

рэт

06 || 2007 | СЕРВИСНЫЙ БИЗНЕС

в номере: **ГЛОБАЛЬНЫЙ СЕРВИС**



Сервисная политика
компании Panasonic



Интервью с генеральным директором
компании «Центр услуг 007»
Еленой Юркан



Удаление припоя при демонтаже
корпусов BGA



GEFESD



Антистатическая промышленная мебель

Комплексное оснащение монтажных участков
в радиоэлектронной промышленности.
Изготовление промышленной мебели по
индивидуальным заказам.

197183, Санкт-Петербург, ул. Школьная, д. 11.
Тел./факс: +7 (812) 340-50-43, 340-50-29, 340-50-42

197349, Санкт-Петербург, ул. Автобусная, д. 3.
Тел./ факс: +7 (812) 301-78-62, 302-04-96, 302-29-77
e-mail: gefesd@gefesd.ru
www.gefesd.ru



Мега-Электроника

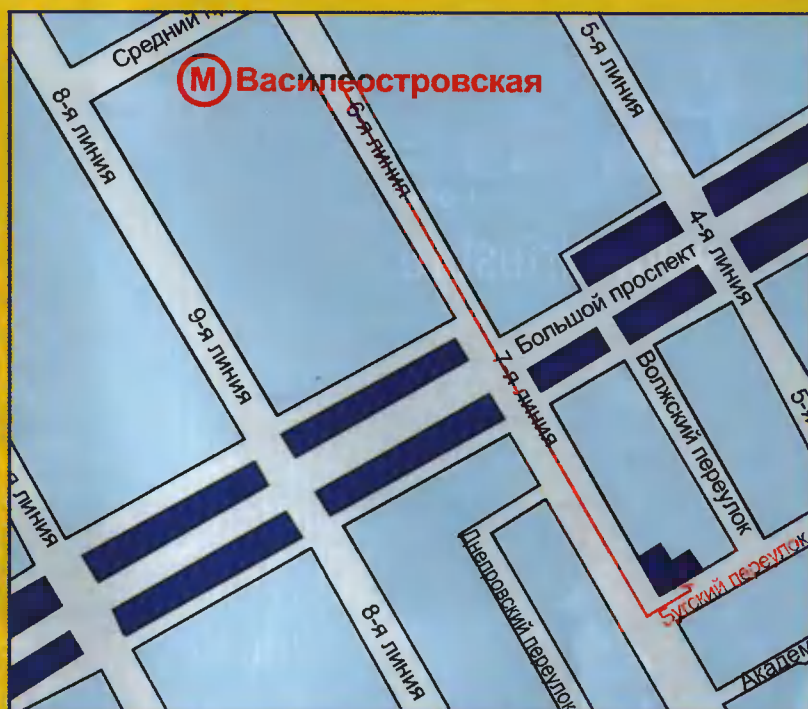


КОГДА ВАЖНА КАЖДАЯ ДЕТАЛЬ

www.megachip.ru

НОВЫЙ АДРЕС!

199034, Санкт-Петербург
Большой проспект
Васильевского Острова, 18 А
(вход с Бугского переулка)
Офисный центр «Андреевский»
станция метро «Василеостровская»
Тел.: (812) 336-5386, 327-3271
Факс: (812) 320-8613



Активные компоненты

Пассивные компоненты

Средства разработки

Паяльное
и измерительное оборудование

Модульные источники питания

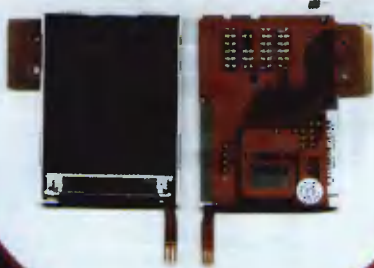
Комплектующие
для ремонта электронной техники

Реле, электромеханические
и коммутационные изделия

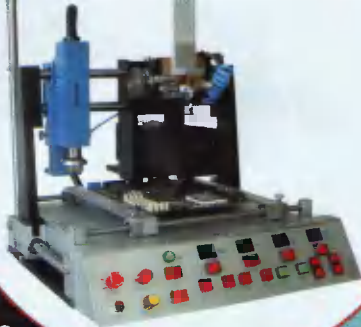
Промышленная автоматика

Наборы, блоки и модули
МАСТЕР КИТ





запчасти для сотовых



оборудование для ремонта



микроскопы



www.siriust.ru

«Сириус Телеком»
 (495) 739-4359 единый телефон
 Оптовый отдел:
 г. Москва, ул. Мясницкая д. 14/2, строение 1. 2 этаж.
 Многоканальный телефон (495) 956-7819, st@siriust.ru

СЕТЬ МАГАЗИНОВ «ПРОФИ»

Торговый Комплекс «Митинский», г. Москва

Пав. №27, тел.: (495) 759-7855, mitino1@siriust.ru

Пав. №34, тел.: (495) 752-4683, mitino2@siriust.ru

Пав. №8, тел.: (495) 754-6651, mitino3@siriust.ru

Пав. 174, 1 этаж, тел.: 8-499-2704650, mitino4@siriust.ru

Пав. 294, 2 этаж, тел.: 8-499-2704651, mitino5@siriust.ru

Пав. 3, Цоколь, тел.: 8-499-2704652, mitino7@siriust.ru

Выставочный компьютерный центр «Савёловский», г. Москва

Новый Корпус, Пав. К3, тел.: (495) 980-2289, savelovo@siriust.ru

ТЦ «Горбушкин Двор», г. Москва

Пав. F1-015, тел.: (495) 743-7435, opt@siriust.ru

Радиорынок «Царицыно», г. Москва

Пав. M1/1, тел.: (495) 352-4901, sir@siriust.ru

г. Санкт-Петербург, м. Сенная, Столярный пер., 7

тел./ф.: (812) 314-9375, piter@siriust.ru

м. Автово, Радиорынок «Юнона»,

Пав. №17, тел.: (812) 745-0784, neva@siriust.ru

г. Екатеринбург, магазин «Профи», ул. 8 Марта, д. 28, ул. Радищева, 2,

тел.: (343) 228-4907, ural@siriust.ru

г. Рязань, магазин «Профи», ул. Дзержинского, д. 82,

тел.: (4912) 248-643, ryazan@siriust.ru

г. Кемерово, магазин «Профи», пр-т Кузнецкий, д. 33В,

тел.: (3842) 255-944, kemerov_o@siriust.ru

г. Казань, Республика Татарстан, магазин «Профи»,

ул. Марселя Салимжанова, д.5

ТЦ «АЛТЫН», 2-й этаж, kazan@siriust.ru

СЕРТИФИКАТ

ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ПОДГОТОВКИ

Настоящим подтверждаю, что

Иванов Иван Иванович

в том, что

«РЕМОНТ

АГЕНТСТВО ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕЛЕФОНОВ

(495) 956-7819

Генеральный директор
 ООО «Сириус-Телеком»

101000, г. Москва, ул. ...

Телефон/факс: (495) 739-4359

http://www.siriust.ru

Москва, 2005 г.

Генеральный директор
ООО «ИД Электроника»
Иван Покровский

Главный редактор
Евгений Андреев

Ответственный секретарь
Гречева Марина

Редакционная коллегия
Евгений Андреев, Валерий Григорьев,
Иван Покровский, Борис Рудяк

Верстка, дизайн
Татьяна Касаткина

Реклама
Антон Денисов,
Елена Живова, Елизавета Иртюга,
Марина Лихина

Распространение и подписка
Юрий Гонцов,
Елена Кислякова,

Адрес издательства
Москва: 115114, Москва,
ул. Дербеневская, д. 1, стр. 1, п/я 35
Телефон: (495) 741-7701
Факс: (495) 741-7702
E-mail: elcom@ecomp.ru
<http://www.elcp.ru>

Санкт-Петербург: 199034, С.-Петербург,
Большой пр. ВО, д. 18 лит. А (вход с Бугского переулка)
Тел./факс: (812) 336-5385
E-mail: spb@ecomp.ru

Представительства

МИР ЭЛЕКТРОНИКИ (Самара)
443080, г. Самара, ул. Революционная, д. 70, литер 1
Тел./факс: (846) 267-3139, 267-3140
E-mail: info@eworld.ru; <http://www.eworld.ru>

УНИВЕРСАЛ-СЕРВИС (Чабоксары)
428024, г. Чабоксары, проспект Мира, д. 3а
Тел./факс: (8352) 35-1908, 56-6303, 64-0561
E-mail: sales@universalservice.ru;
<http://www.universalservice.ru>

ЭЛКОМ (Ижевск)
г. Ижевск, ул. Ленина, д. 38, офис 16, 17
Тел./факс: (3412) 78-2752
E-mail: office@elcom.udmlink.ru;
<http://www.elcompany.ru>

ЭЛКОТЕЛ (Новосибирск)
г. Новосибирск, ул. Горский микрорайон, 61
Тел./факс: (383) 359-9331, 351-5699
E-mail: info@elcotel.ru; elcotel@risp.ru

Издательство «ЭЛЕКТРОНИКА инфо» (Минск)
220015, г. Минск, пр. Пушкина, д. 29 Б
Тел./факс: (375) 251-6735
E-mail: electro@bek.open.by;
<http://electronica.nsys.by>

IMRAD (Киев)
03113, г. Киев, ул. Шутова, д. 9, оф. 211
Тел./факс: +380 (44) 495-2113,
495-2110, 495-2109
E-mail: imrad@tex.kiev.ua;
<http://www.imrad.kiev.ua>

Использование материалов журнала
допускается только по согласованию с редакцией.
При перепечатке ссылка на журнал
«Ремонт электронной техники» обязательна.

Ответственность за достоверность информации в
рекламных объявлениях несут рекламодатели,
а достоверность информации в статьях – авторы

Индексы по каталогу «Роспечать»:
для РФ и для других стран – 79459;
по каталогу «Пресса России» – 39458
Тираж 3000 экземпляров

Свободная цена

Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати.
ПИ №77-171 44

Учредитель: ООО «ИД Электроника»

Отпечатано в ООО «Группа Море»

Заказ

«РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ», 2007, №6

СЕРВИСНЫЙ БИЗНЕС

Китайский бренд стал
«Народной маркой» России 2

Сервисная политика компании Panasonic.
Цивилизованному рынку — цивилизованный сервис

Интервью с начальником отдела планирования
компании Panasonic Юлией Бочковой 4

Глобальный сервис

Интервью с генеральным директором
компании «Центр услуг 007» Еленой Юркан 9

ИНСТРУМЕНТЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Потапов Ю.

Удаление припоя при демонтаже корпусов BGA 14

ТЕЛЕАППАРАТУРА

Безверхний И.

Телевизионное шасси PT-92 фирмы Vestel..... 16

Угаров С.

В-шасси HT700-01 для портативных ЖК-телевизоров Opera,
Miyota, Phantom.

Особенности схемотехники и ремонт 24

ВИДЕОТЕХНИКА

Петропавловский Ю.

Цифровые видеокамеры SONY DCR-TRV410/510:
устройство и ремонт блока обработки

неподвижных изображений 40

ОРГТЕХНИКА

Овсянников В.

Работа с сервисными программами копировального
аппарата Aficio 1015/1018 41

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА

Петропавловский Ю.

ЦАП PCM63 и цифровой интерполирующий фильтр DF1700
фирмы TI/BURR-BROWN в высококачественной
звуковой аппаратуре 47

Ефремов В.

О керамических конденсаторах, надежности
и помехоустойчивости радиоэлектронной аппаратуры 55

МАСТЕР КИТ

Садиков Ю.

Сигнализатор утечки газа 61

КОМПАНИИ

Десси, ИЧП 40

Компоненты и Микросхемы, магазин 40

Мега-Электроника, ООО цв. вклейка

Митракон цв. вклейка

Платан Компонентс, ЗАО 3 обл.

Сириус Телеком, ООО цв. вклейка

Эликс..... цв. вклейка

ВВК Сервисный центр, ООО 4 обл.



КИТАЙСКИЙ БРЕНД СТАЛ «НАРОДНОЙ МАРКОЙ» РОССИИ

Компания BVK Electronics победила в национальном конкурсе и провела пресс-конференцию в РИА «РБК».



Компания BVK Electronics Corp., LTD., один из крупнейших китайских производителей потребительской электроники, впервые стала победителем российского национального конкурса «Народная марка» в категории «DVD-плееры». Впервые за всю историю конкурса, проводимого с 1998 года, китайский бренд стал «Маркой №1 в России».

Как известно, россияне не очень жаловали товары с наклейкой «Made in China», априори подвергая сомнению качество их изготовления, а заодно и надежность самого производителя. Поэтому лидерство китайского вендора еще несколько лет назад было невозможным, тем более в такой высококонкурентной отрасли, как потребительская электроника, где царствовали всем известные «сильные мира сего» из США, Европы, Японии и Кореи.

Как сумела китайская компания, преодолев негативный стереотип, за короткий срок добиться такого успеха среди широкого

круга российских потребителей? Закономерен или случаен такой успех? Этой теме была посвящена открытая пресс-конференция, проведенная 4 октября в РИА «РосБизнесКонсалтинг», на которой выступил **Михаил Крундышев**, Глава Представительства BVK Electronics Corp., LTD. в России, странах СНГ и Балтии.

«Наша компания начала поставлять продукцию на российский рынок электроники в 2000 году, и первой категорией продуктов была DVD-техника. На выставке «Hi-Fi Show» в 2002 году мы впервые вышли на массовую аудиторию. В то время это был дорогой инновационный продукт, и лишь немногие могли предположить такое стремительное развитие «темы DVD» в России, — прокомментировал получение награды Михаил Крундышев. — Заслуга BVK Electronics в том, что мы первыми вывели DVD-категорию на массовый рынок, сделали наши продукты доступными для широкого круга потребителей.

Это произошло за счет снижения цены нашей DVD-техники в несколько раз по сравнению с ценой аналогичных устройств от глобальных вендоров. В сознании наших соотечественников бренд BVK просто стал символом техники DVD».

Компания никогда не стеснялась упоминать о своих китайских «корнях». Напротив, на фоне роста негативного отношения россиян «ко всему китайскому», BVK Electronics, по существу, занялась просветительской работой, объясняя рынок, что «Китай бывает разный», и неизменно демонстрируя высокое качество своей продукции, произведенной на «настоящих, собственных высокотехнологичных заводах», с использованием чипсетов и комплектующих от лучших мировых производителей — с ними компанию связывают прочные партнерские отношения. При этом техника BVK — это не «китайский слепок», а полноценный продукт, разработанный специально для российского рынка.

«Наш путь к «Народной марке» был непростым, — делится опытом Михаил Крундышев. — Чтобы выйти на массовый рынок, мы сразу серьезно занялись организацией сервисной сети, которая сейчас включает более 300 авторизованных сервис-центров по всей России, странах СНГ и Балтии, а также уделили самое пристальное внимание построению системы дистрибуции. Конечно, наш успех был бы невозможен без постоянных усилий по формированию и расширению ассортимента ряда и без взвешенной маркетинговой политики. Мы постоянно изучаем потребности рынка и предпочтения покупателей, совершенствуем квалификацию промдизайнеров, которые буквально создают «лицо нашей продукции». Все это позволило нам получить в прошлом году вторую премию в конкурсе «Бренд года/Effie», а в этом году стать «народным брендом» в DVD-сегменте».



Примечательно, что китайский бренд ВВК стал «Маркой №1 в России» именно в официально объявленный Год Китая в России. Напомним, что НАРОДНАЯ МАРКА® вручается с 1998 года и представляет собой наиболее значимую награду в области построения брендов на российском рынке, так как она присуждается на основе мнения покупателей о бренде в национальном масштабе. По условию конкурса, рейтинг НАРОДНАЯ

МАРКА® выявляет бренды, обладающие наибольшей спонтанной известностью и сформировавшие у покупателей мнение о себе как о лучших.

Во время конференции Михаил Крундышев ответил на 34 вопроса Интернет-аудитории и представителей СМИ, касающиеся бизнеса компании, ее планов по развитию DVD и других товарных категорий, построению сети сервисного обслуживания и пр. Мероприятие вызвало живой

интерес посетителей делового портала РБК. Только во время прямой трансляции конференции посетило более 23 тысяч человек.

Материалы конференции доступны на сайте РБК (<http://www.rbc.ru/pressconf/2007/10/04>). Они включают фотопортрет (<http://www.rbc.ru/pressconf/2007/10/04/photo.shtml>), аудиозапись и стенограмму.

✓ Новости рынка

Открытие в Берлине гигантского магазина Media-Markt обернулось кошмаром

Открытие торгового центра Alexa превратилось в настоящее сумасшествие: 5 тыс. человек штурмом взяли торговый центр, разбив при этом дверь. Внутри

толпа, оттеснив полицию, сметала с полок товары по супернизкой цене. Итог: 15 раненых, 10 тыс. евро ущерба.

Sharp: продавать ЖК-телевизоры Samsung нельзя

Японский производитель электроники, компания Sharp, подала судебный иск против южнокорейской компании Samsung Electronics и ряда ее дочерних компаний, расположенных в США.

Sharp обвиняет своего конкурента в незаконном использовании ряда патентов при производстве ЖК-панелей и требует запретить продажи соответствующей техники на американском рынке.

Иск был подан 6 августа 2007 г. в окружной суд Техаса. В нем утверждается, что компании Samsung Electronics, Samsung Electronics America (SEA) и Samsung Telecommunications America (STA) своими действиями нарушают в общей сложности пять патентов, принадлежащих Sharp и касающихся производства ЖК-панелей. В патентах описываются методы повышения контрастности ЖК-панелей и технологии улучшения качества изображения, а также использование оптической пленки для увеличения углов обзора и специальной электропроводки для защиты панели от статического электричества.

Компания Sharp утверждает, что Samsung при производстве своих панелей использует аналогичные технологии. Такие панели, а также ЖК-телевизоры, мониторы и сотовые телефоны, оборудованные данными панелями, продаются на территории США самой компанией Samsung и ее дочерними компаниями SEA и STA.

Истец требует полного возмещения ущерба в результате незаконного использования его интеллектуальной собственности и просит запретить продажи данной техники на территории Соединенных Штатов. Более того, Sharp настаивает на проведении суда присяжных, что нехарактерно для решения подобного вида споров.

Всемирно известный производитель электронных цифровых устройств, компания Sharp, обладает множеством патентов в Японии, США и других странах, что является плодом ее обширной исследовательской деятельности. С 2006 г. и до сих пор Sharp и ее южнокорейский конкурент, Samsung Electronics, решали взаимное использование патентов путем мирных переговоров.

Исковые заявления, связанные с нарушением тех или иных патентов, вошли в обыденную практику среди мировых производителей. На рынке устройств отображения это также далеко не первый инцидент. В июне 2007 г. южнокорейская компания LG Electronics подала иск против японской Hitachi из-за нарушения ряда патентов в плазменных панелях. В судебные разбирательства вовлекались и такие компании, как Matsushita, Pioneer и др.

По словам экспертов, в последнее время все больше и больше исков направляется со стороны японских компаний, что связано с обострением конкуренции на мировом рынке.

ПОЗИС в июле изготовил 44,5 тыс. холодильников

В июле текущего года Зеленодольское производственное объединение «Завод имени Серго» изготовило и реализовало 44 500 холодильников торговой марки POZIS.

Рекордный в 48-летней истории производства холодильной бытовой техники результат был достигнут незадолго до VIII Саммита деловых партнеров POZIS.

Как отмечают в компании, вся холодильная техника изготовлена на новом оборудовании по технологии всемирно известных производителей: Cappon, Comi и других компаний, при этом применяются только экологически чистые материалы.

Татарстанские холодильники покупают в России, Украине, Белоруссии, Казахстане, Узбекистане, Азербайджане, Кыргызстане, Армении.



СЕРВИСНАЯ ПОЛИТИКА КОМПАНИИ PANASONIC. ЦИВИЛИЗОВАННОМУ РЫНКУ — ЦИВИЛИЗОВАННЫЙ СЕРВИС

Небрежность в мелочах может сослужить плохую службу на пути к достижению великих целей (К. Маусута).

По мере того, как определяются правила игры на рынке электронной и электробытовой техники, все более цивилизованным становится и рынок сервиса, когда производители уделяют послепродажной поддержке своей продукции повышенное внимание. О том, как в ближайшей перспективе будет строиться сервис одного из ведущих мировых брендов, рассказала в своем интервью начальник отдела планирования компании Panasonic, Юлия Владимировна Бочкова.

— В каком году начались официальные поставки продукции Panasonic в Россию, что это была за продукция и по какой схеме осуществлялись поставки?

— Российское представительство Panasonic было образовано в 1995 году как подразделение финского представительства компании. Соответственно, все официальные поставки техники под маркой Panasonic производились со склада в Финляндии. До недавнего времени ввозом продукции в нашу страну занимались исключительно дилеры, и только в текущем году начались поставки с московского склада. Для этого была организована российская компания — общество с ограниченной ответственностью «Панасоник Рус». Мы планируем в течение года-полтора практически весь оффшорный бизнес перевести в рублевую зону. Дилеры самостоятельно будут ввозить в Россию из Финляндии только ограниченное количество техники некоторых категорий.

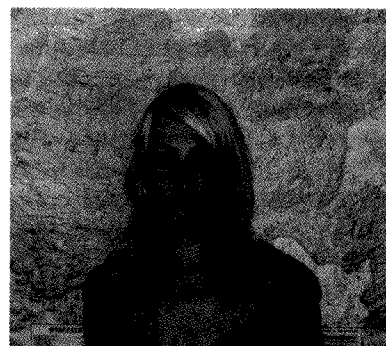
— Какие виды техники марки Panasonic поставляются в Россию?

— Кроме традиционной теле-, аудио-, видеотехники боль-

шую нишу в поставках занимает телефония. Именно в России и странах СНГ телефония является лидирующей позицией. Сюда относятся мини-АТС, DECT-телефоны, системные телефоны. Потребителями мини-АТС являются корпоративные заказчики. Panasonic в России контролирует более 50% этого рынка. Огромное количество обычных и DECT-телефонов продается в розницу конечным пользователям. В этом сегменте рынок Panasonic также занимает доминирующее положение.

— Как вы оцениваете успех компании в нашей стране по сравнению с другими производителями?

— Рост продаж продукции Panasonic в СНГ наблюдается постоянно. Ежегодно он увеличивается более чем на 10%, что является вторым показателем в мире. Быстрее растут продажи нашей техники только в Китае. Panasonic на сегодняшний день выпускает наиболее широкий спектр аппаратуры, и лишь по некоторым позициям уступаем компаниям Sony и Samsung. Однако мы планируем выйти в абсолютные лидеры на российском рынке к 2010 году.



— При огромном количестве торговых марок, присутствующих на рынке, быть в первой тройке не так уж плохо. В чем вы видите причины такого успеха компании?

— В первую очередь, это качество продукции и «раскрученность» бренда. Марка Panasonic очень популярна среди россиян. Мы часто получаем письма, где потребители выражают благодарность за качество нашей техники. В массовом сознании у населения техника Panasonic — это та техника, которая не ломается.

— Когда началась организация сервисной поддержки проданной техники?

— Работа по организации сервиса началась сразу после открытия представительства в 1995 году. Однако тогда схема сервисной поддержки отличалась от нынешней. Сначала все сервисы работали через Финляндию. Позднее было образовано российское предприятие Панасоник-сервис и организован склад в Москве. Постепенно были перезаключены договоры со всеми партнерами, введена более строгая отчетность.

— Известно, что сервис может быть организован несколькими способами. Самое простое — дать дилерам скидку при закупке продукции и возложить на них ответственность за сервис. Другой путь — это фирменный сервис, когда поддержкой потребителей занимается непосредственно фирма-производитель.



Третий путь — это авторизованные партнеры, работающие на условиях аутсорсинга. В последнем случае некоторые производители предпочитают авторизировать одну-две крупные компании, называемые сервис-провайдерами, которые уже строят сервисную сеть по своему усмотрению. Как организована в России сервисная сеть Panasonic?

— В России Panasonic идет по пути только прямой авторизации сервисных партнеров. Мы не работаем ни через провайдеров, ни через какие-либо другие организации.

Мы хотим сами контролировать то, как производят на местах ремонт нашей техники. С нашей точки зрения, когда теряется контроль над процессом ремонта, теряется и качество последнего. Существует квота, определяющая количество сервисных центров на населенный пункт, в зависимости от числа жителей. Мы поддерживаем один сервисный центр на 500 тыс. жителей, но стремимся в города свыше 100 тыс. жителей. На сегодня сервисной сетью Panasonic охвачены 25 городов в России, и около 330 в странах СНГ.

— Тем не менее, многие производители строят свой сервис на основе взаимодействия именно с провайдерами. Таким образом минимизируются издержки на сервис. Контролировать одну организацию намного проще, чем несколько. Почему Panasonic выбрал не самую дешевую схему сервисной поддержки конечного потребителя?

— Сервис — один из маркетинговых инструментов по продвижению товара и популяризации торговой марки, поэтому мы считаем, что сервисную политику нельзя строить, ставя во главу угла экономический фактор. При политике прямых авторизаций содержание собственного персонала, занимающегося сервисом для компа-

нии-производителя естественно обходиться дороже. Однако, по нашему мнению, эти расходы, в конечном счете, окупаются. Также, многое зависит от того, как организовано дело. У нас большинство бизнес-процессов автоматизировано. На нашем сайте существует целый раздел для внутреннего пользования, к которому имеют доступ авторизованные партнеры. Здесь осуществляется отчетность, заказ запчастей и автоматическая обработка всего потока информации. На специально организованном интернет-форуме наши инженеры отвечают на вопросы мастеров авторизованных сервисных центров. Из ответов на эти вопросы формируются бюллетени, которые всегда можно просмотреть. Вполне возможно, что через провайдера понадобилось бы еще меньше людей для поддержки сервисной сети, но наш путь мы считаем более эффективным.

