDG) и занимается разработкой решений для конкретных производственных потребностей. Компания ВР была выбрана в качестве стратегически важного партнера благодаря своей лидирующей позиции в нефтегазовой промышленности.

«В подобных ситуациях выигрывают все, - сказала Элизабет МакГи (Elizabeth McGee), сотрудник Intel, менеджер развития сотрудничества с компанией ВР. - Компания ВР использует богатый опыт Intel в решении сложных производственных проблем с помощью передовых технологий, а корпорация Intel, разумеется, гордится своим положением поставщика ключевых технологических решений для такой важной отрасли промышленности».

СКАНВЕСТ

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

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

НАМ 10 ЛЕТ





ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОЙ ПОДХОД К ПОСТРОЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННОГО ОБЩЕСТВА РБ

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

При решении крупномасштабных задач создания информационного общества РБ возникает необходимость выбора наиболее прогрессивного подхода и современной методологии построения инструментальной платформы, охватывающей территориально-распределенные хозяйствующие субъекты ключевых отраслей экономики РБ.

В этих условиях важнейшим инструментом становится программно-целевой подход (ПЦП) планирования и административно-хозяйственного управления, который нацелен на выполнение целевых комплексных программ (ЦКП) системной информатизации РБ.

ПЦП предусматривает такое построение организационных структур систем планирования и управления сложными объектами информатизации, при котором на входе им задаются программы в виде информационной совокупности генеральных целей, а на выходе – их реализации в виде материально-вещественных конечных результатов или оказываемых услуг. При ПЦП организации управления создается необходимое соответствие производственной структуры каждого субъекта хозяйствования и плана его функционирования. Планирование и управление крупномасштабными мероприятиями на основе ПЦП предполагает и обуславливает развитие интеграционных процессов, создание гибких и динамичных координационных и управленческих механизмов, способных обеспечить постоянное взаимодействие всех подсистем информационно-коммуникационных технологий (ИКТ) и комплексный подход как единому целому.

ПЦП, являясь качественно новым направлением в разработке ИКТ, требует создания адекватных его сущности форм управления. Эти формы охватывают организационную структуру ИКТ, механизмы взаимодействия между отдельными ее подсистемами, характер экономических отношений между руководителями и исполнителями, которые положены в основу ПЦП и выступают в роли специфических объектов управления.

Управление на основе ПЦП содержит три взаимосвязанных этапа. *Первым* этапом является постановка целей, определение направлений их достижения, осуществимости и использования ожидаемых результатов на основе многоцелевого прогнозирования и многофункционального анализа. На *втором* этапе осуществляется разработка содержательной части ЦКП, определяется ее структура, производится выбор исполнителей и распределение ресурсов между ними, составляется график выполнения программы. *Третий* этап включает в себя оперативное и текущее руководство и контроль за выполнением ЦКП, плановую координацию отдельных подпрограмм и их мероприятий.

Применяя методы системной оптимизации, осуществляют направленное управление как фиксированными во времени программными работами, так и ограничениями, пока не получат обеспеченный ресурсами реальный план выполнения всех мероприятий ЦКП. При управлении выполнением ЦКП в соответствии с прави-

лами реализации программ сохраняется динамическое представление этих планов в памяти компьютеров. Это значит, что в памяти хранятся не только составленный календарный план работ, но и программы в их первоначальном виде (не привязанные ко времени) вместе с соответствующими отображениями ЦКП на планы. В случае изменения условий в процессе выполнения планов, последние корректируются. При этом динамическое представление планов обеспечивает при любых их коррекциях сохранение увязки всех целей и мероприятий, предусмотренных в исходных программах, т.е. их целостность.

При реализации ПЦП для обеспечения надежного выполнения планов в руках руководителей программ должны находиться определенные резервы, которые могут использоваться для компенсации тех или иных отклонений в процессе оперативного управления реализацией ЦКП. При значительных отклонениях, а также при возникновении дополнительных возможностей по улучшению планов может производиться их корректировка на основе процесса системной оптимизации.

Для удобства сопряжения программно-целевого и объемно-календарного планирования и производственного управления вводится четкое распределение ресурсной части на собственно ресурсное обеспечение, включающее исполнители ЦКП и основные фонды, а также материально-техническое снабжение, в которое включаются все поставки из систем, внешних по отношению к рассматриваемым программно-целевым комплексам.