— От руководителей сервисных центров часто можно услышать похвальные отзывы о вашей электронной системе отчетности. Директоры АСЦ в один голос уверяют, что у Panasonic эта система самая лучшая. Существует даже мнение, что неплохо ввести унифицированную систему для всех брендов на основе вашей. Как вы относитесь к такой идее?

— Я считаю, что сама идея унификации отчетности очень хорошая. Проблема заключается только в том, что все производители являются друг-другу конкурентами, и у каждого из них своя сервисная политика. Поэтому вот так просто собраться и решить какую же отчетность нам всем принимать не так-то легко. У каждого производителя в этом вопросе есть свое ноу-хау, которым никто не хочет делиться.

— Мне кажется, что форма отчетности — это по сути своей что-то вроде товарной накладной, грубо говоря, это

бланк, который исполнитель ремонта заполняет, чтобы отчитаться о проделанной работе и получить деньги. Этот бланк, в конце концов, можно оптимизировать и сделать единым для всех. Руководители АСЦ часто жалуются на то, что на оформление отчетности тратится очень много человеческих ресурсов.

— На самом деле, сегодня в большинстве продвинутых ИТ-систем сам мастер заполняет форму отчетности, и для него нет принципиальной разницы, чью форму открыть нашу или другого производителя. Основная проблема для сервисных центров — это различные сервисные политики производителей. А сервисные политики никогда одинаковыми не будут, потому, что зависят от размера компании, степени ее присутствия на рынке, стратегии продаж и многих других факторов, определяющих выживание в конкурентной борьбе. Со стороны сервисов больше жалоб не столько на наличие разных форм отчетности, сколько на различающиеся правила ведения бизнеса. Например, одни компании разрешают перепродавать запчасти, другие не разрешают. Одни производители настаивают на использовании в ремонте только своих запчастей, другие допускают их покупку на свободном рынке и компенсируют стоимость таких покупок, и т.д. и т.п. Этих правил очень много и они никогда одинаковыми не будут. Это же относится и к критериям оценки сервисных центров при их аттестации.

— Каким критериям должен удовлетворять сервисный центр для того, чтобы получить авторизацию?

— Требования зависят от города, в котором работает сервисный центр. Если это крупный город, в котором есть конкуренция, то требования более жесткие. Мы также смотрим на то, от каких еще произведе-



лей имеет авторизацию данный сервис. Если с центром работает серьезная компания, то есть шанс, что и мы договоримся о сотрудничестве не на один день. Также играют свою роль виды обслуживаемой техники, наличие дополнительного оборудования, площадей, опыта, сертификатов у мастеров. В небольших городах требования к сервисному центру минимальны. Наличие производственного помещения и приемки, уже повод рассматривать перспективы сотрудничества.

— Расскажите про вашу систему аттестации сервисных центров. На какие категории они делятся?

— В нашей системе градации сервисных центров есть 3 статуса. При авторизации сервисный центр получает статус «Partner». Это самый низкий статус. В течение года мы присматриваемся к тому, как работает наш новый партнер. В свою очередь, сервисный центр изучает политику компании Panasonic, развивается, увеличивает объемы работ. По окончании периода знакомства мы оцениваем работу партнера в баллах по определенной методике. Если партнер набирает 50 баллов, то получает следующий статус — «Pass». Самый высокий из общих статусов — это статус «Pass+», для получения которого надо набрать 75 баллов. Баллы присваиваются на основе 12 критериев с разной весовой категорией. Например, большое внимание уделяется заказу запчастей. Баллы рассчитываются по формуле, где учитывается количество населения в данном городе и количество авторизованных сервисных центров. Среди критериев также присутствует своевременность отчетности, количество гарантийных ремонтов, количество платных ремонтов. Последнее означает, что сервисные центры могут увеличить количество баллов, отчитавшись за послегарантийные ремонты. К сожалению, не

многие этим пользуются, но те, кто хочет иметь хороший статус, стараются отчитаться и за платные ремонты. Несколько параметров касаются дисциплины. Это — своевременность оплаты счетов, своевременность предоставления отчетных документов. Недавно мы ввели качественную оценку сервисных центров. Она влияет на общее количество баллов как дополнительный весовой коэффициент. Смысл этой оценки заключается в том, что в течение всего аттестационного периода наш информационный центр связывается с клиентами сервисных организаций, обратившихся за гарантийным ремонтом в течение предыдущих месяцев. Работа по контролю «степени удовлетворенности» потребителей оказанными услугами проводится в рамках всего СНГ. Полученная информация используется для улучшения качества обслуживания покупателей техники Panasonic, обратившихся за ремонтом или диагностикой своих аппаратов в центры PASS. В нашей оценке качества 5 параметров: сроки ремонта, его качество, отношение сервиса к человеку, аккуратность предоставления отчетных документов.

Недавно мы запустили программу «Pass Premium». Этот статус разработан в 2006 году и получают его сервисные центры наивысшей степени комфортности, главная задача которых активно продвигать торговую марку Panasonic. Эти центры должны, прежде всего, иметь фирменный внешний вид, удобное месторасположение, и, помимо гарантийного обслуживания техники, оказывать дополнительный спектр услуг. Персонал сервисных центров Panasonic «Pass-Premium» призван давать потребителям технические консультации, оказывать помощь в использовании техники, осуществлять подбор аксессуаров и расходных материалов, предоставлять подробную информацию о линейках техники Panasonic. На сегодня,

центры класса «Pass-Premium» могут быть открыты только в городах с населением свыше 1 млн. человек.

— Есть ли шанс у вновь открытого сервисного центра встроиться в вашу сеть, потеснив объективно более слабого игрока, который, тем не менее, уже является вашим партнером?

— Да, такой шанс есть. На открытом сайте компании Panasonic Service CIS (<http://engineering.panasonic.ru>) заполняется анкета, и сервисный центр заносится в базу данных, как кандидат в партнеры. При аттестации мы оцениваем наших партнеров как количественно, так и качественно. Бывают наказания за серьезные проступки, например фальсификацию отчетности, в виде понижения оценки сразу на 20 баллов. Если этот сервис находится в городе, где у всех статус «Pass+», а он вдруг получил «Partner», то мы прекращаем с ним сотрудничество, по крайней мере, на полгода. Дальше этот сервисный центр может опять подать заявку как «Кандидат», но в то же время свободную квоту может занять кто-то другой.

— Почему вы оставляете шанс провинившимся сервисным центрам опять попробовать свои силы, ведь большинство компаний вообще прекращают работать с такими партнерами?

— Так как мы работаем с партнерами не год и не два, то хорошо знаем их возможности, сильные и слабые стороны. Автоматическое лишение авторизации за нарушения часто бывает просто нецелесообразным. Поэтому в качестве наказания чаще применяется финансовые рычаги и понижение статуса за счет потери сервисным центром определенного количества баллов. Те, кто фальсифицирует отчетность, должны понимать, что это им обойдется намного дороже.



— Как осуществляется сервисная поддержка техники, которая ввозилась по «серым» каналам через другие страны?

— Для сервисных центров мы не предоставляем на «серую» продукцию схем или сервисных инструкций. Наши инженеры также не поддерживают такую технику. Если удастся определить, что конкретная модель была сделана не для России, то мы ее не поддерживаем, гарантию не обеспечиваем, о чем сообщаем потребителю по мере возможности. Для тех потребителей, которые хотят приобретать технику, поддерживаемую производителем, на интернет-сайте Panasonic Service CIS регулярно обновляется список моделей, официально поставляемых в нашу страну.

— Возможна ли поставка запчастей неавторизованным сервисным центрам?

— Нет. В свободную продажу мы поставляем только аксессуары, которые можно приобрести в нашем интернет-магазине, или в консультационных центрах Panasonic Plaza, открытых для потребителей в городах-миллионниках. Авторизованным сервисным центрам запрещено продавать запасные части без оказания сервисных услуг. Это прописано в сервисных контрактах. Такой контроль распространения запасных частей ограничивает несанкционированный доступ к технике со стороны непрофессионалов.

— Возможно ли предоставление сервисной документации неавторизованным сервисным центрам.

— В открытом доступе сервисной документации нет. До недавнего времени документация передавалась авторизованным партнерам только на защищенном паролем компакт-диске.

Сейчас она стала выкладываться на закрытой странице нашего сайта.

Мы, как представители производителя, считаем, что ре-

монт должен осуществляться квалифицированным персоналом. Квалифицированным мы считаем тот центр, который мы авторизовали.

— Как быть с удаленными от ближайшего авторизованного центра населенными пунктами, жители которых также пользуются техникой Panasonic? Допустим, там есть люди с соответствующим образованием, и для осуществления ремонта, а значит удовлетворения потребителя, купившего вашу технику ему не хватает всего лишь принципиальной схемы аппарата?

— Это политика. Если мы где-то что-то разрешаем, значит должны разрешить это везде. Мы не можем сказать: «Мы разрешаем самим чинить нашу технику только тем людям, которые живут за 1000 километров от районного центра». Это звучит абсурдно.

Кроме того, такие прецеденты заканчиваются тем, что после такого «умельца» потребитель все равно приходит в авторизованный сервисный центр, где ему говорят: «Вам тут наковыряли так, что мы ничего не можем сделать». После этого, потребитель начинает писать жалобы и доходит до суда, требуя устранить «существенный недостаток». В этом случае речь идет уже не о сроках гарантии, а о сроках службы аппарата, который составляет 7 лет. В конце концов, это вопрос качества. Если уж техника все-таки сломалась, хочется, чтобы это была ее первая и последняя поломка. Хочется, чтобы у потребителя осталось положительное ощущение от качественно произведенного ремонта. В случае повторной неисправности одного и того же аппарата отрицательный образ ненадежной техники распространяется очень быстро. А кто ее чинил, в каких условиях, и имел ли он хоть какие-то технические знания, обывателя не волнует.

— Вы считаете, что даже послегарантийный ремонт должны осуществлять только авторизованные сервисные центры?

— Да. Это связано с тем, что мы стремимся контролировать «жизнь» своей техники и после истечения срока гарантии. Мы не хотим бросать потребителя на произвол судьбы ни при каких обстоятельствах. Когда вы обращаетесь в неавторизованный центр, то, по сути, обращаетесь лично к мастеру. Если он не отремонтировал аппарат, то вам не к кому больше обратиться. А за авторизованным центром стоит производитель. Мы стараемся следить, чтобы послегарантийные аппараты не лежали месяцами в ожидание ремонта только потому, что этот ремонт — платный.

— Как организовано обучение и аттестация специалистов сервисных центров?

— Для мастеров, работающих в сервисных центрах, у нас регулярно устраиваются семинары, особенно по сложной технике. Такие семинары проходят в среднем два раза в год. В основном они связаны с обновлением модельного ряда. Сейчас у нас запущена система электронных курсов. Мы подбираем необходимую заводскую документацию, переводим ее на русский язык, консультируемся с инженерами заводов что и как лучше подать слушателям, а затем делаем электронную тренинг-систему. Электронные курсы доступны для любого сервисного центра, который нами авторизован и зарегистрирован в системе. Соответственно, инженер такого центра может в удобное для него время на рабочем месте или из дома пройти этот тренинг и получить аттестацию. Мы собираемся эту систему развивать не только в технической сфере. Сервисную политику мы тоже хотим оформить в виде тренинга, чтобы руководителям сервисных центров было проще работать и быть в курсе событий.



— Каковы планы развития сервиса Panasonic в России?

— Стратегию развития сервиса Panasonic в нашей стране условно можно разделить на три направления. Первое — это продолжение развития сервисной сети в городах. Сейчас пока реализовано не полное покрытие нашей сетью российских городов, но мы будем наращивать экспансию в регионы.

Второе направление — это создание в крупных городах сервисных центров статуса «Pass Premium», которые можно назвать сервисными центрами повышенного комфорта. Под приемку в таких сервисных центрах будет выделена специальная площадь. Помещение приемки должно быть оформлено в стиле Panasonic. Мы не будем запрещать такому сервисному центру ремонтировать технику других брендов, но обслуживание техники Panasonic должно быть приоритетным. Для поддержки такого обслуживания нами создается особый фонд.

Обязательным требованием к сервисному центру класса «Pass Premium» является наличие бренд-менеджера продукции Panasonic. Такой бренд-менеджер наполовину как бы является нашим сотрудником, агентом компании Panasonic в

сервисном центре. Он будет собирать статистику, оперативно решать необходимые вопросы на месте. Проект пока осуществляется для городов, имеющих свыше миллиона жителей. На сегодняшний день открыто 5 таких сервисных центров: в Екатеринбурге («Связь-сеть»), Санкт-Петербурге («Рам-сервис»), Ростове («Максим»), Омске («Новый телефон» и Перми («Сатурн-Р»). В странах СНГ центр класса «Pass Premium» открыт в Алма-Ате, планируются открытия в Минске и Киеве. Статус «Pass Premium» получили наши давние проверенные партнеры, и мы надеемся, что они и дальше будут работать «болея» за имидж нашей торговой марки.

Третье стратегическое направление развития — это собственный сервисный центр компании Panasonic, который планируется открыть в декабре в Москве. Для жителей Москвы это и будет сервисный центр статуса «Pass Premium». Этот фирменный сервисный центр под названием «Ателье Panasonic» будет оказывать поддержку, как конечным потребителям, так и сервисным центрам.

На его базе будут проводиться практические семинары для специалистов, в том числе из других городов. То есть это

будет многопрофильный технический центр Panasonic.

— Таким образом, Panasonic станет единственной компанией, открывшей полноценный собственный сервисный центр на территории Российской Федерации. До сих пор среди сервисных менеджеров различных производителей устойчиво мнение, что фирменный сервис в России — заведомо убыточное предприятие, содержание которой компания-производитель не может себе позволить. Некоторые бренды уже пытались открывать технические центры сразу после выхода на российский рынок, но потом отказались от этой идеи. Вы не боитесь, что с вашим проектом может произойти нечто подобное?

— Бизнес — это искусство, в котором важно приложение усилий в нужное время в нужном месте. Когда российский рынок продаж только формировался, учреждение фирменного технического центра, возможно, было преждевременным. По мере того, как рынок становится все более цивилизованным, более цивилизованным становится и сервис. Сегодня, как раз, и наступает такое время.

Беседу вел Евгений Андреев.



ГЛОБАЛЬНЫЙ СЕРВИС

Бизнес каждой компании строится на ее возможностях. С одной стороны, в конкурентной борьбе лучше себя чувствуют те фирмы, которые профессионально с максимальной эффективностью делают свое дело, а значит должны быть узкоспециальными. С другой стороны, рынок постоянно меняется, и компании с большим спектром направлений деятельности более устойчивы и стабильны. Это противоречие решается в хозяйственных образованиях под названием холдинги или группы компаний. На рынке г. Санкт-Петербурга таким холдингом является компания «Центр услуг 007», и сегодня мы предлагаем интервью с ее генеральным директором, Еленой Игоревной Юркан.



— Когда образовалась ваша компания и как она развивалась?

— Предприятие «Центр услуг 007» было образовано в 1998 г. Основными сферами его деятельности на первых этапах был послегарантийный ремонт бытовой техники на дому у заказчика, сантехнические, электромонтажные и отделочные работы, служба такси и эвакуация

автомобилей. Со временем, компания не только расширяла предлагаемый ассортимент бытовых услуг, но и качественно развивала существующие направления, достигнув лидирующего положения на рынке.

В 2001 г. учредителями «Центра услуг 007» была приобретена компания «Петербургская ремонтная служба». В октябре 2006 г. в состав холдинга вошла также компания «Максисервис», которая сконцентрировала свою деятельность на выполнении гарантийного и послегарантийного ремонта электронной и электробытовой техники. В настоящее время штат холдинга насчитывает свыше 300 специалистов и является крупнейшей диверсифицированной структурой на рынке сервиса Санкт-Петербурга.

Цель деятельности холдинга — оказание населению максимально широкого ассортимента бытовых услуг. К последним относятся ремонт теле-, аудио-, видео- и бытовой техники на дому у заказчика, сантехнические и электромонтажные работы, ремонт квартир и офисов, продажа и доставка авиа- и железнодорожных билетов, служба такси и эвакуация автомобилей, клининговые услуги, а также сравнительно новое направление — продажа и установка металлопластиковых окон, мелкий ремонт по дому.

Три компании, входящие в состав холдинга, работают каждая на свою группу клиентов. «Петербургская ремонтная служба» позиционируется как фирма, услуги которой доступны для широких слоев населения. При ценах ниже среднерыночных, качество работ остается одним из самых высоких в городе.

«Центр услуг 007» представлен на рынке как компания, оказывающая широчайший ассортимент бытовых услуг, в которой клиент может решить большинство своих проблем.

Компания «Максисервис» ориентирована на более обеспеченный слой граждан, уделяющий особое внимание своей дорогостоящей домашней технике и предпочитающий пользоваться услугами специализированных сервисных центров.



Менеджеры холдинга



Операторы call-центра

Одним из основных направлений деятельности фирмы «Максисервис» является обеспечение права клиентов на качественный гарантийный и послегарантийный ремонт теле-, аудио-, видео- и бытовой техники. Для этого перед компанией стоит задача заключения договоров с рядом авторизованных сервисных центров Петербурга по приему, обработке и передаче им гарантийных заявок от населения.

Организационным ядром бизнеса «Максисервис», да и, пожалуй, всего холдинга, является единый Call-центр, обслуживающий и клиентов и партнеров. Удобства использования такого центра очевидны: для производителей — это более эффективный контроль за деятельностью авторизованных сервисных центров, для сервисных центров — значительное сокращение затрат на содержание диспетчерской службы, для клиентов — возможность получить консультацию, выбрать ближайший сервисный центр по единому многоканальному телефону 777-0-777.

Говоря о конкурентных преимуществах холдинга, прежде всего, следует отметить высокий уро-

вень качества предлагаемых услуг, низкие цены и высокую скорость выполнения заказов. Этого удалось добиться благодаря оптимизации всех бизнес-процессов. На сегодняшний день компания является ценовым лидером на рынке ремонта теле-, аудио-, видео и бытовой техники, и, по большому счету, в других направлениях своей деятельности. Использование легко запоминаемого телефонного номера также выделяет компанию из числа прочих петербургских фирм.

Еще одно важное преимущество в первую очередь относящееся к компании «Центр Услуг 007» — это широта ассортимента предлагаемых услуг. В какой еще сервисной компании, вы сможете и отремонтировать телевизор, вызвать сантехника, осуществить ремонт квартиры, заказать такси, авиа- и железнодорожные билеты, установить стеклопакет!? Таким образом, «Центр услуг 007» становится надежным партнером клиента для решения практически любых бытовых проблем.

Работники диспетчерской службы и мастера постоянно проходят тренинги по общению с клиентом, где большое внимание уделяется вежливому обращению, максимальной информированности об интересующей услуге. Механики знакомятся с новинками рынка, проходят внутрифирменную аттестацию и курсы повышения своей профессиональной квалификации. Постоянно совершенствуются внутренние корпоративные стандарты.

Для обратной связи с клиентом создано специальное подразделение, которое ежедневно проводит опрос заказчиков, выявляет пожелания и недочеты в работе сотрудников фирмы. Основная цель этих мероприятий — совершенствование работы, когда каждый клиент будет рад тому, что обратился именно к нам.

Основными принципами построения нашей компании являются глобальный, комплексный подход к обслуживанию клиентов, детальная проработка каждого бизнес-направления и высокая корпоративная культура. В отличие от многих компаний, ставящих во главу угла сиюминутное максимальное извлечение прибыли, мы создаем устойчивую социально-ориентированную структуру. Причем, это касается не только наших клиентов, но и наших сотрудников, социальная поддержка которых в холдинге находится на очень высоком уровне.

— **Послегарантийный ремонт — это прибыльный бизнес, или вы держите это направление, что называется, для «ассортимента» просто потому, что вы многопрофильная компания?**

— Ремонт — это одно из наших основных направлений, которое приносит прибыль. Мы лидеры на послегарантийном рынке, и контролируем 40–50% послегарантийных ремонтов. У нас «ассортиментное» направление — вызов



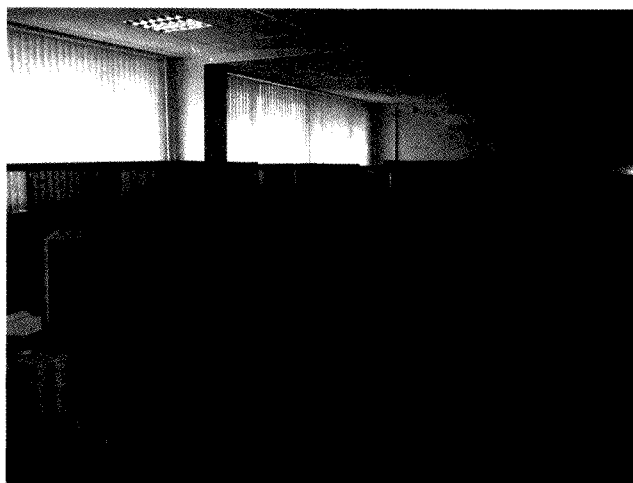
ветеринара на дом. Сегодня там нет никакой прибыли, но мы стараемся создать глобальную сервисную структуру в рамках города, поэтому данное направление продолжают вести наши партнеры. Послегарантийный же ремонт электронной и электробытовой техники на настоящий момент занимает основную долю в бизнесе холдинга.

Послегарантийным ремонтом занимаются все компании холдинга — «Центр услуг 007», «Петербургская ремонтная служба» и «Максисервис». Звонки клиентов принимает единый для всех служб холдинга call-центр, где формируется заявка, которая передается механикам, осуществляющим непосредственно ремонт. Штат механиков составляет 220 человек. Основные виды техники, которые мы на сегодняшний день обслуживаем — телевизоры, стиральные машины, холодильники. Что касается аудио-, видеотехники, то из-за постоянно снижающейся цены на новую аппаратуру и дороговизны запчастей ремонт становится все менее востребованным. Потребитель не хочет ремонтировать аппаратуру за 60% ее стоимости.

Специфика сервисных компаний холдинга состоит в том, что рынок послегарантийного ремонта для нас является приоритетным. У большинства авторизованных сервисных центров все-таки на первом месте стоят гарантийные ремонты, которые они обязаны выполнить в первую очередь. Когда, гарантийных заявок у таких сервисов нет, они с удовольствием возьмутся и за платный ремонт. Но из двух заявок, поступивших одновременно, в первую очередь будет выполняться гарантийная, потому что существуют обязательства перед заводом-изготовителем. Мы, наоборот, отдаем приоритеты клиентам, нуждающимся в послегарантийном ремонте. С момента поступления заявки до момента прихода механика на адрес клиента проходит два-три часа. Система обслуживания организована таким образом, что у нас в каждом районе дежурят несколько механиков, которые едут к клиенту по первому звонку.

Мы работаем в низшей ценовой категории и этим привлекаем большое количество клиентов. Мы делаем деньги не на цене, а на обороте. В сутки принимается примерно от трехсот до четырехсот заказов на ремонт, вне зависимости от дня недели. Сегодня одной из главных составляющих расходов сервисных центров является арендная плата. Специализация на ремонтах на дому позволяет серьезно экономить на арендной плате за производственные помещения.

После ремонта мы выдаем клиентам свои гарантийные талоны. Например, наша гарантия на ремонт телевизора — месяц. На ремонт белой техники — от полугода до года. Мы даем гарантию на весь аппарат в целом, а не только на тот дефект, который был устранен. Если что-то в течение гарантийного срока выходит из строя,



Организация рабочих мест call-центра

ремонт осуществляется бесплатно, оплачиваются только комплектующие, которые не менялись при первичном ремонте.

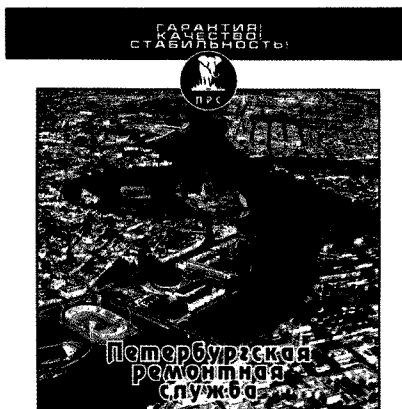
— **Что происходит, если мастер все-таки не может отремонтировать аппарат?**

— Такое случается достаточно редко. Причиной этому может быть только наличие у клиента какого-то специфического оборудования. На крайний случай у нас есть договоренности с другими сервисными центрами, и ради удержания клиента, мы передаем такой ремонт им, но такое случается очень редко, потому что мастер, все-таки, получает зарплату за выполненные ремонты и всегда старается починить аппарат сам.

— **При отсутствии авторизации отсутствуют и официальные каналы доступа к документации и запчастям. Как вы решаете эти вопросы?**

— Вопрос с документацией решается с помощью правильного подбора кадров. Наши механики — это инженеры высокой квалификации, которые творчески подходят к своей работе. Сегодня при желании можно достать документацию на любой аппарат. Хотя позиция некоторых производителей, не предоставляющих документацию в открытый доступ, вызывает некоторое удивление. Ведь, чем выше вероятность починки послегарантийного аппарата, тем выше лояльность клиентов к данной торговой марке. А наши службы как раз и «заточены» на быстрый и качественный послегарантийный ремонт.

Что касается запчастей, то основную их часть можно купить в магазинах. Сейчас есть много достаточно крупных магазинов, в которых можно заказать, что угодно. Если нужна какая-то специфическая запчасть, то приходится обращаться либо непосредственно к производителям, либо в сервисные центры, где эти запчасти есть.



Гарантийные талоны компаний холдинга

— В чем состоит особенность бизнеса компании «Максисервис»?

— В настоящее время мы внедряем новый проект под названием «Максисервис». Суть проекта заключается в том, что клиент, позвонив в наш call-центр по телефону 777-0-777, получит обслуживание в любом авторизованном сервисном центре города. Причем его заявка может быть как на гарантийный, так и на послегарантийный ремонт.

Стоимость этой услуги для сервисного центра будет составлять около 30 руб. за один заказ. Получив по телефону заявки, мы будем распределять их между нашими партнерами по территориальному принципу. Не секрет, что в диспетчерскую любого сервиса дозвониться довольно проблематично. У нас же за счет продвинутой системы обработки звонков среднее время ожидания составляет порядка 8 секунд, а процент обслуженных клиентов достигает 98–99%. Я думаю, этот проект будет интересен и производителям. Все разговоры с клиентами у нас записываются, каждая заявка имеет уникальный номер. Вся история заявки, — когда она была принята, кому отдана, были ли повторные обращения и т.д., хранится в базе данных. Доступ к этой истории практически мгновенный.

Сама идея единого номера не нова. По этому пути в

Петербурге идет итальянский концерн «Мерлони», выпускающий электробытовую (белую) технику. Samsung планирует осуществить эту идею в масштабах страны. Но у клиента дома используется не только техника упомянутых производителей, но и многих других, поэтому мы предлагаем клиенту всего один телефонный номер, который будет ассоциироваться с сервисом вообще. В настоящее время идут переговоры со многими руководителями Питерских сервисных центров. Я думаю рано или поздно мы этот проект осуществим.

— Очевидно, что ваш call-центр — это ноу-хау позволяющее вести бизнес на качественно новом уровне. Расскажите, пожалуйста, о нем подробнее.

— Ядром организационной структуры бизнеса холдинга является call-центр, где используются две системы интегрированного обслуживания абонентов — «Bercut CLIQ Call Centre» и «Протей-РВ». Эти IT-системы нацелены на синхронное обслуживание значительного числа телефонных вызовов и обеспечивают высокую организацию и автоматизацию процесса приема и обработки поступающих звонков клиентов. Они являются частью единой корпоративной информационной системы, созданной сотрудниками компании и являющей-

ся уникальной в своем роде. Данная система обеспечивает автоматизацию всех бизнес-процессов компании. В нашей базе данных хранится история заказов, накопленная за все годы существования холдинга. Такой массив информации является фундаментом для анализа и прогнозирования маркетинговой ситуации, а также определения стратегии развития компании.

По большому счету, мы можем использовать ресурс нашей корпоративной информационной системы, в том числе и call-центра, очень широко, выделив call-центр вообще в самостоятельный вид бизнеса. У нас есть 120 двунаправленных каналов связи. Это значит, что одновременно в наш call-центр может дозвониться 120 человек, и ни один из них не услышит сигнал «занято». Для большинства маленьких компаний организация собственного call-центра, да еще и с легко запоминающимся номером телефона, задача практически неразрешимая. Идея развития call-центра как самостоятельного вида бизнеса заключается в предоставлении телефонного номера, каналов связи и, самое главное, профессиональных человеческих ресурсов, занимающихся обработкой звонков, в аренду.

Помимо заявок, принимаемых по телефону, мы получаем заказы и с собственного интернет-ресурса.



— При наличии такого мощного инструмента, как call-центр не было ли у вас искушения заняться провайдерской деятельностью?

— Провайдерская деятельность — это управление не только заявками, но и потоками отчетов, запчастей и финансовыми потоками. Кроме того, для этого нужно иметь большое количество авторизаций от производителей. Исторически мы заняли нишу послегарантийного ремонта и авторизациями не занимались. Кроме того, мы профессионалы именно в приеме, обработке и распределении информации. Мы не можем, да и не хотим конкурировать с авторизованными сервисными центрами за право авторизации. Наш «конек» — это постгарантия. Мы хотим построить цивилизованный рынок постгарантийных ремонтов. А вот, встроиться в уже существующую сеть в качестве средства коммуникации, тем самым помочь и клиентам и сервисам и производителям, можем вполне. Это будет интересно всем. У сервисного центра отпадает необходимость содержать диспетчерскую. Производитель без дополнительных затрат получает полный контроль над ремонтом, клиенты получают комфорт в обслуживании. Последнее касается не только

телевизоров, аудиотехники, «белой» техники. Цель создания компании «Максисервис» — получение клиентом любой услуги по одному телефонному номеру. Мы получаем синергетический эффект, когда продажа какой-либо услуги, является рекламой для всех остальных услуг.

По пути специализации давно идут крупные компании. Например, они сами не создают свою логистику, а заключают для этого соглашения с профессионалами. Мы — профессионалы в создании и использовании call-центра.

Причем call-центр — штука дорогостоящая. Для создания простенького call-центра надо вложить не менее ста тысяч долларов, не считая, расходы на персонал.

— Что вы можете сказать о сервисной политике производителей?

— Все меняется. Меняется рынок, меняется политика производителей, и соответственно меняется наше отношение к этой политике. На сегодняшний день две наших компании специализируется исключительно на послегарантийном ремонте, поэтому для нас очень важна ценовая политика производителей на запасные части. Мы придерживаемся мнения, что

невозможность отремонтировать аппарат после истечения срока гарантии за разумные деньги значительно понижает лояльность клиента к конкретной торговой марке. Как уже говорилось выше, в авторизованных мастерских послегарантийным заказам не всегда уделяется первостепенное внимание. С другой стороны мы понимаем, что вендоры руководствуются своими собственными соображениями и представлениями о рынке.

— Каково, на ваш взгляд будущее сервиса как бизнеса?

— Конкурентная борьба производителей порождает общую тенденцию удешевления стоимости продукции при повышении ее качества. Какие-то категории аппаратуры не имеет смысла ремонтировать уже сейчас. Какие-то категории не будет иметь смысла ремонтировать в будущем. Однако всегда останутся категории, подлежащие ремонту. Важно постоянно отслеживать маркетинговые тенденции на рынке. Кстати, наш call-центр и является мощным инструментом таких исследований, позволяющим прогнозировать будущее. Но это тема уже другого разговора.

Беседу вел Евгений Андреев.

УДАЛЕНИЕ ПРИПОЯ ПРИ ДЕМОНТАЖЕ КОРПУСОВ BGA

Юрий Потапов,
potapoff@eltn.ru

Полный процесс демонтажа и последующего монтажа корпусов BGA с помощью ремонтных станций намного сложнее, чем кажется на первый взгляд. Недорогое, но качественное решение предлагает немецкая фирма Finetech (www.finetech.de).

При ремонте плат с корпусами BGA, CSP и Flip Chip очень важным этапом является удаление припоя, причем даже в тех случаях, когда проблема заключается не в самом компоненте, а в соединении его с платой. Прямая пайка выводов, как в случае с корпусами QFP и PLCC здесь невозможна. Кроме того, использование BGA корпусов имеет свою специфику:

- наличие большого числа выводов заставляет делать очень узкие проводники, что делает их очень хрупкими;

- высокая плотность расположения выводов заставляет разработчиков использовать большее количество слоев, чтобы обеспечить отвод нужного коли-

чества проводников, а это делает плату дороже;

- большое число паяных соединений находятся в очень тесном окружении узких проводников. Для прецизионного размещения компонента требуется специальная оптическая система. Пайка не может быть выполнена с помощью простого паяльника, а температурный профиль процесса пайки должен быть подобран весьма тщательно;

- в каждом соединении используется относительно большое количество припоя, особенно в случае монтажа кристаллов C4 Flip Chip с «мягкими» шариками.

В большинстве случаев после демонтажа компонента перед

нанесением новой пасты требуется удаление остатков старого припоя. Таким образом, при замене компонентов BGA быть выполнены следующие шаги:

- расплавление припоя и демонтаж компонента.;

- удаление остатков припоя;

- нанесение паяльной пасты через трафарет или специальным дозатором;

- пайка нового компонента.

Для решения данной задачи разработано достаточно сложное оборудование, включающее более или менее точную оптическую систему на основе видеокмеры или микроскопа. Системы подогрева в таком оборудовании используют инфракрасное излучение или нагретый газ и обеспечивают двусторонний нагрев нужного участка платы. Для обеспечения точного и повторяемого температурного профиля пайки системы подогрева, как правило, управляются с компьютера.

Ранее в большинстве оборудования демонтажа не уделялось должного внимания такому важному технологическому этапу подготовки поверхности платы, как удаление остатков припоя. Типичными инструментами здесь являются паяльник с вакуумным отсосом или капиллярной косичкой. Подобные архаичные методы могут повредить контактные площадки и защитную маску в слишком критичном месте платы, и не очень подходят для удаления слишком малого количества припоя, остающегося, например, после демонтажа кристаллов C4 Flip Chip. Столь малые объемы припоя не могут быть удалены с их контактных площадок с помощью формируемого вакуумом потока воздуха из-за большого соотношения между силами поверхностного натяжения и объема. Для решения данной проблемы была разработана специальная технология спекания Sinter Metal (патент IBM), а также специальные абсорбирующие маски, работающие по принципу капиллярных косичек (последние выглядят слишком



Рис. 1. Автоматизированная ремонтная станция Fineplacer



грубыми для подобных приложений), но оба способа имеют свои недостатки и риски.

Некоторые ремонтные станции сейчас имеют специальную функцию удаления остатков припоя. Работают они следующим образом: специальный инструмент подает тонкую струю горячего воздуха для локального нагрева, а вакуумный отсос удаляет припой. Плата при этом перемещается в направлениях X и Y на моторизованном позиционирующем столике так, чтобы путь инструмента имел вид меандра и последовательно проходил всю поверхность контактной площадки. Управление столиком осуществляется с компьютера по специальной программе, автоматически формируемой после задания формы контактной площадки. Обработка одной контактной площадки по информации производителя занимает порядка 600 мс, а целое BGA посадочное место обрабатывается за несколько минут.

В аналогичной системе с ручным управлением на очистку одной площадки уходит от 2 до 3 минут. Но оба варианта предполагают полное отсутствие физического контакта с платой. Расстояние между поверхностью платы и всасывающим соплом должно быть настолько мало, что (особенно в случае с перевернутыми кристаллами) его невозможно контролировать. Деформации поверхности связанные с локальным нагревом верхней стороны печатной платы имеют столь большую амплитуду, что нельзя исключить вероятность прямого контакта даже при удалении больших кусков припоя.

Фирма Finetech с самого начала с энтузиазмом взялась за решение проблемы ремонта плат с корпусами BGA. Простая и точная оптическая система Vision Alignment Systems, имеющая точность позиционирования на уровне единиц микрон, обеспечила фирме доминирующее место на рынке монтажа перевернутых кристаллов (Flip Chip). Система подачи горяче-

го газа COMISS обеспечивает почти идеальную повторяемость температурного профиля вне зависимости от порога чувствительности нагревателей. Но довольно долго фирма не имела собственных решений по удалению остатков припоя и целиком перекладывала данную проблему на плечи пользователей, которые браво брались за вакуумные паяльники и прочие приспособления. Некоторым пользователям удавалось разработать специальные профили нагрева, в результате применения которых почти весь припой уходил вместе с демонтируемым компонентом. Но подобные режимы зависели от многих параметров, поэтому их было трудно повторить на других приложениях.

В последних моделях ремонтных станций Finerplacer (рис. 1) было применено устройство Reflow Arms, включающее специально разработанное и запатентованное компанией Finetech всасывающее сопло.

Инструмент, показанный на рисунке 2, включает полоску, выполненную из термостойкого и эластичного материала, находящуюся в непосредственном контакте с поверхностью платы и определяющую зазор между вакуумным соплом и контактной площадкой. Параллельно полоске расположена щель для подачи нагревающего газа и вакуумная система удаления припоя. Вся конструкция имеет ширину, соответствующую массиву контактных площадок.

Специальным образом подобранная программа управляет системой подачи газа COMISS, чтобы обеспечить расплавление припоя на контактных площадках из первого ряда. Поток горячего газа подается таким образом, чтобы большая его часть поглощалась вакуумной всасывающей системой. Это позволяет гарантировать, что нагреваться будет только область, находящаяся в непосредственной близости с соплом, а расплавленный припой не будет сдуваться в разные стороны.

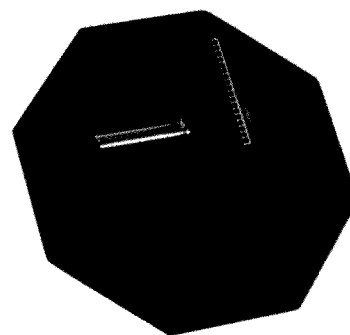


Рис. 2. Запатентованное компанией Finetech всасывающее сопло

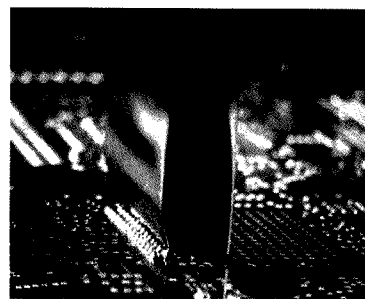


Рис. 3. Инструмент для удаления остатков припоя в работе

С помощью специального автоматически управляемого столика печатная плата сдвигается относительно инструмента таким образом, чтобы обрабатывать контактные площадки последовательно, ряд за рядом. Один цикл перемещения, включая время на предварительный нагрев, занимает порядка 40 секунд. При движении инструмента полоска эластичного материала сдвигает остатки припоя в сторону от контактной площадки на не паяемую поверхность, где вакуумное сопло легко их убирает. Такая технология позволяет удалять даже ничтожно малые порции припоя, оставшиеся после демонтажа кристаллов C4 Flip Chip.

На рисунке 3 показан описанный выше инструмент в процессе работы. Большая часть контактных площадок уже очищена. Красная стрелка показывает направление движения платы. В случае использования азота в качестве нагревающего газа чистые и гладкие контактные площадки получаются даже без применения флюса.



ТЕЛЕВИЗИОННОЕ ШАССИ PT-92 ФИРМЫ VESTEL

Игорь Безверхний

г. Киев, Украина

В нашем журнале неоднократно публиковались статьи с описанием схем, работы и сервисных режимов телевизоров, произведенных на базе различных шасси от фирмы VESTEL. Кроме того, ряд статей, напечатанных в РЭТ в последние годы, был посвящен процессорам UOC [1–4] и телевизорам на этих БИС. В данной статье приводится схема, описание работы и сервисный режим разных вариантов еще одного телевизионного шасси PT-92 на UOC-процессорах серий TDA935X, TDA936X, TDA938X.

Шасси PT-92 используется в монофонических и стереофонических телевизионных приемниках ряда торговых марок с кинескопами 90° и 110°, таких, как BUSH WS6674, CINEX TV37511, CINEX TV70821, ELEMIS 3855T MIRA, ELEMIS 870DW(TN), ELEMIS 8855T, ELEMIS FLAT855N, ELEMIS TF855TN, MASCOM 72W28A, MASCOM TV7125M2, MITSAI TECHNO, PIONEER N55ST, PROLUX PRT 01, REDSTAR CTV2155, SCHNEIDER STV4270ST, SCHNEIDER STV8200, SILVA – SCHNEIDER STV1710, TELESTAR 8837T ULTRA, TELESTAR 9855TN CROMA, TELESTAR LYRA829,

TELEFUNKEN TLF2125BNTX, WHARFEDALE 550S и др.

Существует несколько вариантов шасси PT-92. Изобразить все на одной функциональной схеме можно, но она получается перегруженной и трудной для восприятия. Однако все варианты исполнения этого шасси вполне укладываются в три основные функциональные схемы, показанные на рисунках 1 (PT-92-90 MONO), 2 (PT-92-90 STEREO) и 3 (PT-92-110 STEREO). Сокращения, приведенные в скобках, очень часто встречаются в технической документации на шасси PT-92. Числа 90 и 110 обозначают угол полного отклонения кинескопа, на работу с

которым рассчитан конкретный вариант шасси PT-92.

Схемотехнической основой этих шасси являются процессоры UOC серий TDA935X, TDA936X, TDA938X [1, 2].

Напомню, что главное отличие телевизоров с кинескопом 110° от аппаратов с кинескопом 90° состоит в том, что они имеют схему EW-коррекции. Поэтому в этих телевизорах принципиально могут использоваться только соответствующие версии UOC-процессоров TDA9353, TDA9362 – TDA9365 и TDA9383 – TDA9386 (см. табл. 1 в [1]).

В большинстве вариантов шасси PT-92 используется тюнер с ФАПЧ (PLL) типа UV1316 или его аналоги. Значительно реже в телевизорах на шасси PT92 можно встретить тюнер, управляемый напряжением типа UV1315, или его аналоги. Схема использования тюнера UV1315 показана на рисунке 1. Этот тюнер не имеет выводов управляющей шины I²C, но зато имеет вход напряжения настройки (0,6...30 В), которое формируется каскадом на транзисторе ТТ01, и три входа переключения поддиапазонов, на которые поступает код формируемый процессором IV01 и ключом ТТ02.

Таблица 1. Состав телевизионного шасси PT92

Позиционный номер	Тип элемента			Назначение
	110° стерео	90° стерео	90° моно	
TU01	UV1316 или UV1315 (редко)			Тюнер всеволновый с гипердиапазоном
IV01	TDA935X, TDA936X			Процессор управления и видеопроцессор (UOC-процессор) с телетекстом
	—	TDA938X		Процессор управления и видеопроцессор (UOC-процессор) без телетекста
IC02	24C16			Энергонезависимая память ЭСППЗУ
IC04				Фотоприемник
ID50	TDA8351 (TDA8356)		TDA8357J	Выходные каскады кадровой развертки
I302	TDA9875A	—		Процессор звука
IA50	—	—	TDA7056A	УМЗЧ моно
IA01	TDA2616	TDA2615		УМЗЧ стерео
IN01	TDA7050			Телефонный усилитель (стерео)
IP01	TDA16846			ШИМ-контроллер импульсного блока питания
IP02	LE33AB/C			Стабилизатор 3,3 В
IP03	TCDT1101G			Оптопара БП в цепи ООС (цепи стабилизации)
IP04	LM7805			Стабилизатор 5 В
I001	TDA6107Q			Выходные видеоусилители RGB
TD01	BC639			Предоконечный каскад строчной развертки
TD02	BU2525AF	BU508DF или BUH515D		Выходной каскад строчной развертки

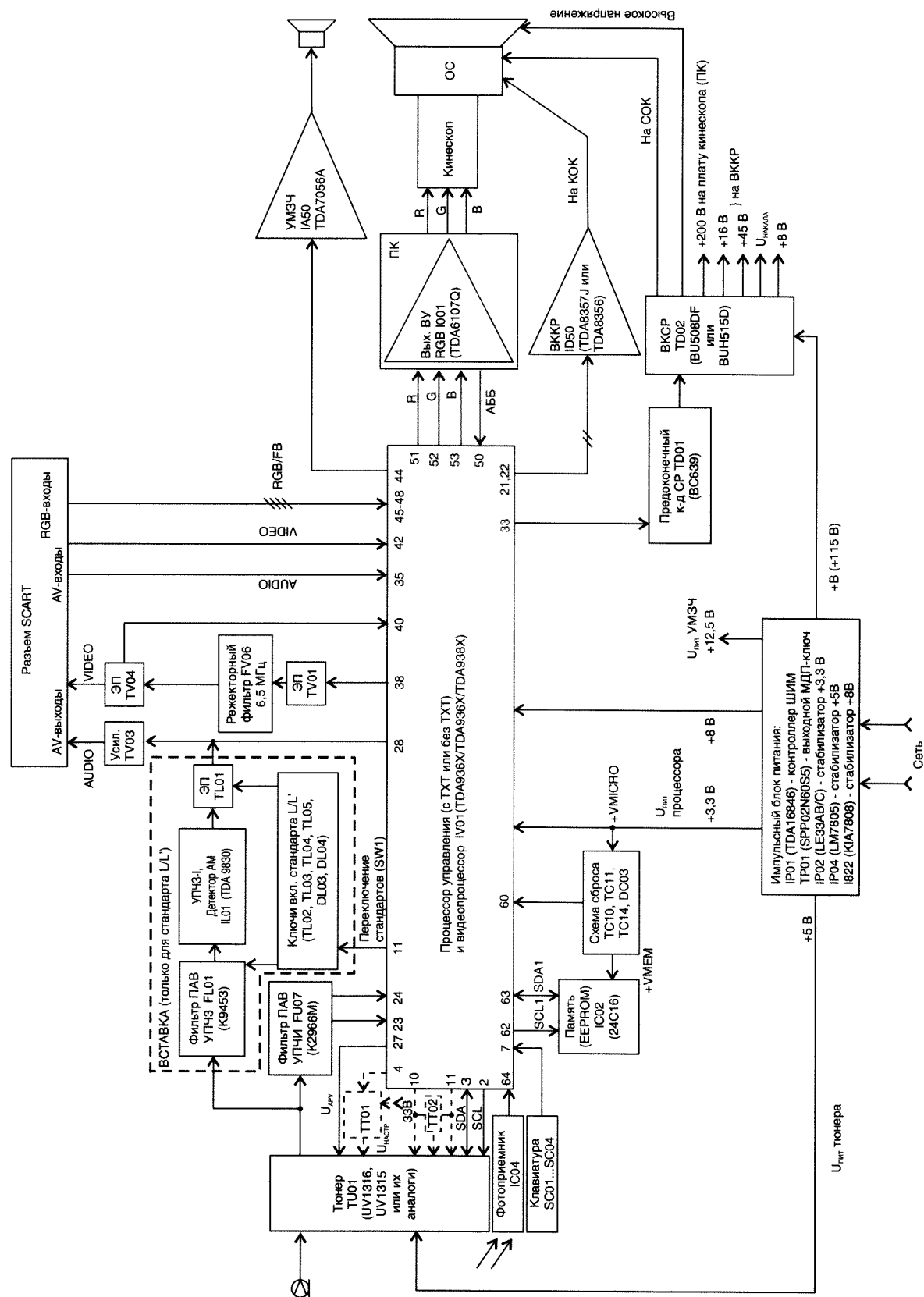


Рис. 1. Функциональная схема монофонического телевизионного шасси PT-92 с кинескопом 90° (PT-92-90 MONO)



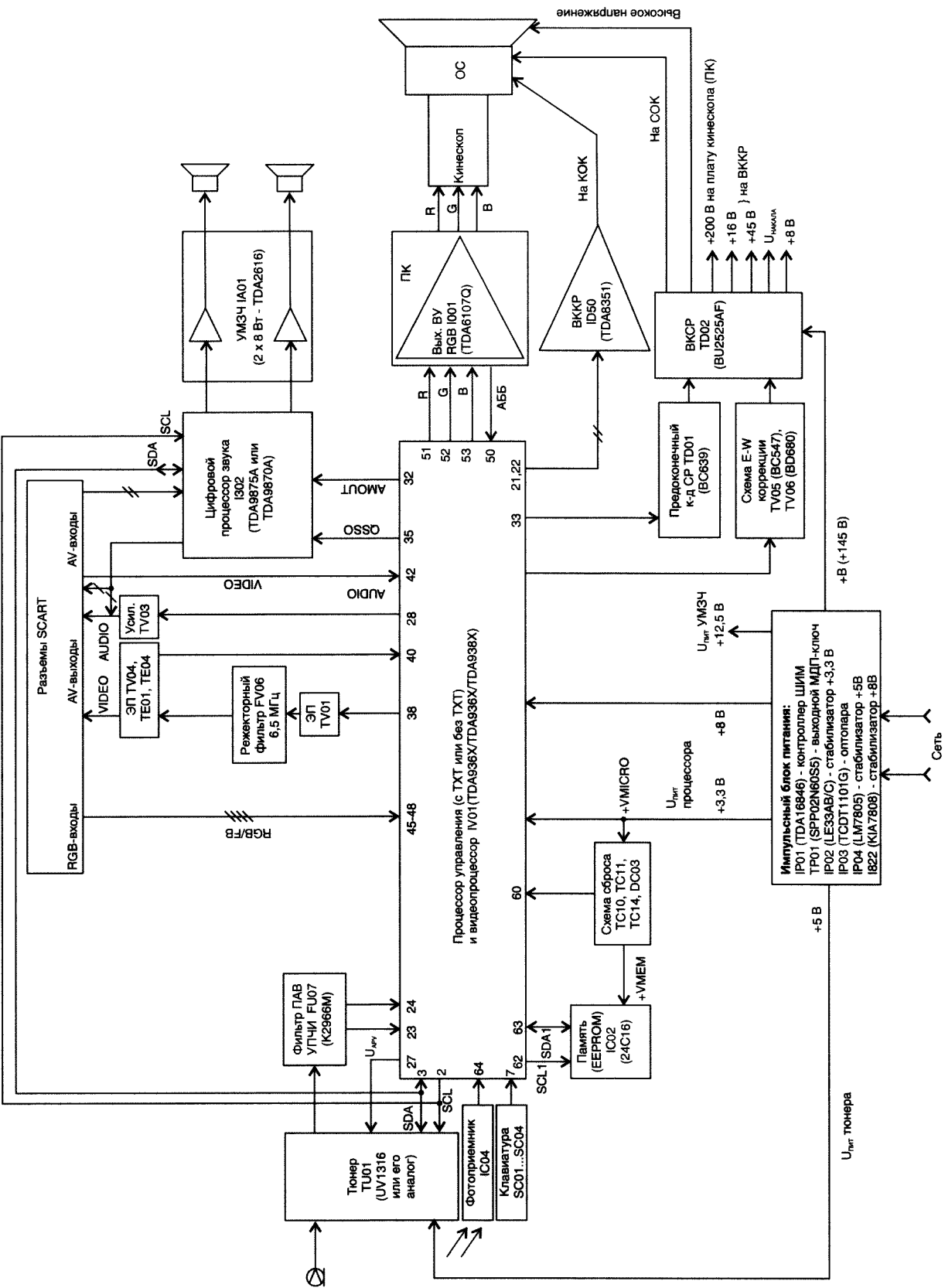


Рис. 3. Функциональная схема стереофонического телевизионного шасси PT-92 с кинескопом 110° (PT-92-110 STEREO)

Основные варианты телевизионных шасси РТ-92 сведены в таблицу 1.