При применении ПЦП наиболее рациональной организационной структурой ЦКП является матричная структура, основанная на выделении различных уровней иерархии и использовании порядка взаимодействия функциональных и программных органов управления. Основная особенность матричной структуры управления состоит в том, что на среднем уровне иерархии выделяется орган, наделяемый всей полнотой ответственности за достижение цели программы, которому передаются соответствующие полномочия от вышестоящих органов.

В этом случае возникает принципиально новая система отношений, когда ответственные исполнители программы находятся в двойном подчинении. По вопросам содержания, сроков и результатов выполняемых программных мероприятий они подотчетны руководителю ЦКП (по горизонтали), а по остальным – подчиняются своим функциональным руководителям согласно действующей иерархии (по вертикали).

Перераспределение основных полномочий между функциональными и программными органами с одновременным совершенствованием механизма управления ЦКП позволяет обеспечить *преимущества* матричной структуры, которые состоят в следующем:

- полномочия по принятию решений передаются на средний уровень управления при сохранении единства распорядительства и контроля за ключевыми организационно-техническими решениями на высшем уровне;



– высшие органы управления освобождаются от необходимости принимать непосредственное участие в управлении программой при сохранении высокого уровня централизации полномочий по принятию всех основных решений;

– ликвидируются промежуточные структурные уровни и звенья при текущем и оперативном руководстве программой;

– создается органическое взаимодействие двух типов структур на основе оптимального перераспределения функций между ними;

– усиливается гибкость связей при обеспечении сквозного контроля за достижением целей программы.

В основу ПЦП решения сложных научно-технических проблем, связанных с созданием автоматизированных ИКТ обычно закладываются следующие методические *положения* системной концепции, закономерности и тенденции их развития, тесно связанные с совершенствованием практики управления при принятии крупных решений в сфере экономики и производственного управления:

– процесс принятия решений должен начинаться с выявления конечных целей и результатов, которых необходимо достичь;

– к каждой крупной задаче, являющейся частью решаемой проблемы, необходимо подходить как к сложной системе, выявляя все взаимосвязи и последствия реализации решения как по «горизонтали» (по времени), так и по «вертикали» (с точки зрения влияния на другие виды деятельности);

– при подготовке решения обязательное выявление всех возможных альтернатив, характеризующих различные пути достижения целей и методы решения возникающих задач, с анализом достоинств и недостатков каждого из них с тем, чтобы выбрать наиболее оптимальный вариант;

– функциональная и организационная структуры управления должны соответствовать друг другу и быть подчинены поставленным целям, которые реализуются с их помощью, а не наоборот.

ПЦП комплексной автоматизации и информатизации должен осуществляться исходя из роли каждого хозяйствующего субъекта в конкретной отрасли во всей структуре экономики РБ и вытекающих отсюда задач. Цели создания ИКТ должны полностью определяться целями развития субъекта хозяйствования в целом как составной части экономики РБ. Поэтому значительная доля работ по системному анализу, осуществляемому для определения целей создания ИКТ, сводится к построению дерева целей как основы ЦКП ее развития; при этом в понятие «цели» может вкладываться различное содержание, зависящее от сферы приложения.

В заключение обобщим и сформулируем организационно-методические *принципы* ПЦП. Они состоят в следующем:

1. Кибернетическая сложность ступенчатой организационной иерархии управления с многочисленными разветвлениями, многоуровневыми связями и взаимодействиями между ними.

2. Единство распорядительства активными средствами (ресурсами), обеспечивающее достижение конечной цели.

3. Частичная дифференциация руководства и управления ЦКП на крупные блоки, ориентированные на достижение относительно самостоятельных промежуточных результатов путем независимого распорядительства выделенными активными средствами.

4. Централизация принятия глобальных стратегических решений при одновременной передаче на более низкий уровень управления полномочий и ответственности по принятию и реализации оперативных решений.

5. Специализация отдельных исполнителей и подразделений по выполняемым функциям и содержанию однородных видов работ.

6. Концентрация выполняемых работ по функциональному признаку и укрупнение специализированных подразделений, с последующим их преобразованием в проблемно-ориентированные службы.

7. Координация органов управления на основе специализации управленческих подразделений по выполняемым функциям, а производственных звеньев – по видам оказываемых услуг.

8. Сквозное комплексное планирование, финансирование и прогнозирование в соответствии с которыми в рамках долгосрочной ЦКП, рассчитанной на достижение конечной цели, устанавливаются среднесрочные планы, сдвигаемые ежегодно на год вперед, что позволяет производить оценку перспективы на несколько лет в течение выполнения всей ЦКП и вносить коррективы без коренной ломки планов.

9. Коллегиальность руководства и принятия решений при минимальном составе экспертов, высокая их компетентность и ответственность за правильность производимых оценок.

10. Строгая ответственность исполнителей и подразделений за выполнение любой части ЦКП, независимо от их ведомственной принадлежности.

Таким образом, применение ПЦП подразумевает плановую целенаправленную разработку главных проблем построения распределенных автоматизированных ИКТ. Одним из основных принципов ПЦП является – «одна программа – один план – один руководитель». Основной инструментарий ПЦП может быть представлен следующим образом. На стадии выделения и структуризации проблем – это дерево целей. Далее, это системный и многофункциональный анализ стратегий решения выбранной проблемы с помощью имитационного моделирования, и, наконец, сетевые графики, как удобные средства гибкого контроля за выполнением ЦКП и устранения возникающих при ее реализации отклонений.

Многогранность и сложность проблем построения отраслевых распределенных ИКТ требует применения современных подходов и методов, обеспечивающих высокую эффективность проводимых работ. Этому требованию в наибольшей степени удовлетворяет ПЦП, который целесообразно положить в основу научно-технической программы по комплексной информатизации в различных отраслях экономики при создании информационного общества РБ.



ПРИМЕНЕНИЕ РАСПАРАЛЛЕЛИВАНИЯ АЦП ДЛЯ УВЕЛИЧЕНИЯ ЧАСТОТЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ СИГНАЛОВ

С.Н. Семенович, г. Минск

Один из путей увеличения частоты преобразования сигналов на основе существующих промышленных микросхем АЦП – способ распараллеливания, впервые предложенный в работе [1]. Использование в блоке преобразования нескольких микросхем со смещенными во времени тактовыми сериями позволяет повысить суммарную частоту дискретизации узла АЦП. Однако необходимо учитывать несколько факторов, накладывающих ограничение на применение такого способа.

Во-первых, для минимизации погрешности дискретизации, обусловленной ограничениями теоремы Котельникова, необходимо, чтобы частота среза у каждой из используемых микросхем АЦП была больше половины суммарной частоты дискретизации. Фирмы-производители современных быстродействующих АЦП, используя интегрированные в микросхему прецизионные схемы выборки и хранения, обеспечивают минимум двукратный запас по этому параметру.