СХЕМА И РАБОТА ТЕЛЕВИЗИОННОГО ШАССИ РТ-92

Все основные узлы шасси РТ-92, кроме платы кинескопа, расположены на одной большой моноплате. Топология моноплаты универсальная, на ней могут собираться разные варианты шасси.

Принципиальные схемы телевизионных шасси РТ-92 в фирменных инструкциях изображаются несколько непривычно. Схема поделена на узлы, каждый из которых обведен прямоугольной рамкой. К сторонам рамки от узла, который изображен внутри этой рамки, пририсованы входные и выходные проводники схемы (см. рис. 4 — рис. 22). Все узлы и проводники поименованы. Например, узел тюнера подписан как TUNER (см. рис. 4), узел сброса — как RESET (см. рис. 11). Также обозначением (RESET) на этом рисунке, но более мелким шрифтом, подписан проводник, по которому с этого узла на процессор поступает сигнал сброса.

Узел тюнера (TUNER)

Принципиальная схема этого узла изображена на рисунке 4.

Полезный сигнал, поступивший на антенный вход, выделяется, усиливается и преобразуется в сигналы промежуточных частот изображения и звука в тюнере (селекторе каналов) TU01 (см. рис. 4). Сигналы ПЧИ и ПЧЗ выводятся из тюнера через выводы 10, 11 и поступают на узел процессора UOC.

В телевизорах на шасси РТ-92 могут быть установлены разные типы тюнеров. Два основных — это UV1315 (с управлением напряжением) и UV1316 (с синтезатором частоты). Оба эти тюнера фирмы Philips рассмотрены в статье [5]. Назначение выводов тюнеров UV1315 и UV1316 приведено в таблице 2

статьи [5]. Если используется тюнер UV1315, то на моноплате установлены формирователь напряжения настройки на транзисторе TT01 и ключ включения ДМВ (UHF) диапазона TT02, а линии шины I²C отключены. При использовании тюнера UV1316 транзисторы TT1, TT2 и детали их обвязки отсутствуют, а управление тюнером осуществляется по шине I²C.

Узел процессора UOC (UCONTROLLER+VIDEO PROCESSOR)

Принципиальная схема этого узла приведена на рисунке 5.

Основой этого узла является одна из БИС с позиционным номером IV01 серий TDA935X, TDA936X или TDA938X. Процессоры UOC этих серий подробно рассмотрены в статьях [1, 2]. Микросхема UOC IV01 содержит все основные узлы телевизора, включая процессор управления и телетекст, но не включает выходных каскадов тюнера, БП и некоторых вспомогательных узлов. Следует заметить, что микросхемы серии TDA938X не содержат декодер телетекста. Назначение выводов процессора UOC IV01 показано в таблице 2.

Отметим, что в схеме узла процессора UOC (см. рис. 5) имеются следующие каналы:

- радиоканал;
- цветности и яркости;
- звукового сопровождения (моно и квазипараллельный);
- процессор управления;
- строчной и кадровой развертки.

Рассмотрим их подробнее.

Радиоканал

На входе радиоканала установлен фильтр ПАВ FV07, который формирует основные участки АЧХ УПЧИ и обеспечивает избирательность по соседнему каналу, а в одноканальных телевизорах (т.е. телевизорах с совмещенным каналом звука) устраняет влияние сигналов ПЧ звука на качество изображения.

Сигнал ПЧ с выхода фильтра FV07 подается на симметричный вход УПЧИ процессора UOC IV01 (выводы 23 и 24). С выхода УПЧИ сигнал внутри микросхемы поступает на видеодетектор (ВД). RV02, CV03 (вывод 37/IV01) — это ФНЧ ФАПЧ видеодетектора. После усиления в предварительном видеоусилителе ПЧТС через ножку 38 выводится из микросхемы IV01 и через RV35 поступает в цепь базы эмиттерного повторителя (ЭП) TV01, а с его нагрузки RV12 через ограничивающий резистор и режекторный фильтр FV06 и еще один ЭП TV04 на видеовы-

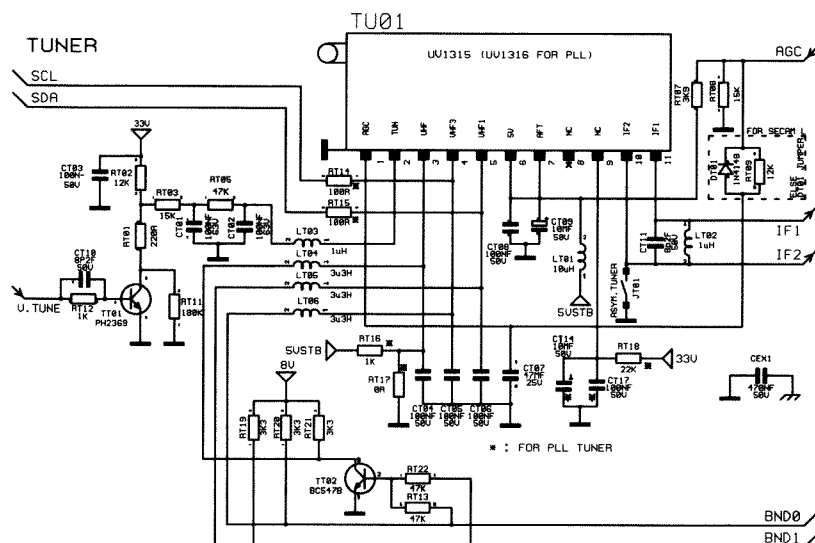


Рис. 4. Принципиальная схема узла тюнера (TUNER)

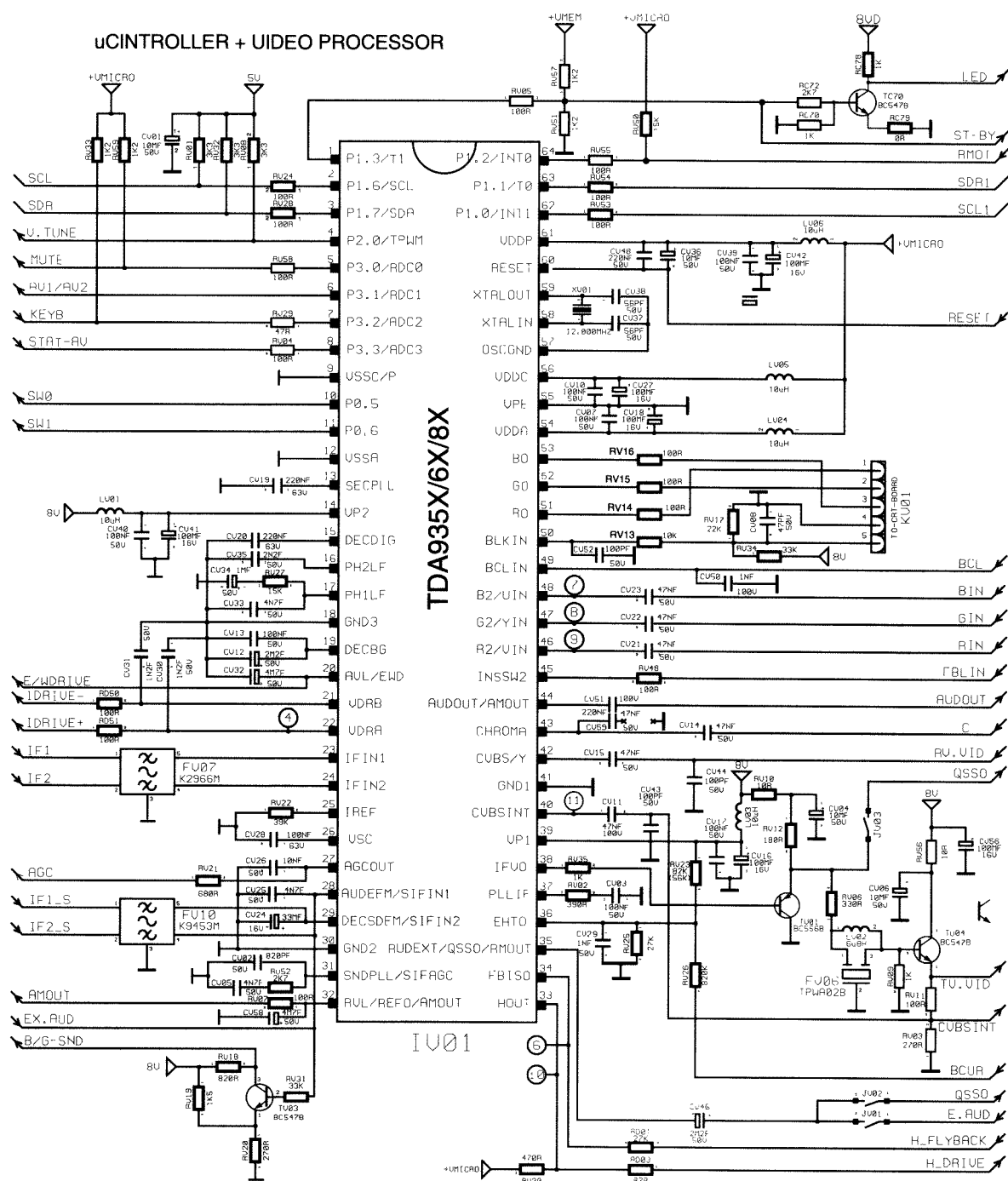


Рис. 5. Принципиальная схема узла процессора UOC (UCONTROLLER+VIDEO PROCESSOR)

ходы (выводы 19 и 21 разъемов SCART). Кроме этого, ПЦТС с выхода этого повторителя через разделительный конденсатор CV11 поступает на вход коммутатора видеосигналов – вывод 40 IV01. На второй вход коммутатора (вывод 42 IV01) поступает внешний сигнал ПЦТС. Вывод 42 используется также в режиме S-VIDEO как вход яркостного

сигнала (Y), а в качестве входа сигнала цветности (C) в этом режиме используется вывод 43. Коммутатор переключает соответствующие видеосигналы на входы декодера и канала яркости внутри видеопроцессора IV01.

Каналы цветности и яркости

В интегральных фильтрах видеопроцессора IV01 из ПЦТС

выделяются яркостный сигнал (Y) и сигнал цветности (C). Сигнал цветности поступает на многосистемный декодер, а сигнал яркости в канал яркости, которые входят в состав микросхемы IV01. Каналы яркости и цветности, а также матрицы RGB, которые также расположены внутри микросхемы IV01, почти не имеют внешних элемен-

Таблица 2. Назначение выводов процессора UOC IV01

№	Обозначение	Назначение	
1	P1.3/T1	Выход ST-BY	
2	P1.6/SCL	Шина I ² C (тюнер, цифровой процессор звука, сервисный разъем)	
3	P1.7/SDA		
4	P2.0/TPMW	Выход ШИМ-сигнала напряжения настройки (U. TUNE) для тюнера UV1315 (для схемы с тюнером UV1316, как правило, свободный)	
5	P3.0/ADC0	Выход блокировки звука (MUTE)	
6	P3.1/ADC1	Выход коммутации выходных AV-сигналов	
7	P3.2/ADC2	Вход АЦП от кнопок локальной клавиатуры	
8	P3.3/ADC3	Вход сигнала включения AV от 8/SCART	
9	VSSC/P	Корпус	
10	P0.5	Выход SW0	Выходы сигналов коммутации ТВ-стандартов, в телевизорах с тюнером UV1315 выходы коммутации диапазонов VHF1 и VHF3
11	P0.6	Выход SW1	
12	VSSA	Корпус	
13	SECPLL	Конденсатор ФАПЧ декодера SECAM	
14	VP2	Напряжение питания 8 В	
15	DECDIG	Развязывающий конденсатор	
16	PH2LF	Конденсатор фильтра АПЧФ2	
17	PH1LF	Фильтр АПЧФ1	
18	GND3	Корпус	
19	DECBG	Развязывающий конденсатор	
20	AVL/EWD	Конденсатор схемы АРУЗ (AVL) в телевизорах 90° или выход сигнала EW-коррекции (в телевизорах 110°)	
21	VDRB	Выход КИ на ВКР	
22	VDRA		
23	IFIN1	Вход сигнала промежуточной частоты изображения от фильтра ПАВ FV07	
24	IFIN2		
25	IREF	Режим генератора тока (для линейаризации кадровой пилы)	
26	VSC	Вход формирующего конденсатора кадровой пилы	
27	AGCOUT	Выход напряжения АРУ на тюнер	
28	AUDEEM/SIFIN1	Вход УПЧЗ-1 от фильтра ПАВ FV10 (только в телевизорах с QSS)	В моно ТВ используется как выход сигн. НЧ
29	DECSDM/SIFIN2		В моно ТВ заблокирован конденсатором
30	GND2	Корпус	
31	SNDPLL/SIFAGC	Фильтр ФАПЧ	
32	AVL/REFO/AMOUT	Конденсатор схемы АРУЗ (AVL) в ТВ 90° или выход сигнала НЧ АМ (AMOUT)	
33	HOUT	Выход управляющих СИ (на TD01)	
34	FBISO	Вход СИ (от эмиттера TD03)/Выход SSP	
35	AUDEXT/QSSO/AMOUT	Вход внешнего сигнала звука или выход квазипараллельного канала звука	
36	EHTO	Вход сигнала защиты X-RAY	
37	PLLIF	Фильтр ФАПЧ ВД	
38	IFVO	Выход ПЦТС на базу TU01	
39	VP1	Напряжение питания 8 В	
40	CVBSINT	Вход ПЦТС ТВ (внутреннего)	
41	VGND1	Корпус	
42	CVBS/Y	Вход внешнего ПЦТС или сигнала яркости (только в ТВ с двумя SCART)	
43	CHROMA	Вход внешнего сигнала цветности (только в ТВ с двумя SCART)	
44	AUDOUT/AUOUT	Выход УНЧ	
45	INSSW2	Вход внешнего бланкирующего сигнала	
46	R2/VIN	Входы внешних RGB-сигналов с разъема SCART	
47	G2/YIN		
48	B2/UIN		
49	BCLIN	Вход кадрового импульса обратного хода и схемы ОТЛ	

Таблица 2. Назначение выводов процессора UOC IV01 (окончание)

№	Обозначение	Назначение
50	BLKIN	Вход ООС схемы АББ
51	RO	RGB-выходы на плату кинескопа
52	GO	
53	BO	
54	VDDA	Напряжение питания 3,3 В
55	VPE	Корпус
56	VDDC	Напряжение питания 3,3 В
57	OSCGND	Общий вывод кварца
58	XTALIN	Кварцевый резонатор 12 МГц
59	XTALOUT	
60	RESET	Вход сброса
61	VDDP	Напряжение питания 3,3 В
62	P1.0/INT1	Линия тактовых импульсов (SCL1) шины I ² C1 (E ² PROM, сервисный разъем)
63	P1.1/T0	Линия данных (SDA1) шины I ² C1 (E ² PROM, сервисный разъем)
64	P1.2INT0	Вход импульсного кода от ИК-приемника (RMOT)

тов за исключением: CV19 (вывод 13) — ФНЧ ФАПЧ декодера SECAM и RV22, CV05, CV07 (вывод 31) — ФНЧ ФАПЧ декодера PAL и NTSC. Сигналы основных цветов через выводы 53, 52, 51 IV01 и ограничивающие резисторы RV14 (B), RV15 (G) и RV14 (R) поступают на плату кинескопа. Внешние RGB-сигналы с разъема SCART поступают внутрь микросхемы IV01 через выводы 46, 47, 48 и подаются на электронный коммутатор. Включение этих сигналов и отключение внутренних сигналов изображения осуществляется высоким уровнем, который поступает на вывод 45 IV01 с контакта 16 разъема SCART или командой от процессора. На вывод 50 приходит сигнал обратной связи схемы

автоматического баланса белого (АББ) с платы кинескопа. На вывод 49 поступает сигнал ограничения тока лучей кинескопа ОТЛ (BCL), который окончательно формируется в шасси РТ-92 в узле кадровой развертки, где размещен (по принципиальной схеме) транзистор схемы ОТЛ (см. ниже).

Вспомним также, что одной из особенностей процессоров UOC является то, что в многосистемном декодере используется тот же кварцевый резонатор XV01 12 МГц, что и в процессоре управления. Он подключен между выводами 58 и 59 микросхемы IV01.

Продолжение читайте в следующем номере.

Литература

1. Безверхний И. Третье поколение БИС «однокристалльных телевизоров» (часть 1) // РЭТ, 2003, №1.

2. Безверхний И. Третье поколение БИС «однокристалльных телевизоров» (часть 2) // РЭТ, 2003, №2.

3. Безверхний И. Еще раз о третьем поколении БИС «однокристалльных телевизоров» // РЭТ, 2003, №6.

4. Безверхний И. Процессоры UOC фирмы Philips для телевизоров с тюнерами типа «FRONTEND» // РЭТ, 2005, №5.

5. Безверхний И. Телевизионное шасси 11AK20 от фирмы VESTEL (часть 1) // РЭТ, 2007, №1.

✓ Новости рынка

Музыка и книга в дороге: компания BVK Electronics выпустила автомобильный MP3 flash-плеер — X25 auto

Компания BVK Electronics Corp., LTD. объявляет о выпуске новой модели mp3 flash-плеера — **X25 auto**. Это устройство предназначено для работы в автомобиле. Плеер X25 auto снабжен встроенным FM-передатчиком, что позволяет прослушивать записанные в память плеера файлы через любой автомобильный радиоприемник, настроив его на соответствующую частоту передатчика в плеере.

«Мы подготовили приятный сюрприз для покупателей: в память X25 auto уже записана аудиокнига — рассказ Виктора Пелевина «Бубен верхнего мира», — добавил Михаил Крундышев. — Думаю, что такой подарок будет приятен не

только поклонникам творчества популярного писателя, а абсолютно всем потребителям».

X25 auto имеет стильный металлический корпус-цилиндр, надежно защищающий плеер от повреждений. Новинка поддерживает воспроизведение форматов MP3, WAV, WMA и совместима с программой Windows Media Player — при желании можно синхронизировать плеер с музыкальной библиотекой, созданной в этой программе. С помощью единого интерфейса можно воспроизводить, сортировать и редактировать музыкальный архив, быстро находить музыкальные файлы, составлять рейтинги и создавать списки композиций.

Для связи с компьютером используется протокол USB. В комплект поставки входят USB-удлинитель и защитный пластиковый колпак. Объем памяти плеера — 1 Гб. Кроме того, в ближайшее время планируется выпустить версию с памятью 2 Гб.

ТВ-ШАССИ NT700-01 ДЛЯ ПОРТАТИВНЫХ ЖК-ТЕЛЕВИЗОРОВ OPERA, MIYOTA, PHANTOM. ОСОБЕННОСТИ СХЕМОТЕХНИКИ И РЕМОНТ

Сергей Угаров
Москва

Автор знакомит читателей со схемотехническими особенностями ТВ-шасси NT700-01, которое используется для изготовления портативных ЖК-телевизоров с диагоналями 5, 7 и 8 дюймов. В статье рассматриваются типовые неисправности этого шасси, алгоритм их поиска и устранения.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики телевизоров, изготовленных на шасси NT700-01, приведены в таблице 1.

Телевизоры имеют традиционную конструкцию: пластмассовый корпус, в котором размещены ЖК-панель, главная плата шасси (см. рис. 1), антенна, кнопки передней панели,

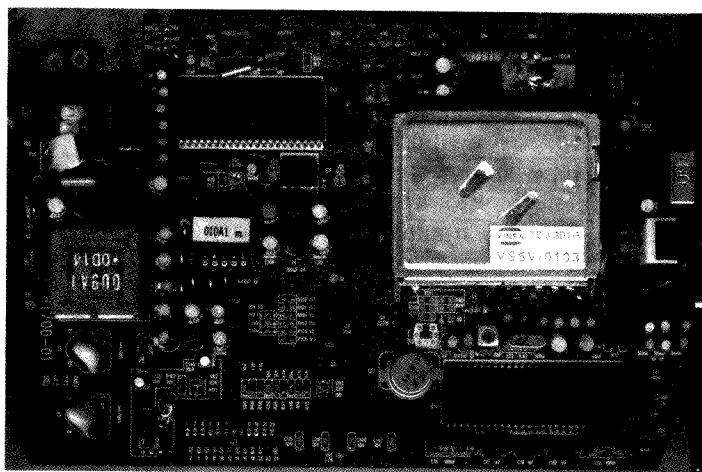


Рис. 1. Главная плата NT700-01

Таблица 1. Технические характеристики телевизоров, изготовленных на шасси NT700-01

Характеристика	Описание
Системы цветности	PAL/SECAM/ NTSC
Системы звука	B/G, D/K, M, I
Принимаемые каналы	VHF/UHF, CATV/ HYPER
Тип ЖК панели	Цветная активная матрица TFT/LCD
Яркость	250...300 Кд/м ²
Контрастность	150:1
Тюнер	Аналогового типа, с автоматической настройкой и запоминанием 255 каналов
Интерфейсы	AV-IN/OUT, разъемы типа JACK
Источник питания	AC/DC-адаптер 220/12 В автомобильный аккумулятор
Потребляемая мощность	10 Вт

динамическая головка, разъемы НЧ входа-выхода, антенны и наушников.

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА

Принципиальная электрическая схема телевизоров приведена на рисунке 2. Основа шасси — микросхемы фирмы Sanyo. Это микроконтроллер LC863324 (IC13) и многофункциональная микросхема (тракты ПЧИ, ПЧЗ, видеодетектор, FM-демодулятор, синхропроцессор, декодеры сигналов цветности PAL/NTSC) LA76810 (IC11). Декодер сигналов SECAM реализован на микросхеме LA7642 (IC12).

В качестве интерфейса между видеопроцессором LA76810 и ЖК-панелью используется специализированная микросхема фирмы Sharp IR3Y26A (IC1). AC/DC-адаптер (см. табл. 1) формирует стабилизированные гальванически развязанные от сети постоянные напряжения для питания всех узлов телевизоров. Он состоит из двух узлов: импульсного однотактного преобразователя на основе ШИМ-контроллера LA7610 (IC6), управляющего силовым ключом A829 (Q11), и двухтактного генератора на элементах Q14, Q15, от которого питается лампа подсветки ЖК-панели — люминесцентная лампа с холодным катодом (CCFL).

Рассмотрим более подробно принципиальную электрическую схему.