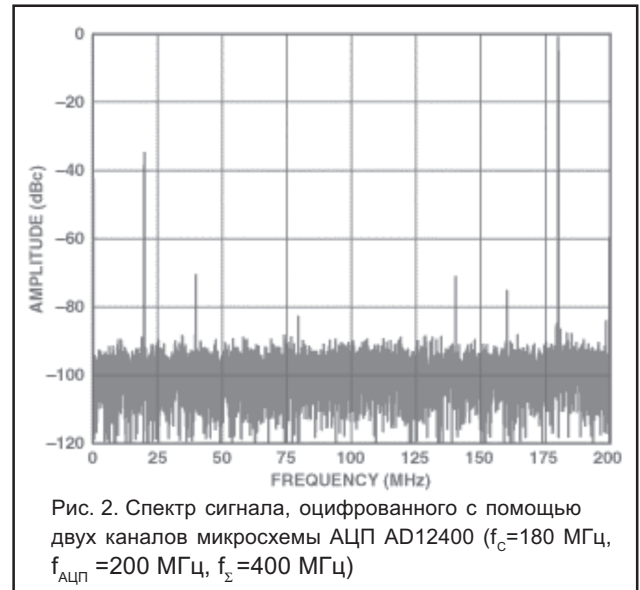
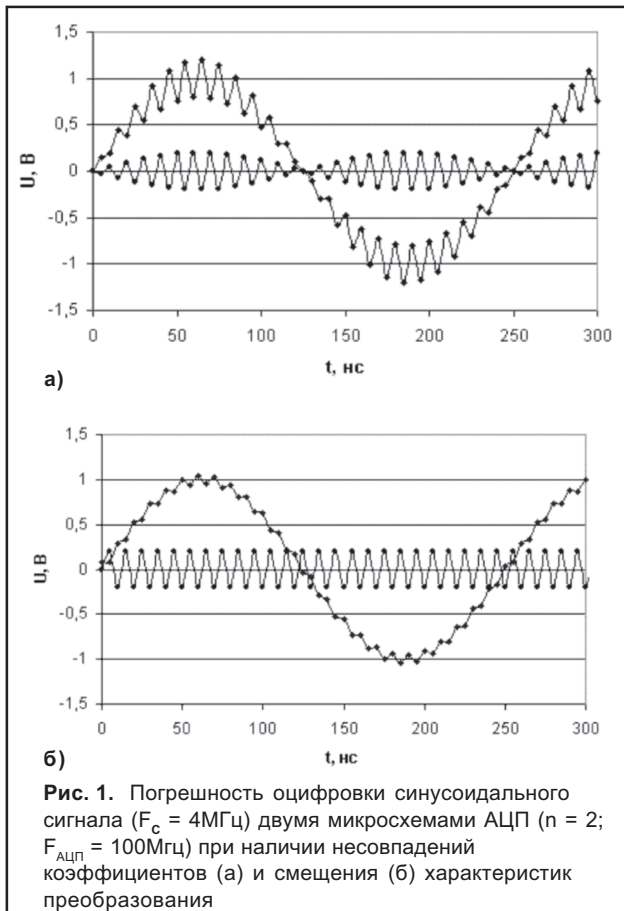
Во-вторых, даже в случае использования высококачественных микросхем АЦП с линейными характеристиками преобразования производственный разброс значений коэффициентов преобразования, взаимное смещение характеристик преобразования и временные погрешности в узлах тактирования порож-

дают появление паразитных спектральных компонент в спектре исследуемого сигнала.

Так при исследовании синусоидального сигнала частотой f_c с помощью n микросхем АЦП с частотой преобразования $f_{\text{АЦП}}$ в выходном спектре можно наблюдать негармонические составляющие на частотах: $f_i = i f_{\text{АЦП}} \pm f_c, i = 1, n-1$ – в случае ошибок, порожденных апертурной неопределенностью моментов тактирования и погрешностью коэффициентов преобразования отдельных АЦП (рис. 1, а); $f_i = i f_{\text{АЦП}}, i = 1, n-1$ – в случае ошибок, порожденных смещением характеристик преобразования (рис. 1, б).

Наиболее простой и менее затратный способ улучшения квантования сигналов – двукратное увеличение частоты дискретизации. Но даже в этом случае разброс параметров используемых микросхем приводит к снижению величины динамического диапазона АЦП, свободного от паразитных спектральных компонент.

В качестве примера на рис. 2. приведен взятый из работы [2] результирующий спектр оцифровки синусоидального сигнала ($f_c = 180$ МГц) с помощью двух чередующихся каналов одной микросхемы AD12400 ($f_{\text{АЦП}} = 200$ МГц). В этом спектре присутствует паразитная спектральная компонента ($f_1 = 20$ МГц на уровне –34 дБ), обусловленная несовпадением коэффициентов усиления двух каналов и значительно снижающая значение типичного для данной микросхемы динамического диапазона свободного от паразитных составляющих (SFDR= 74 дБ).



Существует ряд математических методов постобработки результатов оцифровки и реконструкции формы сигнала в предположении о детерминированности сигнала и ограниченности его спектра [2, 3]. Применение этих методов постобработки неизбежно влечет за собой снижение динамики в обработке сигнала и



требует применения мощных дорогостоящих сигнальных процессоров для выполнения алгоритмов коррекции ошибок оцифровки [4]. Кроме того, форма исследуемого сигнала в большинстве случаев измеренной неизвестна.

Существуют оценки взаимосвязи между величиной паразитной компоненты и значением порождающей ее погрешности в системе из двух АЦП [5, 6]:

$$E_{\text{кв}} = 20 \lg \left(\frac{1}{2} \left| 1 - \frac{V_1}{V_2} \right| \right),$$

$$E_{\text{T}} = 20 \lg \left(\frac{1}{2} \left| 2\pi F_{\text{сигн}} t_c \right| \right),$$

$$E_{\text{offset}} = 20 \lg \left(\frac{1}{2} \left| \frac{N_c}{2^n} \right| \right),$$

где $E_{\text{кв}}$, E_{T} , E_{offset} – величины паразитных спектральных компонент, порожденные различием коэффициентов преобразования, апертурной неопределенностью моментов тактирования, смещением характеристик преобразования; V_1, V_2 – значения напряжений, соответствующих полной шкале АЦП1 и АЦП2; t_c – значение, характеризующее межканальную временную неопределенность; N_c – взаимное смещение характеристик преобразования в кодах АЦП; N – разрядность АЦП.

Из этих оценок видно, например, что для достижения теоретически возможного для 10-разрядного АЦП динамического диапазона в 62 дБ необходимо обеспечить точность коэффициентов преобразования каждого канала на уровне 0,15% и временную нестабильность тактовых серий не более 2,5 пс. Однако реализация характеристик на таком уровне сегодня практически недостижима.

Для снижения влияния паразитных составляющих спектра на результат измерения предлагается способ, который базируется на использовании одного вспомогательного АЦП и дополнительной процедуры автоматической калибровки параметров микросхем. Соответствующая структурная схема построения распараллеленного узла АЦП приведена на рис. 3.

В разработанном устройстве фазовые ошибки узлов

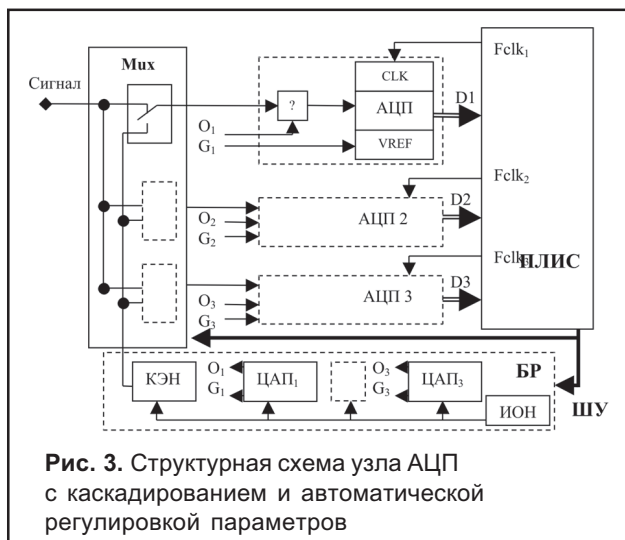


Рис. 3. Структурная схема узла АЦП с каскадированием и автоматической регулировкой параметров

тактирования устраняются учетом длин проводников при трассировке печатной платы и использованием специальной техники по контролю параметров цепей тактирования (изменением уровня срабатывания и изменением длительности фронтов импульсов тактирования F_{CLK}). Начальное совпадение коэффициентов и смещений характеристик преобразований в каналах контролируется использованием единого источника опорного напряжения (ИОН) микросхем АЦП и выбором элементной базы. А прецизионная юстировка параметров, температурная стабилизация осуществляется за счет автоматической калибровки каскадов АЦП с использованием прецизионных ЦАП формирующих корректирующие сигналы (O_i – смещение, G_i – коэффициент усиления).