Радиоканал

Телевизионный сигнал поступает на антенный вход аналогового тюнера TU1 (TDQ-3CV1). Тюнером управляет микроконтроллер IC13. Сигналы выбора диапазона с выводов 1, 41 и 42 МК поступают на контакты 3 — 5 тюнеров. Напряжение ВЧ АРУ формируется соответствующей схемой в составе микросхемы IC11, и с ее вывода 4 подается на контакт 1 тюнера. Напряжение настройки для тюнера (0...33 В) формируется схемой на транзисторе Q6 из напряжения 33 В, ко-

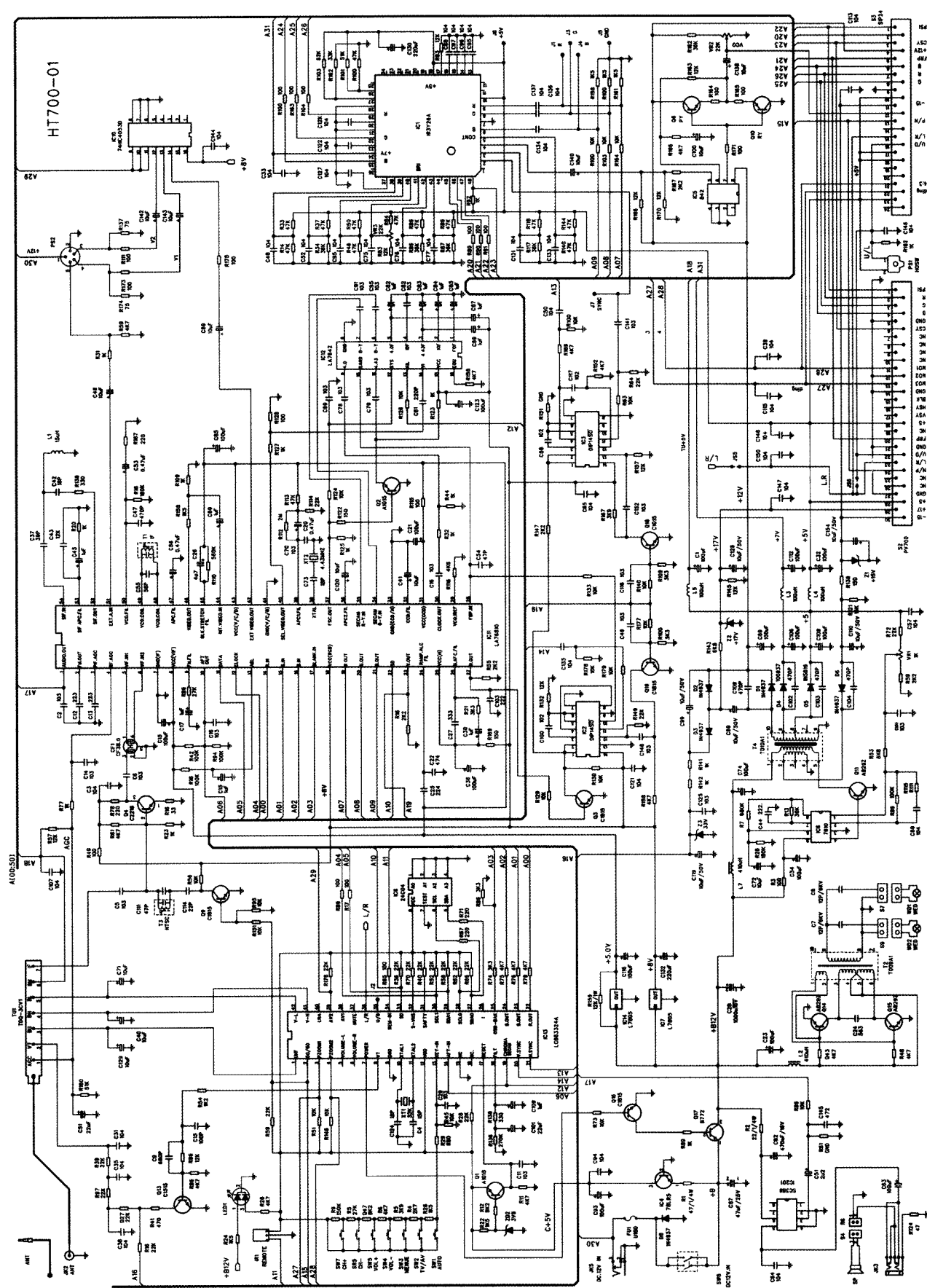


Рис. 2. Принципиальная электрическая схема шасси HT700-01

торое вырабатывается источником питания. Схема управляется 14-битным широтно-импульсным модулятором (ШИМ) в составе микроконтроллера (ее выход VT – вывод. 8). Цифровая часть тюнера питается напряжением 5 В (контакт 6) от источника питания.

Сигнал ПЧ с контакта 7 тюнера TU1 через предварительный усилитель на транзисторе Q4 и полосовой фильтр CF1 (CF38.0) поступает на дифференциальный вход УПЧ (выводы 5, 6 IC11). Дальнейшая обработка ТВ-сигнала осуществляется многофункциональной микросхемой LA76810. Микросхема LA76810 выполняет следующие функции:

- усиление и демодуляция сигналов ПЧ изображения и звука;

- обработка сигнала яркости;
- выделение и декодирование сигналов цветности систем PAL/NTSC (линии задержки сигналов яркости и цветности встроены в видеопроцессор);

- регулировка яркости, контрастности, насыщенности, цветового тона;

- коммутация источников видеосигналов;

- формирование синхроимпульсов (СИ) для кадровой и строчной разверток.

Назначение выводов микросхемы LA76810 описано в таблице 2.

После усиления и демодуляции ПЧТС снимается с вывода 46 IC11 и поступает на вход переключателя видеосигналов «внутренний/внешний» – вывод 44 IC11. На второй вход переключателя (вывод 42) через аналоговый мультиплексор IC10 подаются внешние видеосигналы V1 и V2 с разъема PS2. Мультиплексор управляется с вывода 39 микроконтроллера IC13. Выбранный видеосигнал обрабатывается в каналах яркости и цветности видеопроцессора IC11 и поступает на выход микросхемы – выводы 19 – 21, а отсюда – на интерфейс ЖК-панели, микросхему IC1 (IR3Y26A).

Если принимается сигнал системы цветности SECAM, то он обрабатывается внешним декодером на микросхеме IC12 (LA7642). Для работы микросхемы на нее подаются следующие сигналы:

- ПЧТС на вывод 14 IC12 с вывода 40 IC11;

- стробирующие импульсы SSC на вывод 10 IC12 с вывода 28 IC11;

- опорная частота 4,43 МГц от схемы ФАПЧ демодулятора на вывод 11 IC12 с вывода 37

IC11 (через повторитель на транзисторе Q2);

- опорная частота для подстройки фильтра «клев» 4,286 МГц на вывод 9 IC12 с вывода 30 IC11;

- сигнал выбора системы SECAM на вывод 12 IC12 с вывода 37 IC11 (высокий потенциал, более 3 В).

С выхода микросхемы (выводы 6 и 7 IC12) снимаются цветоразностные сигналы R-Y, B-Y и поступают на вход видеопроцессора – выводы 34 и 35

Таблица 2. Назначение выводов микросхемы LA76810

Номер вывода	Сигнал	Описание
1	AUDIO OUT	Выход звукового сигнала
2	FM OUT	Выход FM-демодулятора звукового сигнала
3	PIF AGC	Внешний конденсатор схемы АРУ тракта ПЧ
4	RF AGC	Выход сигнала ВЧ АРУ для тюнера
5	VIF IN1	Выход пилообразных импульсов кадровой развертки
6	VIF IN2	Вход сигнала обратной связи кадровой развертки
7	GND (IF)	«Земля» тракта ПЧ
8	VCC (VIF)	Напряжение питания 5 В
9	FM FIL	Фильтр FM-демодулятора
10	AFT OUT	Выход сигнала АПЧ
11	DATA	Шина данных интерфейса ИС
12	CLOCK	Шина синхронизации интерфейса ИС
13	ABL	Вход схемы ограничения тока луча
14	R IN	Входы для внешних видеосигналов RGB (подаются видеосигналы OSD от микроконтроллера)
15	G IN	
16	B IN	
17	BLANK IN	Вход сигнала гашения RGB
18	VCC (RGB)	Напряжение питания 8 В
19	R OUT	Выходы видеосигналов RGB
20	G OUT	
21	B OUT	
22	SD	Выход детектора (для идентификации приема ПЧТС)
23	V OUT	Выход кадровых СИ
24	RAMP AFC FIL	Фильтр генератора пилообразного напряжения (ГПН) кадровой развертки
25	VCC (H)	Напряжение питания задающего генератора строчной развертки 8 В ($I_{\text{потр.}} = 12...16 \text{ мА}$)
26	H AFC FIL	Фильтр АПЧ строчной развертки
27	H OUT	Выход импульсов запуска строчной развертки
28	FBP IN	Вход СИОХ строчной развертки
29	VCO IREF	Внешний резистор опорного источника для генератора, управляемого напряжением (ГУН)
30	CLOCK OUT	Выход опорной частоты 4,286 МГц для декодера SECAM
31	VCC (CCD)	Напряжение питания 5 В

IC11. Номинальное напряжение питания микросхемы IC 12 (вывод 15) — 7,5...8 В, потребляемый ток составляет 35...40 мА.

В состав микросхемы IC11 входит синхропроцессор, вырабатывающий строчные и кадровые СИ для синхронизации соответствующих узлов телевизора. Эти сигналы используются для синхронизации микросхемы интерфейса ЖК-панели IC1. Строчные СИ снимаются с вывода 27 IC11 и через инвертор на транзисторе Q3 поступают на входы микросхем IC2 и IC3. Узел на микросхеме IC2 (4 элемента 2И-НЕ со структурой КМОП) формирует на выходе (вывод 10) сигнал обратной связи для нормального функционирования схемы ФАПЧ в составе микросхемы IC11 (имитирует функционирование строчной развертки ЭЛТ телевизора). Этот сигнал подается на вывод 28 IC11. Кадровые СИ (вывод 23 IC11) через инвертор на транзисторе Q19 и один из элементов микросхемы IC2 (вход — вывод 12, выход — вывод 11) поступают на вывод 20 IC13 для кадровой синхронизации изображения экранного меню.

Второй узел на микросхеме IC3 из кадровых СИ (поступают с вывода 23 IC11) и строчных СИ вырабатывает два синхросигнала:

- сигнал строчной частоты, снимается с вывода 10 IC3 и подается на вывод 21 IC13 для строчной синхронизации изображения экранного меню;

- композитный синхросигнал (КСИ+ССИ), снимается с вывода 11 IC3 и подается для синхронизации интерфейса ЖК-панели на вывод 2 IC1. Звуковой сигнал также обрабатывается микросхемой IC11. Выходной сигнал тракта подается на вход переключателя «внутренний/внешний» (входит в состав этой микросхемы). На второй вход переключателя (вывод 51) подается звуковой сигнал с разъема НЧ входа PS2. Выбранный пользователем звуковой сигнал подается на регулируемый уси-

Таблица 2. Назначение выводов микросхемы LA76810 (окончание)

Номер вывода	Сигнал	Описание
32	CCD FIL	Фильтр интегральной линии задержки
33	GND (CCD/H)	«Земля»
34	SECAM B-Y IN	Входы для цветоразностных сигналов SECAM B-Y/R-Y
35	SECAM R-Y IN	
36	APC2 FIL	Фильтр схемы ФАПЧ2
37	FSC OUT	Выход детектора системы цветности
38	XTAL	Кварцевый резонатор 4,43 МГц канала цветности
39	APC1 FIL	Фильтр схемы ФАПЧ1
40	SEL VIDEO OUT	Выход композитного видеосигнала для декодера SECAM
41	GND (V/C/D)	«Земля»
42	EXT VIDEO OUT	Выход композитного видеосигнала для НЧ-выхода
43	VCC (V/C/D)	Напряжение питания 5 В
44	INT VIDEO IN	Вход композитного видеосигнала (для внутреннего ПЦТС)
45	BLK STRETCH FIL	Фильтр схемы расширения уровня черного
46	VIDEO OUT	Выход композитного видеосигнала
47	APC FIL	Фильтр схемы цветности
48	VCO COIL	Выходы для подключения опорного контура видеодетектора
49	VCO COIL	
50	VCO FIL	Фильтр ГУН
51	EXT A IN	Вход внешнего звукового сигнала
52	SIF OUT	Выход ПЧ звукового сигнала
53	SIF APC FIL	Фильтр звукового тракта ПЧ
54	SIF IN	Выход FM-демодулятора звукового сигнала

литель, а с него — на вывод 1 микросхемы, отсюда — на вход усилителя звуковой частоты — вывод 3 IC201 (SC386 — аналог LM386). Эта микросхема при нагрузке 8 Ом развивает выходную мощность 0,3 Вт, работает в диапазоне питающих напряжений 5...18 В и имеет ток покоя 4 мА. Выходной сигнал снимается с вывода 5 IC201 и через разделительный конденсатор C63 и разъем JK3 подается на наушники или через разъем S8/S4 — на динамическую головку. Микросхема УМЗЧ питается напряжением 12 В (вывод 6) от источника питания.

Интерфейс ЖК-панели

В качестве интерфейса используется микросхема IC1 типа IR3Y26 фирмы Sharp — видеопроцессор с аналоговым входом для подключения TFT LCD-панелей, имеющих аналоговый интерфейс. В микросхему вхо-

дят стабилизатор напряжения, синхроселектор, двухвходовый переключатель сигналов RGB, три видеосуилителя с регулируемым усилением, схемы фиксации уровня черного в выходных сигналах и схема гамма-коррекции. Входные сигналы микросхемы — RGB-сигналы на выводы 9, 8, 6 и композитный видеосигнал на вывод 2 (на этом шасси на него подается композитный синхросигнал), а выходные — RGB-сигналы на выводы 29, 32, 35 и синхроимпульсы на выводы 46, 48. Микросхема имеет аналоговые входы (управление напряжением) для регулировки параметров изображения (выводы 3, 5, 38 — 43), но они не используются в виду того, что все регулировки выполняются в видеопроцессоре микросхемы IC11. Управляющие команды подаются от микроконтроллера IC13 по цифровой шине I²C.

Микросхема IC1 питается от источника питания напряжениями 5 В (вывод 10) и 7,5 В (вывод 34).

В зависимости от типа ЖК-панели она подключается к главной плате через 24- или 30-контактный разъем (S3 и S2 на рисунке 2). Кроме видеосигналов RGB для работы панели необходимы служебные сигналы, сигналы синхронизации и питающие напряжения. Служебные сигналы формируются микроконтроллером IC13 — это сигналы L/R (вывод 36), U/D (вывод 35). Они подаются на контакты 15 и 16 разъема S3 (и на контакты 23, 22 S2 для другого типа панели).

Синхросигналы формируются микросхемой IC1 (см. описание IR3Y26) и подаются на разъемы S2 и S3. Питающие напряжения 17 и –15 В формируются импульсным источником и через контакты 4, 5 S1 подаются на ЖК-панель.

Микроконтроллер

В ТВ-шасси HT-700-01 используется микроконтроллер фирмы Sanyo типа LC863324A (IC13). Он реализован на 8-разрядном ядре и имеет 24 Кбайта ПЗУ и 512 байтов ОЗУ. В микроконтроллере имеются все стандартные блоки телевизионного контроллера: генераторы (системный, дисп-

лейный и кварцевый, на частоту 32,768 кГц), схема прерываний, таймеры, порты ввода/вывода, ШИМ, компаратор, генератор экранного меню, интерфейс I²C. Программа, записанная в ПЗУ микросхемы, обеспечивает сервисные регулировки телевизора на стадии его производства или после ремонта.

Работу микроконтроллера обеспечивают схема сброса (элементы ZD2, Q1, C11) и энергонезависимая память IC9 (24C04). Микроконтроллер питается напряжением 5 В (вывод 12) от стабилизатора IC4 (78L05). При этом потребляемый ток составляет в рабочем режиме 30 мА, а в дежурном — менее 1 мА. Назначение выводов микроконтроллера описано в таблице 3.

Таблица 3. Назначение выводов микроконтроллера LC863324A

Номер вывода	Обозначение	Тип (I — вход, O — выход)	Описание
1	UHF	O	Сигнал выбора диапазона DMB
2	50/60	O	Не используются
3	PZOOM1	I/O	
4	PZOOM2	I/O	
5	VOLUME-L	I/O	
6	VOLUME-R	I/O	
7	POWER	O	Сигнал управления источником питания (высокий уровень — включение)
8	VT	O	14-разрядный ШИМ-сигнал настройки частоты тюнера
9	GND	—	«Земля»
10	XTAL1	I	Вход кварцевого генератора 32,768 кГц
11	XTAL2	O	Выход кварцевого генератора 32,768 кГц
12	VDD	—	Напряжение питания 5 В
13	KEY-IN	I/O	Вход АЦП для матрицы кнопок панели управления
14	AFT-IN	I/O	Вход для сигнала АПЧГ
15	NC	I/O	Не используются
16	NC	I/O	
17	RESET	I	Вход сигнала сброса (низкий уровень — активный)
18	FILT	—	Фильтр схемы ФАПЧ
19	CHROMASECAM	I	Вход контроля приема сигнала SECAM (низкий уровень — SECAM)
20	V.SYNC	I	Вход кадровых СИ
21	H.SYNC	I	Вход строчных СИ
22	R.OUT		Выход RGB-сигналов экранного меню
23	G.OUT		
24	B.OUT		

Источник питания

Источник питания формирует стабилизированные напряжения 33, 17, 12, 7, 5 и –15 В, необходимые для работы всех узлов телевизора. Кроме основного источника имеется еще DC/AC-преобразователь для питания лампы подсветки ЖК-панели. Он формирует из постоянного напряжения 12 В переменное напряжение около 400...450 В при токе нагрузки 4...6 мА. Источник работает от AC/DC-адаптера 220/12 В и представляет собой DC/DC-конвертер, построенный на основе ШИМ-контроллера типа 7610 (IC6). Микросхема работает в широком диапазоне питающих напряжений (3,6...32 В) и тактовых частот (5...350 кГц), имеет тотемный выход для управления внешним биполярным транзистором. Назначение выводов микросхемы описано в таблице 4.

В микросхеме реализован токовый принцип управления, который называется «запуск от таймера» (turn-on with clock). Это значит, что транзисторный ключ включается сигналом от внутреннего генератора, а выключается сигналами цепи обратной связи: с делителя R72 VR1 R30, подключенного к вторичному напряжению 5 В, снимается

напряжение обратной связи и через цепь C94 R132 R53 C151 подается на вход обратной связи — вывод 2 IC6. При указанных на схеме номиналах время задающих элементов C44 (2200 пФ) и R13 (33 кОм) рабочая частота микросхемы составляет примерно 60 кГц. Выходные параметры микросхемы следующие: (вывод 4) — UOL = 4 В, UOH = 0,25 В, ISOURCE = 11 мА (RL = 100 кОм). Напряжение питания преобразователя 12 В подается на него через транзисторный ключ Q16 Q17, управляемый сигналом с вывода 7 микроконтроллера IC13 (высокий потенциал — питание включено). С вторичных обмоток трансформатора Т4 снимаются импульсные напряжения и через однополупериодные выпрямители и фильтрующие цепи подаются в нагрузку.

DC/AC-конвертер для питания ламп подсветки ЖК-панели построен по схеме двухтактного автогенератора на элементах Q14, Q15, Т2. Как и основной источник, он питается напряжением 12 В от сетевого адаптера через ключ Q16 Q17. Рабочая частота преобразователя определяется индуктивностью первичных обмоток трансформатора Т2, параметрами транзисторов Q16, Q17 и составляет около 50 кГц. Переменное напряжение снимается с вторичной обмотки трансформатора Т2 и через разделительные конденсаторы C7, C8 и разъемы S7 и S9 подается на электролюминесцентные лампы подсветки, размещенные непосредственно на ЖК-панели.

СЕРВИСНЫЙ РЕЖИМ

Включите телевизор в рабочий режим, откройте корпус пульта дистанционного управления (ПДУ) и замкните выводы 2 и 14 микросхемы ПДУ между собой. На экране должно появиться сообщение Factory или F. Если сервисный режим не включается, вместо вывода 14 попробуйте замкнуть вывод 2 на 13, 15 или 16. Список субменю сервисного режима приведен в таблице 5.

Таблица 3. Назначение выводов микроконтроллера LC863324A (окончание)

Номер вывода	Обозначение	Тип (I — вход, O — выход)	Описание
25	OSD-BAK		Выход сигнала гашения RGB OSD
26	I		Не используется
27	SDA0	I/O	Интерфейс I ² C 0 (для управления ЭСППЗУ)
28	SCL0	O	
29	SDA1	I/O	Интерфейс I ² C 1 (для управления IC11)
30	SCL1	O	
31	SAFTY	I	Не используются
32	S-VHS		
33	SD	I	Вход идентификации приема ПЦТС
34	REM-IN	I	Вход сигнала от фотоприемника команд ДУ
35	U/D	O	Сигналы синхронизации для ЖК-панели
36	L/R	O	
37	MUTE	O	Не используются
38	AV1	O	
39	AV2	O	
40	LNA	O	
41	V-H		Сигнал выбора диапазона MB2
42	V-L		Сигнал выбора диапазона MB1

Таблица 4. Назначение выводов микросхемы 7610

Номер вывода	Обозначение	Описание
1	IN—	Инверсный вход усилителя сигнала ошибки
2	F.B	Вход сигнала обратной связи/выход усилителя сигнала ошибки
3	GND	Общий
4	OUT	Выход управляющего сигнала
5	V+	Напряжение питания 12 В
6	CS	Управляющий вход схемы «мягкого» старта и защиты от короткого замыкания
7	CT	Внешние элементы задающего генератора
8	REF	Выход опорного напряжения 2,5 В

Для переключения между субменю используйте кнопку Menu на ПДУ. Управление в этих субменю осуществляется с помощью кнопок P+/- и V+/- на ПДУ. Для выхода из сервисного меню замкните выводы 2 и 14 микросхемы ПДУ или нажмите в субменю Language option кнопку Menu. Параметры всех субменю и их значения, установленные в конкретной модели телевизора, приведены в таблицах 6 — 14.

Таблица 5. Список субменю сервисного режима

Название субменю
1. Signal
2. Balance
3. Geometry
4. Analog Data
5. Picture
6. Logo Setting
7. System
8. Factory Option
9. Language Option

ТИПОВЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ ТЕЛЕВИЗОРОВ И ИХ УСТРАНЕНИЕ

Отсутствуют изображение и звук, экран не светится

Сетевой индикатор LED1 должен светиться (красным

цветом). Если он не светится, проверьте наличие напряжения 5 В на микроконтроллере IC13 (вывод 12). При отсутствии питания проверьте стабилизатор IC4 (вывод 1 – 12 В, вывод 2 – «земля», вывод 3 – 5 В). Если напря-

жение на входе стабилизатора есть, а на выходе отсутствует, возможно, произошло короткое замыкание в цепях нагрузки. Отключите вывод микросхемы от схемы, и, если 5 В появится на выводе 3, устраните причину короткого замыкания. Но, как правило, выходит из строя сама микросхема 78L05.

Если сетевой индикатор светится, проверьте изменение потенциала от нуля до 5 В и обратно на выводе 7 IC13, нажимая кнопку Power на ПДУ (или CH+/- на передней панели телевизора). Если потенциал не изменяется, проверьте внешние элементы IC13: XT11, Q1, ZD2. В случае если они исправны, сигналы на выводах 10, 11, 17 находятся в норме (см. описание), а шины I²C не работают (на выводах 27–30 должны быть импульсные сигналы размахом 5 В), проверьте микросхему энергонезависимой памяти IC9. Ее лучше заменить на заведомо исправную с рабочей прошивкой.

Если сигнал на выводе 7 IC13 есть, проверьте работу транзисторного ключа Q16 Q17 и поступление напряжения 12 В на преобразователь – на конденсаторе C28 должно появляться 12 В. Если питание есть, а выходные напряжения источника питания отсутствуют, проверьте наличие импульсов размахом 4...5 В на выводе 4 контроллера IC6. Если импульсы отсутствуют, проверьте питание (12 В на выводе 5) и все внешние элементы микросхемы, в первую очередь, R13, C44, C72, R28, цепь обратной связи R72, VR1, R30, C151, R1119. R69, C59, а также наличие опорного напряжения 2,5 В на выводе 8 IC6 (если 2,5 В нет – микросхема неисправна). Если указанные элементы исправны, проверьте вторичные цепи источника на отсутствие короткого замыкания, и если оно есть, устраните причину.

Нет звука, изображение есть

При наличии звукового сигнала на выходе (вывод 5) усилите-

Таблица 6. Параметры субменю
Signal

Параметр	Значение
S.R-Y	7
S.B-Y	8
RF AGC	58
VCO	63
S.CNT	8
RGB-C	50
IF-FREQ	38.00
ABL GN	2
ABL SP	2
MANU. AFT	OFF
AUTO. AFT	OFF

Таблица 7. Параметры субменю
Balance

Параметр	Значение
R.CUT	95
G.CUT	109
B.CUT	102
G.DRV	80
B.DRV	80

Таблица 8. Параметры субменю
Geometry

Параметр	Значение	
	PAL	NTSC
H.POS	14	15
V.POS	5	4
V.SIZE	38	37
V.LINE	13	12
V.S COR	11	10

Таблица 9. Параметры субменю
Analog Data

Параметр	Значение		
	PAL	NTSC	SECAM
Contrast	0		63
Bright	0		85
Color	0		63
Sharp	0	73	127
TINT	0	73	127

Таблица 10. Параметры субменю
Picture

Параметр	Значение
Contrast	50
Bright	50
Color	50
Sharp	50
TINT	50

Таблица 11. Параметры субменю
Logo Setting

Параметр	Значение
Logo Display	1
Pattern	0
Logo Input	

Таблица 12. Параметры субменю
System

Параметр	Значение
PAL AUTO	1
NTSC 3.58	1
NTSC	1
SECAM	1
I	1
BG	1
M	0
DK	1
OSD-H	9
OSD-V	10
X-TURN	1
Y-TURN	1

Таблица 13. Параметры субменю
Factory Option

Параметр	Значение
TV	1
AV	2
SVHS	0
Blue F	1
PAL ADD	1
Zoom	1
PLL	0
4:3	1
16:9	1
16:9L	1
16 OCH	1
AUTO Tune	0

Таблица 14. Параметры субменю
Language Option

Параметр	Значение
English	1
German	1
Russia	1
Arab	1
Chinese	1
Game 1	1
Game 2	1

для звуковой частоты IC201 проверьте конденсатор С63, разъемы JK3 (при частом использовании наушников пропадает контакт), S5/S7 и динамическую головку. Если сигнал на выводе 5 IC201 отсутствует, проверьте его на входе усилителя — выводе 3 и на выводе 1 IC11. Если сигнала нет и на выходе микросхемы IC11, перед ее заменой проверьте внешние элементы, подключенные к выводам 47–54.

Нет звука при работе НЧ-входа

Проверьте наличие звукового сигнала размахом 0,25...0,5 В на выводе 51 IC11. Если его нет, проверьте наличие контакта в разъеме PS2 и исправность элементов R31, R59, C46. Если сигнал на входе микросхемы есть, необходима ее замена.