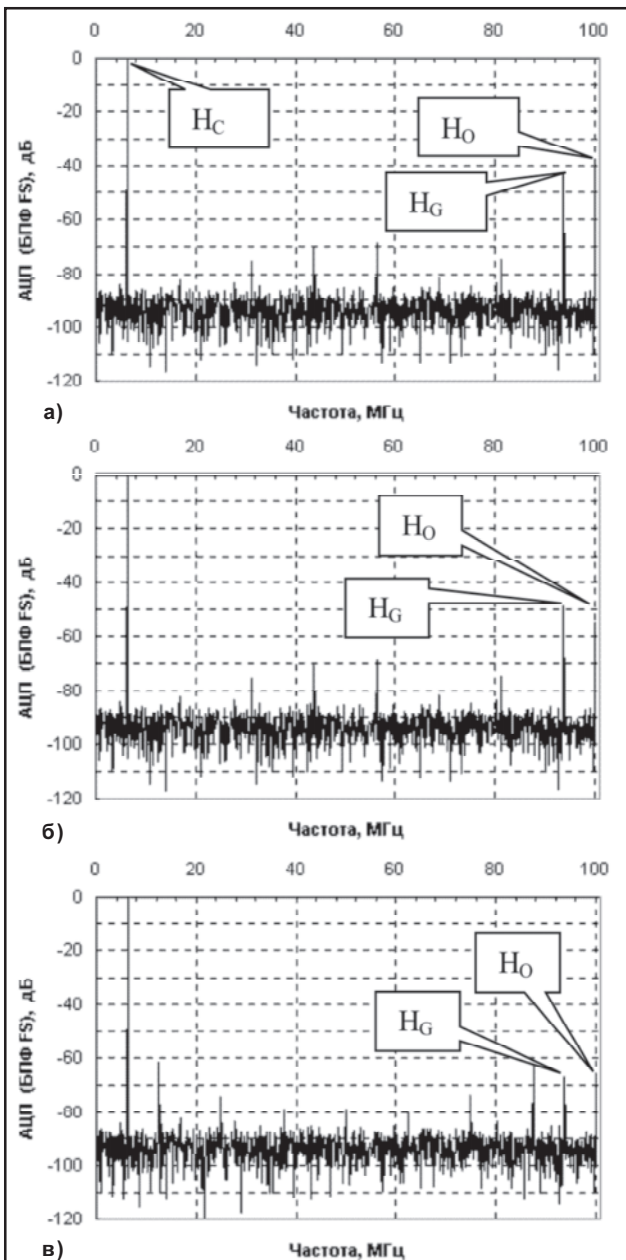
В процессе калибровки сигнал с калибратора эталонных напряжений (КЭН) подается на один из трех АЦП. Блок регулировок (БР) – исполнительное устройство процесса калибровки – с помощью микросхем ЦАП осуществляет корректировку параметров АЦП на основании управляющих сигналов со схемы сравнения, выполненной на базе микросхемы ПЛИС.

С помощью аналоговых сумматоров (Σ), выполненных на операционных усилителях, осуществляется минимизация ошибок смещения характеристик преобразования. Изменение коэффициента преобразования производится путем варьирования опорного напряжения (V_{REF}) для каждой из микросхем АЦП. Мультиплексор (MUX) осуществляет коммутацию входного сигнала и сигнала с калибратора.

В режиме удвоения частоты дискретизации постоянно работают две из трех микросхем АЦП. За счет применения усовершенствованной схемы тактирования с использованием двух фронтов единой тактовой серии минимизируются паразитные компоненты спектра, обусловленные апертурной неопределенностью. В итоге в выходном спектре (рис. 4, а) после первого этапа юстировки присутствуют лишь паразитные компоненты, обусловленные ошибками коэффициентов усиления (H_c) и смещения (H_o), а также, фундаментальная гармоника сигнала (H_c). Третья, дополнительная микросхема, вовлечена в процесс автоматической калибровки, по завершении которого она заменяет одну из основных, а освободившаяся микросхема подключается к процессу калибровки. Таким образом, постоянная автоматическая калибровка в фоновом режиме стабилизирует параметры микросхем во времени и уменьшает величину паразитных составляющих.

Для протестированного набора микросхем AD9214BRS-105 фирмы Analog Devices ($F_{\text{АЦП}}=100$ МГц, $N=10$ бит) с помощью автоматической калибровки удалось снизить паразитные спектральные компоненты до уровня: $E_{\text{кв}} \approx 48$ дБ (0,8%), $E_{\text{offset}} \approx 50$ дБ (1,5МЗР) (рис. 4, б).

Согласно теоретическим исследованиям [6, 7] чередование набора основных микросхем позволяет устранять присутствующие в спектре циклические паразитные составляющие, порожденные остаточной несогласованностью параметров каналов. Однако на практике предложенное в этих работах случайное фазовое чередование тактовых серий достаточно трудно осуществить, не увеличив при этом аппаратную погрешность моментов тактирования АЦП [2].