Нет изображения, звук есть

Проверьте наличие питающих напряжений на разъеме ЖК-панели (5, 12, и –15 В на контактах 10 (17, 18, 23), 4 и 11 разъема PS1 соответственно). Если питание есть, визуально проверьте работу ламп подсветки. Если они не светятся, проверьте DC/AC-преобразователь на элементах Q14, Q15, T2, исправность контактов разъемов S7, S9 и сами лампы. При подозрении на неисправность ламп, их можно заменить на эквивалент — резисторы номиналом 100 кОм/2 Вт, и проверить наличие переменного напряжения 450...500 В с частотой 50 кГц на выходе преобразователя.

Если лампа подсветки работает, но изображение отсутствует, проверьте видеопроцессор IC11 и интерфейсную микросхему IC1 (см. описание). Если на выходах микросхемы IC1 есть видеосигналы, то, скорее всего, неисправна ЖК-панель, то есть требуется ее замена.

Отсутствует изображение ТВ-программ, экранное меню есть

Чтобы сократить время поиска неисправности, нужно в

первую очередь проверить прошивку EEPROM — заменить микросхему IC9 на заведомо исправную (с рабочей прошивкой). Если результата нет, проверьте тракт радиоканала. Для этого удобнее всего использовать генератор телевизионных сигналов. Сигнал цветных полос SECAM с ПЧ 38 МГц подают непосредственно на базу транзистора Q4. Если изображение появляется, скорее всего, неисправен тюнер или цепи его управления. Проверьте питание и управляющие сигналы тюнера (см. описание) и устраните проблему, если она есть. Если изображение цветных полос не появляется на экране, проверьте путем замены фильтр CF1 и микросхему IC11. Перед заменой микросхемы необходимо проверить ее питание и кварцевый резонатор XT2 (4,43 МГц).

Отсутствует цвет при приеме программ телевидения

Возможно, недостаточен уровень принимаемого антенной телевизионного сигнала. Если это не так (другой телевизор работает нормально), проверьте установку системы цветности (в нашем случае SECAM) и уровень цветовой насыщенности в меню пользователя. Если все в порядке, проверьте наличие сигнала частотой 4,43 МГц на выводе 38 IC11, при его отсутствии замените резонатор XT2 и конденсатор C73. Если генератор работает, проверьте все внешние элементы микросхемы IC12 управляющие и тактовые сигналы (см. описание). Если элементы исправны и сигналы на декодер цветности подаются, замените микросхему IC12.

Телевизор не реагирует на команды пульта дистанционного управления

Проверьте ПДУ (его батарейки и элементы схемы — микросхему, резонатор 455 кГц, выходной транзистор и ИК-диод). Пульт легко проверить с помощью цифровой видео- или фотокамеры. В режиме съемки

направьте пульт на камеру и нажмите одну из кнопок — светодиод на пульте должен светиться. Если пульт исправен, проверьте фотоприемник IR1 (рис. 2). На выводе 1 должен быть сигнал размахом около 5 В. Если сигнал есть и поступает через разъем на вход микроконтроллера (вывод 34), замените IC13.

Телевизор не реагирует на команды с передней панели

Нажмите на одну из кнопок передней панели и проверьте изменение потенциала на выводе 13 IC13. Если потенциал не изменяется или равен нулю, проверьте резисторы делителя R9, R8, R47, R6, R5, R4, R26, R29, R45, конденсатор C29. Если потенциал на выводе 13 IC13 при нажатии кнопок изменяется, а телевизор не реагирует, замените микроконтроллер. При замене микроконтроллера следует обратить внимание на то, чтобы прошивка нового МК была той же версии (можно взять с рабочего телевизора). Код прошивки дан на корпусе микросхемы (например, LC863324A-50Z0).

Через некоторое время «уходит» частота настройки на ТВ-канал

Сначала проверьте напряжение питания микросхемы IC13 и IC9. Довольно часто выходит из строя стабилизатор IC4 (78L05) и выдает завышенное напряжение (вместо 5 В — 7...9 В). Если питание в норме, проверьте прошивку EEPROM — замените микросхему IC9 на заведомо исправную (с рабочей прошивкой). Если проблема не решается, возможно «ушли» параметры опорного контура видеодетектора T1 C55, и сигнал АФТ на выводе IC11 формируется некорректно. Попробуйте немного изменить настройку контура, повернув сердечник на : оборота сначала в одну, затем в другую сторону, каждый раз проверяя телевизор в режиме автопоиска. Если результата

нет, проверьте внешние элементы IC11, подключенные к выводам 47 и 10. Если они исправны, замените IC11. В последнюю очередь замените микроконтроллер.

В ручном режиме удается настроиться на ТВ-каналы, а в автоматическом — нет

Как правило, это связано с неисправностью микроконтроллера IC13 по входу идентификации — выводу 33. Если на этом выводе при настройке на канал появляется высокий потенциал,

но уровень его ниже 2 В, можно попытаться решить проблему, увеличив номинал резистора R36 (22 кОм) до 100 кОм. Если это не помогает, замените микроконтроллер.

Отсутствует синхронизация изображения

Проверьте питание микросхемы IC11: 5 В на выводе 8 и 8 В на выводе 18. Если есть проблемы, проверьте соответствующие стабилизаторы (IC14 и IC7). Если питание в норме, проверьте (заменой) конденсаторы C30

(1 мкФ) и C27 (0,033 мкФ), подключенные к выводу 26 IC11. Если они исправны, и сигналы кадровой и строчной синхронизации на выходах IC11 находятся в норме (выводы 23 и 27), а на выводе 2 микросхемы IC1 отсутствует или искажен композитный синхросигнал, проверьте работу узлов на микросхемах IC2 и IC3 (см. описание). Если сигнал на выводе 2 микросхемы IC1 в норме, сначала замените эту микросхему, а затем, если проблема не решена, ЖК-модуль.

✓ Новости рынка

Компания BBK Electronics выпустила новую модель портативного ЖК-телевизора серии BOOK со встроенным DVD и цифровым тюнером DVB-T — LD1006TI

Компания BBK Electronics сообщает о начале продаж новой модели портативного 10-дюймового ЖК-телевизора серии BOOK — LD1006TI. Новинка имеет стильный дизайн, оснащена встроенным мультимедийным DVD-проигрывателем с интуитивным интерфейсом In'Ergo. Кроме того, телевизор обладает встроенным цифровым тюнером DVB-T с поддержкой EPG (Electronic Programme Guide) — интерактивной программы передач для цифрового телевидения. Тюнер цифрового наземного вещания DVB-T (Digital Video Broadcasting-Terrestrial) обеспечивает высокое качество изображения с возможностью его просмотра в стандартном и широкоформатном режимах (16:9). Разработчики стандарта DVB-T уделили особое внимание устойчивости приема сигнала и его невосприимчивости к помехам во время движения. Программы DVB-T принимаются даже в движущемся автомобиле или поезде при скоростях до 200 км/ч.

«Россия постепенно вступает в эпоху цифрового телевидения DVB-T, — комментирует выпуск модели Михаил Крундышев, Глава Представительства BBK Electronics Corp., LTD. в России, странах СНГ и Балтии. — Совсем скоро приемники сигнала цифрового ТВ будут в каждом доме. Уже сейчас в России идет опытная эксплуатация сетей цифрового вещания, постоянно открываются новые телеканалы. Поэтому покупка модели LD1006TI — это определенно шаг в будущее. А наличие встроенного DVD-плеера делает новинку BBK уникальным предложением на российском рынке».

Мобильность — основное качество всех современных электронных устройств. Новинка серии BOOK идеально это-

му соответствует. Благодаря своим компактным размерам и широкой аксессуарной части, ЖК-телевизор LD1006TI может использоваться практически в любых условиях — его без труда можно взять с собой на дачу, природу или в отпуск. Причем телевизор не зависит от электросети: достаточно приобрести портативную батарею АК-038 — и можно наслаждаться просмотром вдали от цивилизации.

Кроме того, модель LD1006TI можно разместить в автомобиле — специальный кронштейн, входящий в комплект, позволяет монтировать ЖК на подголовник автомобильного кресла. Непрерывность питания обеспечивается адаптером для прикуривателя.

Телевизор характеризуется универсальностью способов крепления и имеет множество вариантов установки и расположения. Новинка снабжена специальной подставкой для размещения на горизонтальной поверхности и оснащена возможностью крепления на стену с помощью универсального кронштейна VESA. В комплект также входит специальный поворотный механизм, который позволяет крепить ЖК к нижней части кухонных подвесных шкафов или к стене. Причем он сильно экономит пространство — когда телевизор не используется, достаточно его просто «загнуть».

Дополнительно телевизор LD1006TI оснащен USB-портом, а также считывателем карт памяти (SD, MMC, MS). Это позволяет воспроизводить аудио- и видеофайлы с flash-памяти внешних устройств, не переписывая их предварительно на диск.

В комплекте с телевизором поставляются телевизионная антенна, сумка для путешествий, автомобильный адаптер и наушники.

Ориентировочная стоимость новинки LD1006TI — около 9500 рублей.

Samsung взял серебро

По итогам второго квартала 2007 года Samsung впервые в истории стала второй в мире компанией по объему продаж сотовых телефонов.

Согласно отчету Strategy Analytics, корейский вендор опередил Motorola, чьи поставки за год сократились с 51,9 млн. до 35,5 млн. мобильных телефонов. Неудачу Motorola участники рынка связывают с узкой линейкой телефонов и недостаточной маркетинговой активностью.

Согласно данным аналитической компании Strategy Analytics, по итогам второго квартала этого года общемировой объем поставок мобильных телефонов вырос на 11% — до 258 млн. штук — по сравнению с аналогичным

периодом прошлого года. По итогам второго квартала этого года Samsung поставил на мировой рынок 37,4 млн. штук телефонов, что на 48,4% больше, чем во втором квартале 2006 года. При этом доля рынка вендора за год выросла с 10,9% до 14,5%. За счет этого Samsung впервые за всю историю стал второй крупнейшей компанией в мире по объему поставок сотовых телефонов, опередив Motorola. Мировые поставки этого вендора во втором квартале этого года по сравнению с аналогичным периодом 2006 года сократились на 31,6%, с 51,9 млн. до 35,5 млн. штук. При этом доля вендора за год сократилась более чем в полтора раза, с 22,3% до 13,8% в текущем квартале. Лидером мировых продаж остается финская Nokia, доля рынка которой достигла рекордных 39,1%.

ЦИФРОВЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ SONY DCR-TRV410/510: УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ БЛОКА ОБРАБОТКИ НЕПОДВИЖНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Юрий Петропавловский
г. Таганрог

В данной статье рассматриваются видеокамеры SONY DCR-TRV410/410E/510/510E формата Digital 8 различных исполнений, базирующиеся на механизме B800.

Ранее [1] автор уже коротко описывал устройство и характеристики других моделей видеокамер SONY этого формата (DCR-TRV103/110/210/310, TR7000/7100). У всех перечисленных моделей есть как общие черты, так и различия схемного, конструктивного и эксплуатационного характера. Поскольку в статье [1] были приведены основные технические характеристики и эксплуатационные параметры перечисленных видеокамер, в настоящей статье рассмотрим особенности моделей 410/510.

Объективы, ПЗС-матрицы и соответствующие платы управления ими (CD-212, CD-213) NTSC- и PAL-моделей видеокамер одинаковы. Образцовым кварцем канала изображения видеокамер NTSC является резонатор X251 на частоту 28,6363 МГц, PAL-моделей — на частоту 28,375 МГц. Модели 410/410E (исполнений E, HK, JE, AUS, CH)/510 обеспечивают запись от внешних источников по цифровому интерфейсу DV (кнопка REC и транзисторы Q641-Q644 на главной плате VC-213). В моделях 510/510E имеется последовательный интерфейс RS-232C в виде гнезда на задних панелях видеокамер. Для связи с компьютерами эти модели комплектуются переходными кабелями, диском с управляющей программой Picture Gear 3.2 и отдельной инструкцией, описывающей особенности работы видеокамеры с компьютерами.

Запись звука осуществляет методом импульсно-кодовой модуляции с частотами дискретизации 32 кГц (2 канала) или 48 кГц (один канал). В качестве светочувствительных датчиков используются ПЗС-матрицы диагональю 3 дюйма с числом элементов 460000 для NTSC и 800000 для PAL, что дает высокую светочувствительность видеокамер. Съемка возможна при минимальной освещенности 1 лк для NTSC- и 3 лк для PAL-моделей. Исполнения видеокамер с режимом ночной съемки (с инфракрасной подсветкой) работают в полной темноте в пределах действия прожектора подсветки. Все рассматриваемые видеокамеры оснащены 20-кратными вариообъективами, обеспечивается и «цифровое» увеличение $\times 360$ (NTSC), $\times 80$ (PAL).

Модели 510/510E снабжены встроенной флэш-памятью объемом 2 Мбайт, работающей с компрессией JPEG, что обеспечивает съемку или запоминание любых кадров при воспроизведении лент форматов D8. Это открывает дополнительные возможности при редактировании или выборе подходящих фотографий из материалов видеосъемки. При работе видеокамер в режиме воспроизведения на экране компьютера можно одновременно наблюдать 6 или 9 неподвижных кадров и выбрать наиболее подходящий из них для сохранения или распечатки.

Интерфейсы аналоговых и цифровых сигналов в зависимо-

сти от конкретных исполнений видеокамер могут быть односторонними (только входы) или двусторонними (входы/выходы). Двусторонние входы и выходы типа S-video input/output, 4-pin mini DIN используются в моделях DCR-TRV410/410E (различных исполнений)/510; S video output — в моделях DCR-TRV410E исполнений AEP, UK/510E; размах сигналов яркости 1 В, цветности 0,286 В (NTSC-модели), 0,3 В (PAL-модели). Перечисленные исполнения имеют и односторонние, и двусторонние аналоговые видео и звуковые выходы или входы/выходы типа Phone jack. Двусторонние цифровые входы/выходы типа DV устанавливаются только в NTSC-моделях видеокамер, в PAL-моделях устанавливаются односторонние цифровые интерфейсы DV output. Двусторонние цифровые интерфейсы со скоростью потока 115,2 Кбит/с типа DIGITAL I/O (протокол RS-232C) устанавливаются в моделях DCR-TRV510/510E (гнездо mini jack диаметром 3,5 мм, стерео). Во всех моделях имеются стандартные сервисные интерфейсы SONY типа LANC control jack (гнездо Stereo mini-minijack диаметром 2,5 мм), входы для внешних стереомикрофонов и выходы для наушников (mini jack).

Во всех исполнениях рассматриваемых видеокамер используется откидной ЖК-дисплей одного типа размером 4 дюйма по диагонали (80,7 × 58,9 мм) и разрешением 479 × 234. Потребляемая видеокамерами мощность варьируется в пределах 3,1...4,6 Вт в зависимости от модели и режимов работы. Используется тот же тип БВГ, что и в рассмотренных в статье [1] моделях видеокамер (M901, Part No A-7048-904-A, DRUM BLOCK ASSY DKH-01A-R).

Большинство электронных компонентов рассматриваемых видеокамер входят в состав различных плат (BOARD), эскизное расположение плат в

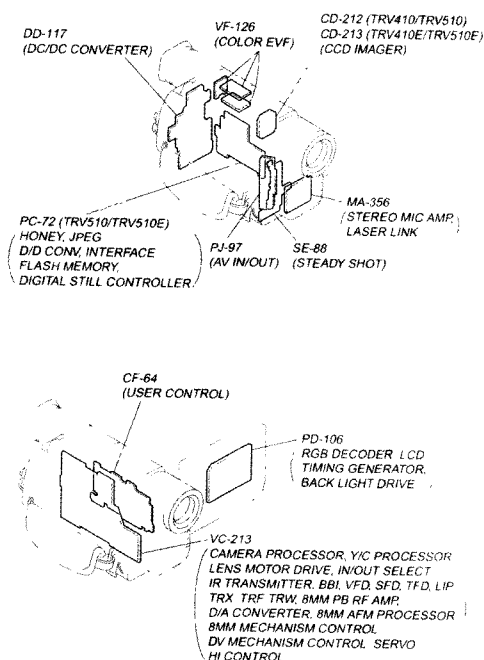


Рис. 1. Расположение плат в корпусе видеокамер

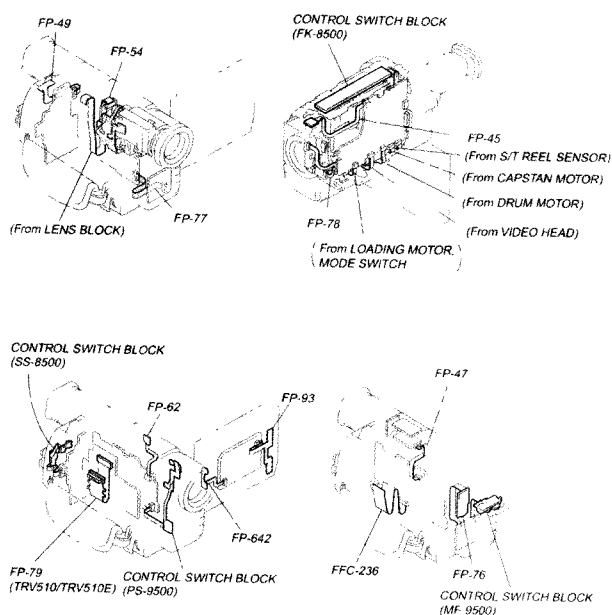


Рис. 2. Расположение соединительных шлейфов в корпусе видеокамер

корпусах видеокамер показано на рисунке 1. Основная электронная «начинка» видеокамер сосредоточена на главных платах VC-213. Конкретные исполнения главных плат в сборе разных моделей не одинаковы и имеют различные каталожные номера (Part No) в перечнях элементов сервисных руководств: модель DCR-TRV410 — A-7094-282-A VC-213 (VN), BOARD COMPLETE; DCR-TRV410E — A-7094-283-A (VQP)...; DCR-TRV510 — A-7094-285-A (VDN)...; DCR-TRV510E — A-7094-286-A (VQDP). Причем первые два исполнения (VN, VQP) полностью соответствуют исполнениям главных плат рассмотренных в [1] моделей видеокамер DCR-03/110/110P/203/210/310/315 и DCR-TRV110E/210E/310E соответственно. В состав главных плат VC-213 входят следующие основные узлы (см. рис. 1): процессор камерного блока (CAMERA PROCESSOR); канал изображения (Y/C PROCESSOR); узлы управления двигателями объектива (LENS MOTOR DRIVE); селектор входов/вы-

ходов (IN/OUT SELECT); инфракрасный передатчик (IR TRANSMITTER); процессоры кода цифровой обработки сигналов формата DV (BBI, VFD, SFD, TFD, LIP, TRX, TRW); предварительный усилитель тракта HI8 (8MM PB RF AMP); цифроаналоговый преобразователь (D/A CONVERTER); канал звука тракта HI8 (8MM AFM PROCESSOR); система управления и авторегулирования тракта HI8 (8MM MECHANISM CONTROL); системы управления и авторегулирования тракта D8 (DV MECHANISM CONTROL, SERVO, HI CONTROL).

В состав платы откидного ЖК-дисплея PD-106 входят: декодер сигналов основных цветов (RGB DECODER); ЖК-панель (LCD), знакогенератор (TIMING GENERATOR), узел обратной подсветки (BACK LIGHT DRIVE). Плата CF-64 обеспечивает пользовательские функции управления режимами видеокамеры.

На плате DD-117 собран многофункциональный импульсный преобразователь постоянного напряжения первичных источ-

ников (аккумулятор, сетевой адаптер) в ряд постоянных напряжений, необходимых для работы различных блоков видеокамер. Во всех рассматриваемых моделях применены цветные ЖК-видеоискатели VF-126. Платы CD-212 (NTSC), CD-213 (PAL) обеспечивают управление светочувствительными ПЗС-матрицами (CCD IMAGER). На плате MA-356 размещены микрофонные усилители и узлы инфракрасных передатчиков (LASER LINK). На плате SE-88 расположены элементы блока электронной стабилизации изображения (STEADY SHOT). На плате PJ-97 установлены входные и выходные видео и звуковые разъемы.

Плата PC-72 применяется только в модели DCR-510/510E, на ней размещены узлы, обеспечивающие работу блока запоминания неподвижных изображений: устройство цифровой компрессии изображения JPEG (HONEY, JPEG), цифровой преобразователь изображений (D/D CONV, INTERFACE), ЭСППЗУ типа флэш (FLASH MEMORY), контроллер циф-

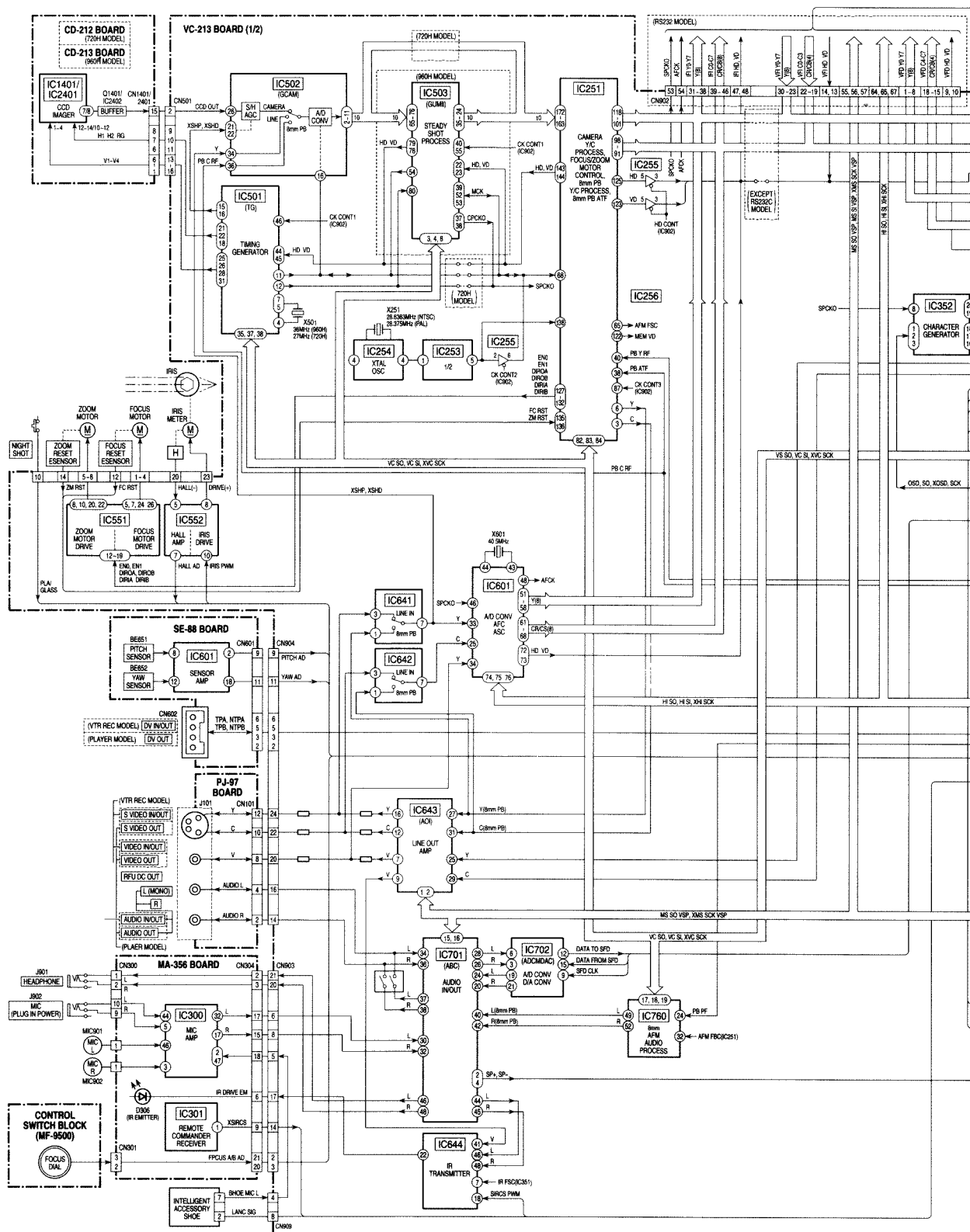


Рис. 3. Обобщенная структурная схема видеокамер Sony DCR-TRV410510 (часть 1)

ровых стоп-кадров (DIGITAL STILL CONTROLLER).

На рисунке 2 показано расположение внутри видеокамер

гибких соединительных шлейфов (обозначения FP, FFC) и гибких плат с элементами управления (FK, SS, PS, MF). Дефекты

шлейфов и гибких плат не являются редкостью, часто они возникают в процессе ремонта из-за некорректных действий мастера.

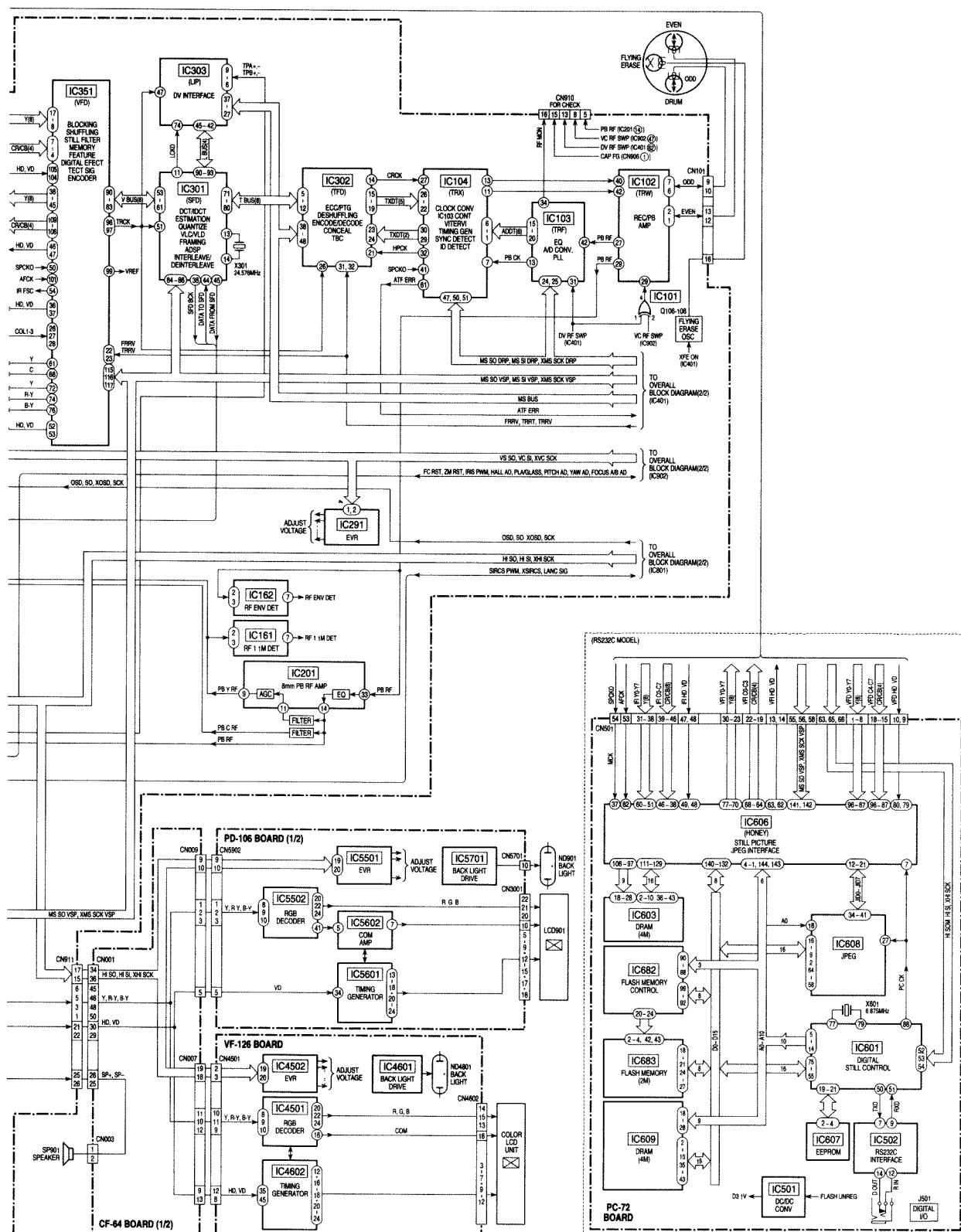


Рис. 3. Обобщенная структурная схема видеокамер Sony DCR-TRV410510 (часть 2)

Ввиду особенностей конструкции гибких шлейфов и плат восстановить их для долговременной и надежной работы не всегда воз-

можно, неисправные шлейфы желательно заменять на новые. Их можно заказать через сервисные центры с авторизацией SONY,

однако для этого необходимо знать их каталожные номера (Part No). Каталожные номера гибких шлейфов и плат, пока-



чень Part No гибких шлейфов и плат с учетом их принадлежности к соответствующим сборочным единицам видеокамер.

Передняя панель и батарейный терминал (FRONT PANEL (N4) AND BATTERY PANEL (P) BLOCK ASSAMBLY):

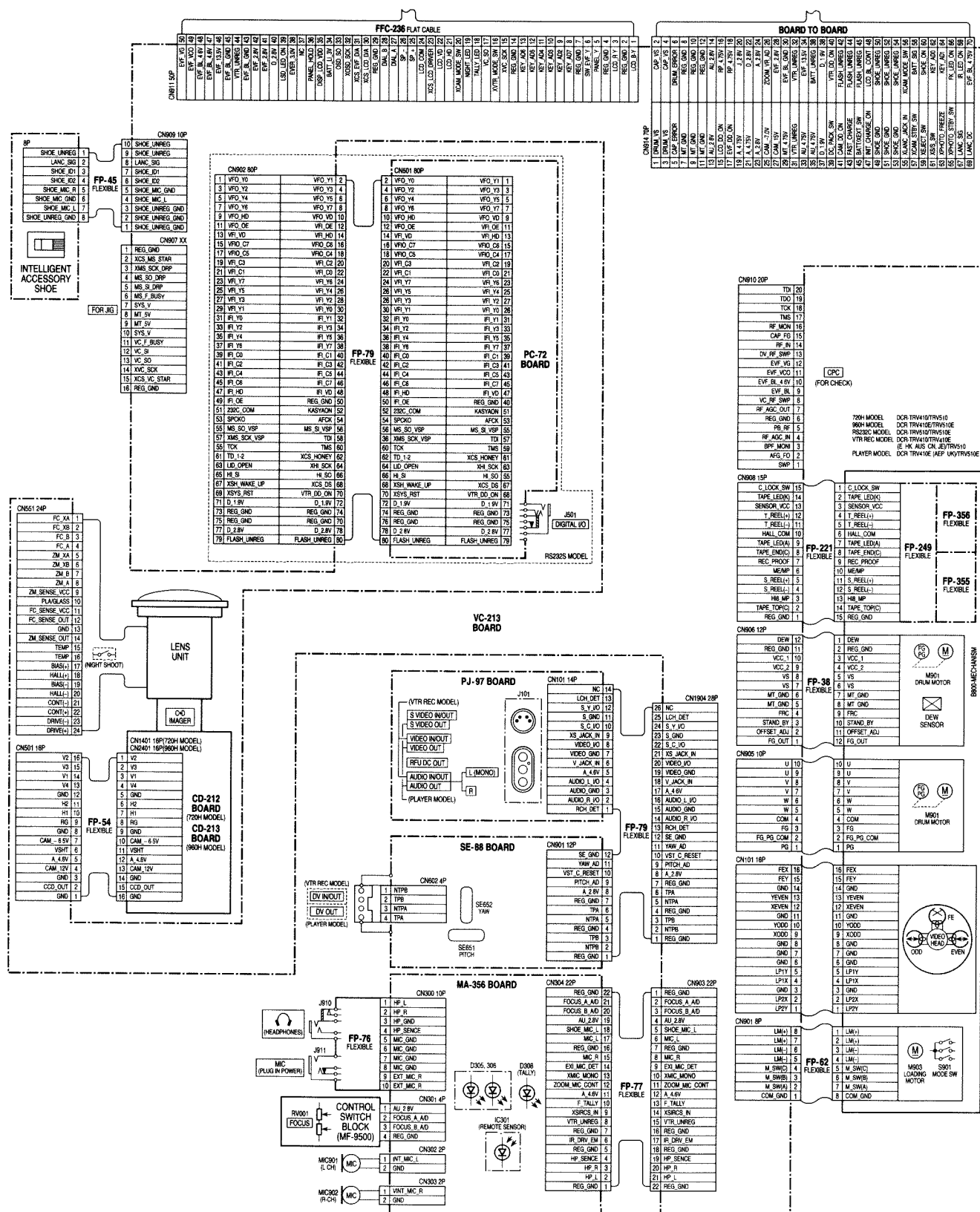
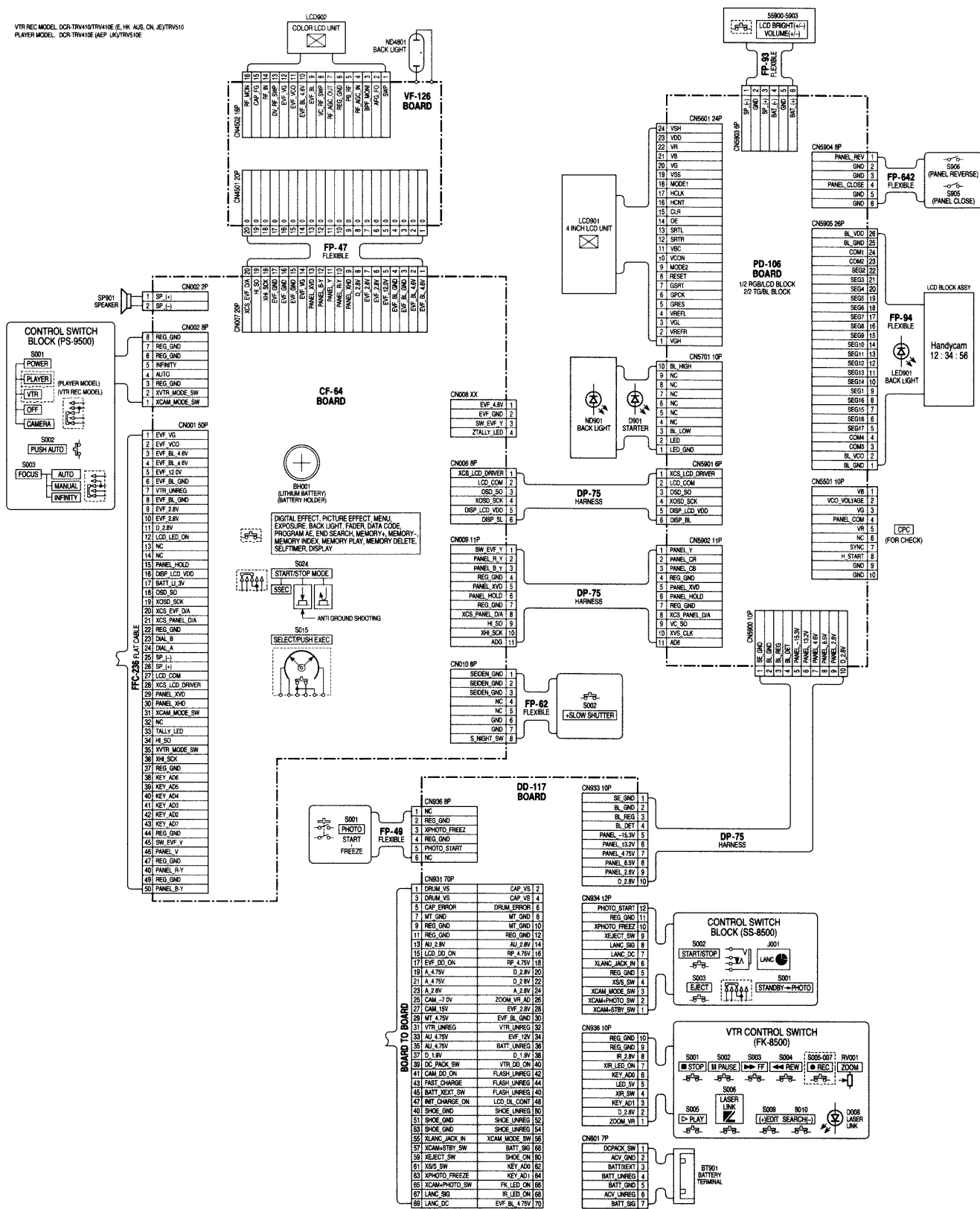


Рис. 5. Схема соединений (часть 1)



FP-49, Part No 1-672-663-21; FP-77 — 1-673-119-11; FP-76 — 1-673-118-21; FK-8500 — 1-475-617-51 (для PAL моделей DCR-TRV-410E/510E); MF-9500 — 1-418-273-11.

Правая часть корпуса в сборе (CABINET (R) BLOCK ASSEMBLY):

FP-62, Part No 1-672-668-21; FP-79 — 1-673-160-21; FFC-236 — 1-783-240-11; PS-9500 — 1-418-274-11.

ЖК-дисплей в сборе (LCD BLOCK ASSEMBLY):

FP-93, Part No 1-673-161-21; FP-642 — 1-668-963-21.

Левая часть корпуса в сборе (CABINET (L) BLOCK AND BOARD ASSEMBLY):

FP-45, Part No 1-672-672-21; FP-54 — 1-672-665-11; FP-78 — 1-673-120-11; SS-8500 — 1-475-619-11.

Видеоискатель и блок объектива в сборе (EVF AND LENS BLOCK ASSEMBLY):

FP-47, Part No 1-672-662-11. Довольно сложная гибкая плата

в составе объектива не имеет наименования, а только позиционный номер на сборочном чертеже — Ref No 223, Part No X-3949-355-1 IRIS FLEXIBLE ASSY 630 (N).

Гибкие шлейфы, соединяющие главную плату с механизмом, входят в состав соответствующих узлов механизма и отдельно не поставляются, только вместе с этими узлами — S/T REEL SENSOR, CAPSTAN MOTOR, DRUM MOTOR, VIDEO HEAD, LOADING MOTOR.

На рисунке 3 (OVERALL BLOCK DIAGRAM 1/2) и рисунке 4 (OVERALL BLOCK DIAGRAM 2/2) показана обобщенная структурная схема рассматриваемых видеокамер и опционные блоки. Платы на ней обведены пунктиром, перечень всех опций приведен в левой части рисунка 3: 720H MODEL — модели с ПЗС-матрицами разрешением 460000 элементов (NTSC); 960H MODEL — модели с ПЗС-матрицами разрешением 800000 эле-

ментов (PAL); RS-232C MODEL — модели с блоком запоминания отдельных кадров во флэш-памяти; VTR REC MODEL — модели с возможностью записи с внешних источников; PLAYER MODEL — модели без видео и звуковых входов.

На обобщенной структурной схеме аббревиатурами обозначено функциональное назначение микросхем и основных цепей связи между устройствами видеокамер, отмечены функционально значимые выводы микросхем и контакты соединителей. Это дает возможность в ряде случаев проводить диагностику неисправностей видеокамер без полного комплекта принципиальных схем. Для проведения более эффективной диагностики неисправностей и ремонта можно использовать данную схему совместно со схемой соединений, приведенной на рисунке 5.

Продолжение читайте в следующем номере.

ВСЁ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ И РЕМОНТА РЭА ПОЧТОЙ

В ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИНЕ
Вы можете приобрести:

- Электронные компоненты, наборы "МАСТЕР КИТ"
- Техническую и справочную литературу по электронике и радиотехнике
- Радиомонтажный инструмент и паяльное оборудование
- Схемы и сервис-мануалы в альбомах и на CD

Каталог на компакт-диске
по заявкам предприятий
высылается **БЕСПЛАТНО**

Доставка осуществляется
почтой России, службами
DHL, BIZPAK, Гарантпост,
FedEx, курьером по Москве
и с проводниками поездов

ИНТЕРНЕТ-МАГАЗИН
www.dessy.ru

107113, г. Москва, а/я 10, «DESSY»
Тел./факс: (495) 304-72-31
e-mail: post@dessy.ru

МАГАЗИН "Компоненты и Микросхемы"

Предлагает импортные комплектующие
от мировых производителей
со склада в Москве:

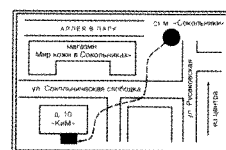
- электронные компоненты
для ремонта аудио
и видеотехники
- электронные компоненты
для производства
и разработок

PHILIPS
TOSHIBA
SONY
Panasonic
FUNAI
JVC
LG Electronics



Адрес: Москва,
ул. Сокольническая слободка,
д. 10, оф. 9
(ст. м. «Сокольники»)

Тел.: (495) 268-69-33.
Тел./факс: (495) 603-0328
E-mail: kimkit@mail.ru
www.kim.telemaster.ru



Режим работы:
Пн. - пятн.: с 10.00 до 18.00
без перерыва на обед,
субб., воскр. - выходные

РАБОТА С СЕРВИСНЫМИ ПРОГРАММАМИ КОПИРОВАЛЬНОГО АППАРАТА AFICIO 1015/1018

Владимир Овсянников

г. Глазов

В статье описана работа с сервисными программами копировального аппарата, используемыми для анализа ошибок датчика плотности изображения ID, полной очистки памяти, проверки входных и выходных сигналов переключателей, датчиков и механизмов, для загрузки и выгрузки данных и программного обеспечения, для статистики замятий оригиналов и распечатки контрольных изображений.

Программа SP2-221 служит для анализа ошибок датчика плотности изображения ID.

При выходе из строя датчика плотности изображения в копировальном аппарате не предусмотрена генерация сообщения (кода ошибки); признаком неисправности служит ухудшение качества копий (например, грязный фон на копии). При возникновении таких явлений необходимо проверить выходной сигнал датчика плотности изображения с использованием данной программы. Для этого войдите в режим сервисных программ (см. РЭТ №4, 2007 г.) и выберите программу SP2-221.

На дисплее высветится напряжение и значение выходного сигнала датчика плотности изображения ID. При значениях $VG < 2,5$ В и $(VG - VP) < 1$ В возможны следующие причины неисправности:

- неисправен датчик плотности изображения ID;
- загрязнен датчик плотности изображения;
- барабан не заряжается.

При значениях $VG > 2,5$ В и $(VG - VP) < 1$ В возможны следующие причины неисправности:

- очень низкая концентрация тонера;
- не создается контрольное изображение для датчика плотности изображения.

При подаче максимальной мощности $PW = 979$, $VG < 3,5$ В, а также если $VT > 4,5$ В или $VT < 0,2$ В возможны следующие причины неисправности:

- неисправен датчик плотности изображения ID;
- загрязнен датчик плотности изображения;
- барабан не заряжается.

Программа SP5-801 служит для полной очистки памяти, сбрасывает все установки и показания счетчиков, хранящихся в энергонезависимой памяти NVRAM, к значениям заводских установок, за исключением:

- общих показаний счетчика (программа SP7-003);
- серийного номера копировального аппарата (программа SP5-811).

Поскольку программа сбрасывает все установки NVRAM к заводским значениям, перед началом очистки памяти необходимо загрузить данные, находящиеся в ней, а затем, после завершения программы очистки, выгрузить данные обратно.

Для загрузки и выгрузки данных из блока управления базовым механизмом и изображением на карту флэш-памяти используют следующие программы:

- программу SP5-824 — для загрузки данных из блока управления базовым механизмом и изображением в карту флэш-памяти;

— программу SP5-825 — для выгрузки данных из карты флэш-памяти в блок управления базовым механизмом и изображением.

При отсутствии карты флэш-памяти выполняйте операцию в следующем порядке:

1. Распечатайте полностью все системные данные и параметры (программа SP5-992).

2. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP5-801.

3. Одновременно нажмите клавиши «Original Type» (тип оригинала) и «OK» (подтверждение выбора). Если операция выполнена успешно, на дисплее появится сообщение «Action completed» (операция завершена). Если при выполнении очистки памяти произошел сбой, на дисплее появится сообщение «Error!!!» (ошибка).

4. Отключите сетевое питание, затем опять включите его.

5. Выполните настройки совмещения и масштабирования для принтера и сканера.

6. Используя напечатанный либо выписанный вручную перечень системных параметров и данных, установите значения тех параметров, которые отличаются от заводских установок. Обратите внимание, что заново должны быть введены значения параметров для программ SP4-904, SP4-905, SP4-906 и SP4-907.

7. Выполните стандартную настройку уровней (программа SP4-908).

8. Проверьте качество изготавливаемых копий и работу трактов прохождения бумаги, выполните все необходимые настройки.

Возможности программного обеспечения, используемого в блоке управления базовым механизмом и изображением (BiCU) в данном копировальном аппарате расширены за счет использования карты флэш-памяти.

Для загрузки и выгрузки программ, используемых в блоке управления, на карту флэш-памяти используют следующие программы:

- программу SP5-826 — для загрузки программ из блока уп-

равления базовым механизмом и изображением (BiCU) на карту флэш-памяти;

— программу SP5-827 — для выгрузки программ из карты флэш-памяти в блок управления базовым механизмом и изображением (BiCU).

Программа SP5-803 служит для проверки входных сигналов переключателей и датчиков. Для их проверки выполните следующие действия:

1. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP5-803.

2. Введите номер позиции (перечислены ниже), чтобы получить доступ к переключателю или датчику, которые необходимо проверить.

3. Проверьте состояние датчика или переключателя.

4. Если необходимо проверить параметры сигнала во время выполнения цикла копирования, выберите необходимый режим копирования, затем нажмите клавишу «Start».

5. На ЖК-дисплее появится порядковый номер и состояние датчика или переключателя — «00H» или «01H».

Ниже, в порядке возрастания, приведены номера позиций переключателей и датчиков, их назначение и состояние:

№1 — блокировочные выключатели передних правых крышек: «00H» — закрыто, «01H» — открыто.

№2 — блокировочные выключатели передних правых крышек, напряжение лазеров — 5 В: «00H» — закрыто, «01H» — открыто.

№3 — выключатель правой дверцы: «00H» — закрыто, «01H» — открыто.

№4 — выключатель дверцы вертикальной транспортировки: «00H», закрыто, «01H» — открыто.

№5 — выключатель крышки лотка: «00H» — закрыто, «01H» — открыто.

№16 — верхний датчик передачи: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№17 — нижний датчик передачи: «00H» бумага не обнаружена или «01H» бумага обнаружена.

№18 — датчик вертикальной транспортировки дополнительного лотка для бумаги: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№19 — датчик совмещения: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№20 — выходной датчик: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№21 — датчик инвертора блока двухстороннего копирования: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№22 — входной датчик блока двухстороннего копирования: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№23 — выходной датчик блока двухстороннего копирования: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№26 — датчик окончания бумаги обходного лотка: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№27 — датчик размеров бумаги обходного лотка: см. таблицу 1.

№31 — верхний датчик окончания бумаги: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№32 — нижний датчик окончания бумаги: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№33 — верхний переключатель размера бумаги: см. табл. 2.

№34 — нижний переключатель размера бумаги, см. табл. 1.

№37 — верхний датчик окончания бумаги дополнительного лотка: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№38 — нижний датчик окончания бумаги дополнительного лотка: «00H» — бумага не обнаружена, «01H» — бумага обнаружена.

№39 — верхний переключатель размера бумаги дополнительного лотка: см. таблицу 3.

№40 — нижний переключатель размера бумаги дополнительного лотка: см. таблицу 2.

№41 — верхний датчик высоты стопы бумаги дополнительного лотка, см. таблицу 4.

№42 — нижний датчик высоты стопы бумаги дополнительного лотка, см. таблицу 4.

№43 — верхний датчик подъема бумаги дополнительного лотка: «00H» — бумага не достигла верхнего предела, «01H» — бумага достигла верхнего предела.

№53 — сигнал настройки фотопроводникового блока PCU: «00H» — не настроен, «01H» — настроен.

Таблица 1. Состояние переключателей обходного лотка в зависимости от размера бумаги

№	Значение параметра программы SP	Размер бумаги	
		мм	дюймы
27	06H	A3	11 × 17
	02H	—	—
	03H	A4SEF	8 × 11
	01H	—	8 × 13
	08H	A5SEF	5 × 8
	0CH	—	—
	04H	—	—

Таблица 2. Состояние верхних переключателей в зависимости от размера бумаги

№	Переключатель SW1	Переключатель SW2	Переключатель SW3	Значение параметра программы SP	Размер бумаги	
					дюймы	мм
33, 34	Отжат	Отжат	Отжат	00H	—	
	Отжат	Отжат	Нажат	04H	8 × 14	A5LEF
	Отжат	Нажат	Отжат	02H	8 × 13	
	Отжат	Нажат	Нажат	06H	*	
	Нажат	Отжат	Отжат	01H	A4LEF	
	Нажат	Отжат	Нажат	05H	11 × 8	
	Нажат	Нажат	Отжат	03H	8 × 11	A4SEF
	Нажат	Нажат	Нажат	07H	11 × 17	A3



№55 — тип дополнительного лотка для бумаги, см. табл. 5.

№58 — установлен ли блок управления базовым механизмом и изображением: «00Н» — не установлен, «01Н» — установлен.

№62 — установлен ли блок двухстороннего копирования: «00Н» — не установлен, «01Н» — установлен.

№69 — нижний датчик поддона, дополнительный лоток для бумаги: «00Н» — бумага не достигла верхнего предела, «01Н» — бумага достигла верхнего предела.

№71 — блокировка главного двигателя: «00Н» — отключена, «01Н» — включена.

№72 — блокировка двигателя многогранного зеркала: «00Н» — отключена, «01Н» — включена.

№73 — блокировка двигателя лотка: «00Н» — отключена, «01Н» — включена.

№76 — установлен ли общий механический счетчик: «00Н» — не установлен, «01Н» — установлен.

№78 — установлен ли счетчик доступа: «00Н» — не установлен, «01Н» — установлен.

№81 — сигнал синхронизации лазера: «00Н» — не обнаружен, «01Н» — обнаружен.

№90 — датчик положения DF автоматического документоподатчика ADF: «00Н» — закрыто, «01Н» — открыто.

№91 — датчик поднятия крышки подачи ADF: «00Н» — закрыто, «01Н» — открыто.

№92 — датчик оригиналов ADF: «00Н» — бумага не обнаружена, «01Н» — бумага обнаружена.

№93 — датчик совмещения ADF: «00Н» — бумага не обнаружена, «01Н» — бумага обнаружена.

№94 — датчик задней кромки оригинала ADF: «00Н» — бумага не обнаружена, «01Н» — бумага обнаружена.

№95 — дополнительный датчик выхода ADF: «00Н» — бумага не обнаружена, «01Н» — бумага обнаружена.