дБ	H _c	H _o	SINAD	SFDR
а)	- 43	- 40	39	40
б)	- 48	- 50	45	50
в)	- 66	- 67	53	61

F_c = 6,25 МГц, H_c = -0,5 дБ
 FS = 1В, N= 10 бит (разрядов)
 F_{АЦП} = 100 МГц, F_? = 200 МГц

Рис. 4. Результирующие спектры после начальной юстировки (а), автоматической калибровки каналов (б) и в режиме случайного чередования данных (в)

Структурная схема предложенного усовершенствованного режима случайного чередования данных представлена на рис. 5. В роли источника сигнала случайной коммутации выступает младший значащий разряд данных. Ведущий АЦП (АЦП А) оцифровывает сигнал с частотой F_{АЦП1}, его данные DA фиксируются в ОЗУ. Два оставшихся АЦП (В и С) работают синхронно, но со смещением фазы

на 180° относительно ведущего. В ПЛИС реализован блок анализа, в котором осуществляется коммутация данных DB и DC с помощью младшего значащего разряда (МЗР) потока данных ведущего АЦП. Выбранный отсчет записывается в ОЗУ.

Правомочность такого применения МЗР объясняется тем, что в практике аналого-цифрового преобразования изменение значения младшего разряда АЦП чаще всего проявляется как случайный шум. Происходит это из-за случайной природы широкополосного входного сигнала и того факта, что в системе обычно существует небольшой шум, который действует, как подмешиваемый псевдослучайный сигнал при дальнейшем распределении спектра шума квантования. Именно поэтому часто полагают, что шум квантования проявляется в виде белого шума, распределенного равномерно по всей ширине полосы от 0 до 1/2F_{АЦП}*

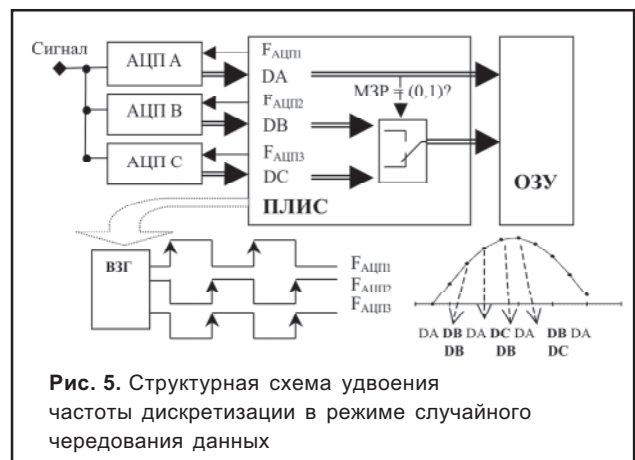


Рис. 5. Структурная схема удвоения частоты дискретизации в режиме случайного чередования данных

Реальный результирующий спектр (рис. 4, в) подтверждают эффективность комбинированного способа расширения динамического диапазона узла АЦП.

Литература:

1. W. C. Black Jr. and D. A. Hodges, "Time Interleaved Converter Arrays," IEEE Journal of Solid State Circuits, Dec 1980, Volume 15, pp. 1022–1029.
2. Advanced Digital Post-Processing Techniques Enhance Performance in Time-Interleaved ADC Systems/ Analog Dialogue Volume 37 // [Electronic resource]. – September, 2003. – Mode of access: <http://www.analog.com>
3. N. Kurosawa, et al., Explicit Analysis of Channel Mismatch Effects in Time Interleaved ADC Systems // IEEE Transactions on Circuits and Systems I - Fundamental Theory and Applications, Volume 48, Number 3, Mar 2003.
4. S. Velazquez High-performance advanced filter bank analog-to-digital converter for universal RF receivers // IEEE SP International Symposium on Time-Frequency and Time-Scale Analysis, 1998, pp. 229–232.
5. J. Corcoarn Timing and amplitude error estimation of timing-interleaved analog-to-digital converters October 1992, US Patent № 5.294.926
6. J. Elborson, J.-E. Eklund Blind estimation of timing errors in interleaved AD converters // ICASSP 2001. IEEE, 2001, vol. 6, pp.3913 -3916
7. Koji Asami, Shinsuke Tajiri A method to improve the performance of high speed waveform digitizing // IEEE ITC international test conference, 1999