№96 — датчик реверсирования оригиналов ADF: «00Н» —

бумага не обнаружена, «01Н» — бумага обнаружена.

№99 — датчик крышки стекла оригинала: «00Н» — закрыто, «01Н» — открыто.

Программа SP5-804 служит для проверки выходных сигналов, и индивидуально включает электрические элементы схемы с целью их тестирования. Для проверки этого выполните следующие действия:

1. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP5-804.

2. Выберите номер программы (перечислено ниже), который соответствует элементу, подлежащему проверке, и нажмите клавишу «ОК».

3. Нажмите «1» (включить узел) и «ОК».

4. Для отключения узла повторно войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP5-804, и введите параметр «0» (отключить узел).

Для предотвращения выхода из строя механических узлов или электрических элементов электрические узлы не следует держать включенными продолжительное время. Перед выполнением проверки выходных сигналов №28, 29 и 31 удалите из аппарата лотки.

Номера программ, которые соответствуют элементу, подлежащему проверке:

№1 — главный двигатель, прямое вращение.

№2 — главный двигатель, обратное вращение (использовать не рекомендуется).

№3 — лампа гашения.

№7 — двигатель подачи тонера, прямое вращение.

№8 — двигатель подачи тонера, обратное вращение (использовать не рекомендуется).

№9 — вытяжной вентилятор, высокая скорость вращения.

№10 — вытяжной вентилятор, низкая скорость вращения.

Таблица 3. Состояние переключателей дополнительного лотка в зависимости от размера бумаги

№	Переключатель SW1	Переключатель SW2	Переключатель SW3	Переключатель SW4	Значение параметра программы SP	Размер бумаги
39,40	Отжат	Отжат	Отжат	Отжат	00Н	—
	Отжат	Отжат	Нажат	Отжат	04Н	A4LEF
	Отжат	Отжат	Нажат	Нажат	0СН	A4SEF
	Отжат	Нажат	Отжат	Нажат	0АН	11 × 17
	Отжат	Нажат	Нажат	Нажат	0ЕН	11 × 8
	Нажат	Отжат	Отжат	Отжат	01Н	8 × 11
	Нажат	Отжат	Нажат	Отжат	05Н	*
	Нажат	Нажат	Отжат	Отжат	03Н	8 × 14
	Нажат	Нажат	Нажат	Нажат	0FN	A3

Таблица 4. Значение верхнего датчика высоты стопы бумаги дополнительного лотка

№	Значение параметра программы SP	Количество бумаги
41, 42	00Н	100%
	01Н	70...75%
	02Н	Бумага заканчивается
	03Н	25...30%

Таблица 5. Значение типа дополнительного лотка для бумаги

№	Значение параметра программы SP	Установленный лоток
55	00Н	Отсутствует
	01Н	Блок лотков для бумаги (2 лотка)
	02Н	Блок лотков для бумаги (1 лоток)

- №11 — муфта совмещения.
- №12 — муфта подачи обходного лотка.
- №13 — верхняя муфта подачи бумаги.
- №14 — нижняя муфта подачи бумаги.
- №19 — нижний двигатель дополнительного лотка для бумаги, подача вверх.
- №20 — нижний двигатель дополнительного лотка для бумаги, подача вниз.
- №21 — муфта передачи.
- №23 — муфта передачи дополнительного лотка для бумаги.
- №26 — верхняя муфта подачи бумаги дополнительного лотка.
- №27 — нижняя муфта подачи бумаги дополнительного лотка.
- №28 — двигатель дополнительного лотка для бумаги.
- №29 — верхний двигатель дополнительного лотка для бумаги, подача вверх.
- №31 — верхний двигатель дополнительного лотка для бумаги, подача вниз.
- №40 — двигатель инвертора блока двухстороннего копирования, обратное вращение.
- №41 — двигатель инвертора блока двухстороннего копирования, прямое вращение.
- №42 — транспортный двигатель блока двухстороннего копирования, прямое вращение.
- №43 — соленоид заслонки инвертора блока двухстороннего копирования.
- №44 — двигатель инвертора блока двухстороннего копирования, фиксация.

№45 — транспортный двигатель блока двухстороннего копирования, фиксация.

№51 — двигатель многогранного зеркала.

№52 — двигатель многогранного зеркала и полупроводниковый лазер (использовать не рекомендуется).

№53 — полупроводниковый лазер (использовать не рекомендуется).

№90 — транспортный двигатель DF податчика ADF.

№91 — двигатель подачи DF податчика ADF.

№92 — муфта подачи DF податчика ADF.

№93 — захватывающий соленоид DF податчика ADF.

№94 — соленоид изготовления оттисков ADF.

№95 — соленоид переключающей заслонки DF податчика ADF.

Программа SP5-824 служит для загрузки данных из блока управления базовым механизмом и изображением в карту флэш-памяти.

Перед тем как устанавливать или вынимать карту флэш-памяти, убедитесь, что сетевое питание отключено. Вставка или изъятие карты флэш-памяти с включенным сетевым питанием может привести к повреждению либо блока управления базовым механизмом и изображением, либо самой карты памяти.

Для загрузки данных из блока управления базовым механизмом и изображением в карту флэш-памяти выполните следующее:

1. Отключите сетевое питание.

2. Снимите заднюю среднюю крышку, (см. рис. 1), открутив два винта.

3. Установите карту флэш-памяти в слот для карт (см. рис. 2). При установке убедитесь, что нанесенный на карте символ «А» обращен к внешней стороне копировального аппарата.

4. Включите сетевое питание.

5. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP5-824.

6. Копировальный аппарат стирает данные на флэш-карте, затем на карту флэш-памяти записывает собственные системные установки. Весь процесс занимает примерно 20 с. Если загрузка не завершится должным образом, появится сообщение об ошибке. В этом случае необходимо повторить программу загрузки.

7. Выключите сетевое питание и удалите карту флэш-памяти.

Программа SP5-825 служит для выгрузки данных из карты флэш-памяти в блок управления базовым механизмом и изображением.

При выполнении данной программы происходит выгрузка всех установок, хранящихся в энергонезависимой памяти, за исключением следующих параметров:

- показания общего счетчика (программа SP7-003);

- серийный номер копировального аппарата (программы SP5-811, SP5-920, SP5-925).

- установка торговой марки для функции Plug&Play и название производителя (программа SP5-907).

- ряд установок платы SBU (программы SP4-904-6, SP4-904-7, SP4-905-6, SP4-905-7, SP4-906-3, SP4-907-3).

Перед тем как устанавливать или вынимать карту флэш-памяти, убедитесь, что сетевое питание отключено. Для выгрузки данных из карты флэш-памяти в блок управления базовым механизмом и изображением, выполните пп. 1—4, как описано для программы SP5-824, а затем:

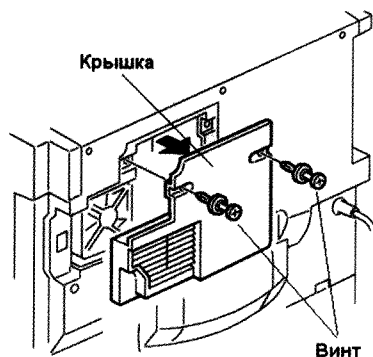


Рис. 1. Снятие задней средней крышки для доступа к слоту карты флэш-памяти

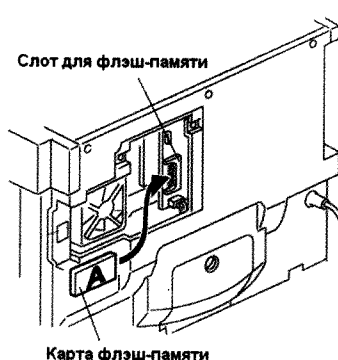


Рис. 2. Установка карты флэш-памяти в слот

1. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP5-825.

2. Копировальный аппарат стирает текущее программное обеспечение, затем записывает новое в энергонезависимую память на блоке управления базовым механизмом и изображением. Весь процесс займет около 1 с. Если выгрузка не завершится должным образом, появится сообщение об ошибке. В этом случае необходимо повторить программу.

3. Выключите сетевое питание, затем удалите карту флэш-памяти.

Программа SP5-826 служит для загрузки программ из блока управления базовым механизмом и изображением (BiCU) на карту флэш-памяти.

Перед тем как устанавливать или вынимать карту флэш-памяти, убедитесь, что сетевое питание отключено. Для загрузки программ из блока BiCU на карту флэш-памяти, выполните пп. 1–4, как описано для программы SP5-824, а затем:

1. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP5-826.

2. Копировальный аппарат стирает программное обеспечение, имеющееся на флэш-карте, затем на карту флэш-памяти записывает новое. Весь процесс займет около 60 с. Если загрузка не завершится должным образом, появится сообщение об ошибке. В этом случае необходимо повторить программу.

3. Выключите сетевое питание, затем удалите карту флэш-памяти.

Программа SP5-827 служит для выгрузки программного обеспечения из карты флэш-памяти в блок BiCU.

Перед тем как устанавливать или вынимать карту флэш-памяти, убедитесь, что сетевое питание отключено. Для выгрузки программного обеспечения из карты флэш-памяти в блок управления базовым механизмом и изображением, BiCU, выполните пп. 1–3, как описано для программы SP5-824, а затем:

1. Нажмите «Operation Switch» (переключатель работы) и включите сетевое питание.

2. Для того чтобы начать выгрузку, нажмите клавиши «1», «OK».

3. В копировальном аппарате произойдет стирание текущего программного обеспечения, затем запись нового в блок управления базовым механизмом и изображением. Весь процесс займет около 60 с. Если выгрузка не завершится должным образом, появится сообщение об ошибке. В этом случае необходимо повторить программу выгрузки.

4. После завершения программы выгрузки программного обеспечения выключите сетевое питание и удалите карту флэш-памяти.

Программа SP5-902 служит для распечатки контрольных изображений. Для этого выполните следующие действия:

1. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP5-902.

2. Введите номер контрольного изображения (перечислены ниже), которое необходимо использовать.

3. Нажмите клавишу «Start», чтобы перейти на дисплее к экрану «Копирование».

4. Настройте требуемый режим копирования: размер бумаги, плотность и масштаб изображения.

5. Повторно нажмите клавишу «Start», чтобы распечатать контрольное изображение.

6. После проверки контрольного изображения нажмите клавишу «Clear Modes», для выхода из режима копирования.

7. Выйдете из режима сервисных программ.

Номера контрольных изображений, которые возможно распечатать.

Контрольное изображение, формируемое с использованием блока VCU:

№0 — отпечаток отсутствует;

№1 — вертикальные линии через точку;

№2 — горизонтальные линии через точку;

№3 — вертикальные линии через сдвоенную точку;

№4 — горизонтальные линии через сдвоенную точку;

№5 — изображение сетки через точку;

№6 — изображение сетки через сдвоенную точку;

№7 — контрольное изображение чередующихся точек;

№8 — сплошное черное поле;

№9 — черная полоса;

№10 — усеченная фигура;

№11 — рисунок Argyle Pattern;

№12 — полутоновая горизонтальная шкала;

№13 — полутоновая вертикальная шкала;

№14 — полутоновые вертикальная/горизонтальная шкалы.

Контрольное изображение, формируемое с использованием блока VCU:

№15 — полутоновые вертикальные/горизонтальные шкалы;

№16 — полутоновые горизонтальные шкалы с белыми линиями;

№17 — полутоновые шкалы с белыми вертикальными линиями;

№18 — полутоновые шкалы с белыми вертикальными/горизонтальными линиями.

Контрольное изображение, формируемое с использованием блока обработки изображения IPU:

№31 — вертикальные линии через точку;

№32 — горизонтальные линии через точку;

№33 — вертикальные линии через сдвоенную точку;

№34 — горизонтальные линии через сдвоенную точку;

№35 — контрольное изображение чередующихся точек;

№36 — изображение сетки через точку;

№37 — вертикальные полосы;

№38 — полутоновые горизонтальные шкалы;

№39 — полутоновые вертикальные шкалы;

№40 — ID Patch («заплата», коррекция плотности изображения);

№41 — крестообразное контрольное изображение Cross Pattern;

№42 — изображение Argyle Pattern;

№43 — усеченная фигура.

Контрольное изображение, формируемое с использованием платы SBU:

№51 — вертикальные линии через сдвоенную точку;

№52 — контрольное изображение в виде сетки через точку;

Программа SP5-992 устанавливает список состояния системных параметров копировального аппарата, который выводится на печать. Для печати перечня системных параметров и данных выполните следующее:

1. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP5-992.

2. Выберите номер из перечня параметров (перечислены ниже), который необходимо распечатать.

3. Нажмите клавишу «Start» для перехода на дисплее к экрану режима копирования.

4. Выберите размер бумаги.

5. Повторно нажмите клавишу «Start» для печати перечня.

6. После завершения печати перечня нажмите клавишу «Clear Modes» для выхода из режима копирования.

7. Выйдите из режима сервисных программ.

Перечень системных параметров, предназначенных для распечатки:

№1 — сервисные программы;

№2 — пользовательские программы;

№3 — журнал;

№4 — все;

Программа SP7-903 служит для просмотра статистики замятий бумаги и выводит информацию на экран в хронологическом порядке. Для вывода на дисплей статистики замятий бумаги выполните следующее:

1. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP7-903.

2. Выберите параметр «1» и нажмите клавиши «ОК».

На экран будет выведено следующее сообщение:

1. Порядковый номер замятия.

2. Время работы главного двигателя: дата, часы, минуты, секунды.

3. Код, характеризующий причину замятия (перечислены ниже).

4. Местоположение замятия.

5. Устройство подачи бумаги.

6. Размер бумаги.

7. Показания общего счетчика копий на момент замятия.

Энергонезависимая память NVRAM может хранить информацию не более чем о десяти замятиях. При превышении этого количества из памяти стираются сведения о самом раннем по времени замятии.

Коды причины замятия:

№001 — замятие при включении питания;

№010 — бумага не достигла датчика совмещения (из лотка для бумаги);

№011 — бумага не достигла первого датчика передачи;

№012 — захват бумаги на первом датчике передачи;

№021 — бумага не достигла второго датчика передачи;

№022 — захват бумаги на втором датчике передачи;

№031 — бумага не достигла третьего датчика передачи;

№032 — захват бумаги на третьем датчике передачи;

№050 — бумага не достигла датчика совмещения (из обходного лотка);

№070 — захват бумаги на датчике совмещения;

№120 — захват бумаги на выходном датчике (предыдущий лист);

№121 — бумага не достигла выходного датчика;

№122 — захват бумаги на выходном датчике;

№123 — бумага не достигла датчика инвертора блока двухстороннего копирования (от вала совмещения);

№124 — бумага не достигла датчика инвертора блока двухстороннего копирования (от лотка инвертора);

№125 — захват бумаги на датчике инвертора блока двухстороннего копирования;

№126 — бумага не достигла входного датчика блока двухстороннего копирования;

№127 — захват бумаги на входном датчике блока двухстороннего копирования;

№128 — бумага не достигла выходного датчика блока двухстороннего копирования;

№129 — захват бумаги на выходном датчике блока двухстороннего копирования.

Программа SP7-905 служит для просмотра статистики замятий оригиналов и выводит информацию на экран в хронологическом порядке. Для вывода на дисплей статистики замятий оригиналов выполните следующие:

1. Войдите в режим сервисных программ, выберите программу SP7-905.

2. Выберите параметр «1» и нажмите «ОК».

На экран будет выведено следующее сообщение:

1. Порядковый номер замятия.

2. Время работы главного двигателя: дата, часы, минуты, секунды.

3. Код замятия (перечислены ниже).

4. Размер оригинала.

5. Показания общего счетчика оригиналов на момент замятия.

Энергонезависимая память NVRAM может хранить сведения только о десяти замятиях оригиналов. При превышении этого количества из памяти стираются сведения о самом раннем по времени замятии оригинала.

Коды замятия и их значения:

№210 — оригинал не достиг датчика совмещения;

№211 — захват оригинала на датчике совмещения;

№212 — оригинал не достиг датчика обратной подачи;

№213 — захват оригинала на датчике обратной подачи;

№214 — оригинал не достиг датчика инвертора;

№215 — захват оригинала на датчике инвертора;

№216 — мал интервал следования между оригиналами;

№218 — оригинал отсутствует при изготовлении оттиска.

ЦАП РСМ63 И ЦИФРОВОЙ ИНТЕРПОЛИРУЮЩИЙ ФИЛЬТР DF1700 ФИРМЫ TI/BURR-BROWN В ВЫСОКОКАЧЕСТВЕННОЙ ЗВУКОВОЙ АППАРАТУРЕ

Юрий Петропавловский
г. Таганрог

В статье обсуждаются вопросы цифро-аналогового преобразования звуковых сигналов, рассказывается об аудио-ЦАП РСМ63Р и его применении.

РСМ63Р — это 20-разрядный аудио-ЦАП типа *Colinear*TM, разработанного и зарегистрированного фирмой BURR-BROWN под соответствующей торговой маркой. Прежде чем рассматривать устройство и функционирование микросхемы, имеет смысл остановиться на некоторых общих вопросах цифро-аналогового преобразования звуковых сигналов.

Фундаментальными понятиями при преобразовании аналоговых сигналов в цифровые и обратно являются дискретизация (sampling) и квантование (quantization). Произвести эти преобразования без искажений практически невозможно, реально только в той или иной степени приблизиться к «идеалу». Дискретизацию можно сравнить с кино- и видеосъемкой, когда непрерывное движение фиксируется конечным числом кадров. Важнейшей задачей при преобразовании является выбор частоты дискретизации. Интуитивно понятно, что чем чаще делаются выборки, тем точнее отобразится характер изменения преобразуемой функции, однако увеличивать частоту дискретизации до бесконечности невозможно. Частота, на которой нужно «остановиться», определяется теоремой отсчетов Котельникова–Найквиста. Обычно теорема формулируется так: «Произвольный сигнал

$u(t)$, спектр которого ограничен некоторой частотой F_B , может быть полностью восстановлен по последовательности своих отсчетов, следующих с интервалами времени $\Delta t = 1/2F_B$ ». Таким образом, частота дискретизации должна как минимум вдвое превышать максимальную частоту в спектре сигнала. Величину Δt называют шагом (или интервалом) дискретизации, а F_B — частотой Найквиста.

Цифровое значение амплитуды аналогового сигнала получают путем квантования. Обычно оно представляется в виде N -разрядного двоичного числа, которое может принимать 2^N различных значений. Например, при 16-разрядном квантовании число возможных значений составляет 65536. Количество разрядов однозначно определяет допустимый динамический диапазон входных сигналов: для 16-разрядного представления это величина порядка 96 дБ, для 20-разрядного — 120 дБ (каждый новый разряд добавляет 6 дБ динамического диапазона; общее выражение — $20 \lg 2^N$ дБ = $20N \cdot \lg 2$ дБ).

Преобразованный сигнал имеет форму «лестницы», его можно представить в виде суммы двух сигналов — исходного аналогового и некоторого дополнительного зигзагообразного, называемого шумом квантования (см. рис. 1). Шум квантования

и служит основным источником искажений при аналого-цифровых преобразованиях. В большинстве схемных реализаций преобразователей борьбу с ним ведут добавлением к преобразованному сигналу белого шума. При этом нарушается неприятная для слуха регулярность шума квантования. В английской терминологии такой процесс называют термином dithering (от слова dither — дрожь). Dithering обязательно присутствует практически в любом АЦП (в структуре АЦП обычно имеются и ЦАП), что приводит к увеличению общего уровня шума.

Другой серьезной проблемой является эффект, называемый aliasing (наложение спектров). Это явление возникает при наличии в спектре преобразуемого сигнала составляющих с частотой выше частоты Найквиста. Например, при частоте дискретизации 44,1 кГц, принятой в спецификациях CD-AUDIO, обеспечивается преобразование всех слышимых частот до 20 кГц. При наличии в спектре сигнала составляющей с частотой $F_H > F_B$ после оцифровки эта составляющая будет иметь другую частоту $F_{HD} = 2F_B - F_H$, попадающую в область слышимых частот (см. рис. 2). На рисунке вертикальная линия, соответствующая F_B , выполняет роль зеркала, «отражающего» при оцифровке высокочастотные паразитные составляющие в левую (слышимую) область частот.

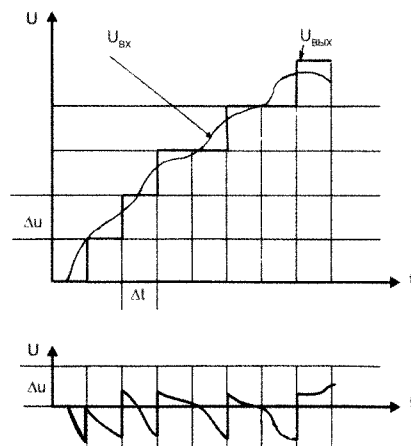


Рис. 1. Шум квантования

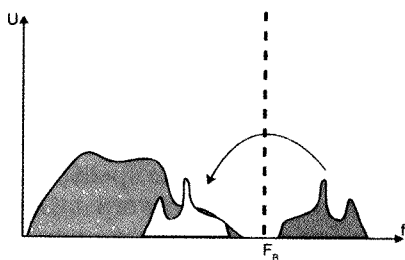


Рис. 2. Наложение спектров при аналого-цифровом преобразовании

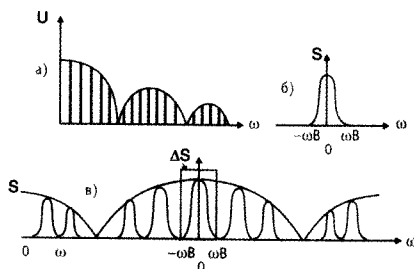


Рис. 3. Разложение сложного сигнала в ряд Фурье

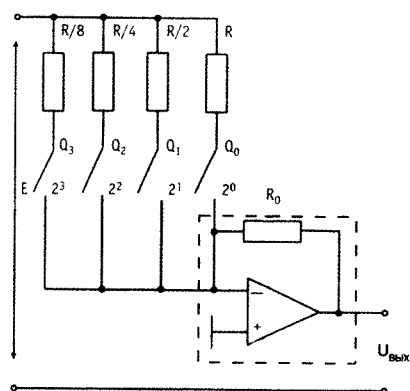


Рис. 4. ЦАП на основе резистивной матрицы

Поэтому перед АЦП обязательно устанавливаются фильтры нижних частот.

Еще одной проблемой при преобразованиях является «многолепестковость» спектра ступенчатого сигнала на выходе ЦАП. Согласно теории Фурье дискретный сигнал, являющийся последовательностью импульсов, может быть представлен в виде суммы синусоидальных сигналов с соответствующими коэффициентами (см. рис. 3а, б). А если эта последовательность несет в двоичном виде информацию об исходном аналоговом

сигнале со сложным спектром, то окончательный спектр дискретного сигнала имеет сложную, многолепестковую форму периодической структуры с огибающей S (см. рис. 3в). При проектировании ЦАП одной из важнейших задач является выделение только центральной части спектра преобразуемого сигнала в интервале ΔS , для чего необходим ФНЧ высокого порядка, не ниже 12. Создание таких фильтров представляет значительную техническую сложность, а сами фильтры вносят собственные фазовые искажения, влияющие на качество звучания цифровой аппаратуры. Не исключено, что из-за неудач в реализации необходимых фильтров у многих надолго сложилось отрицательное отношение к цифровому звуку.

Разработчики цифровой элементной базы на протяжении многих лет совершенствовали характеристики АЦП и ЦАП, причем шли различными путями. Наибольших успехов в создании микросхем для цифровой аудиоаппаратуры классов HI-FI, HI-END и профессиональной добились американские фирмы ANALOG DEVICES, BURR-BROWN, CRYSTAL SEMICONDUCTORS, TEXAS INSTRUMENTS, PACIFIC MICROSONICS, APOGEE ELECTRONICS и некоторые другие (в том числе не американские).

Один из путей улучшения качества цифрового звука состоит в увеличении частоты дискретизации в несколько раз. Метод получил название oversampling (передискретизация). При аналого-цифровом преобразовании применяется аналоговая передискретизация — простое увеличение тактовой частоты в несколько раз. При цифро-аналоговом преобразовании используется цифровая передискретизация — искусственное увеличение частоты дискретизации, при котором между соседними отсчетами вставляются несколько «фиктивных» нулевых отсчетов. Результат затем

обрабатывается специальным цифровым фильтром, что позволяет интерполировать эти новые значения так, как если они были бы реальными. Подобный эффект может быть достигнут и другими методами. На практике применение передискретизации улучшает качество звука цифровой аппаратуры и упрощает технические решения, в частности возможно применение аналоговых ФНЧ невысокого порядка.

Коротко рассмотрим принципы работы АЦП и ЦАП, используемые на практике.

ЦАП — более простое устройство, чем АЦП, оно часто служит одним из структурных элементов АЦП. Основным элементом ЦАП служит резистивная матрица. На рисунке 4 показана одна из самых простых схем ЦАП на основе резистивной матрицы, соответствующих ключей и операционного усилителя в инвертирующем включении. Подобные схемы используются в ЦАП с небольшим числом разрядов. Коэффициент передачи ОУ в таком включении зависит от соотношения сопротивлений резистора обратной связи R_0 и результирующего сопротивления входных резисторов, зависящего от состояния ключей $Q_0 — Q_3$. Ключи управляются параллельным двоичным кодом, поступающим на входы данных ЦАП. При увеличении разрядности величина сопротивления младшего разряда Q_0 (LSB) растет в геометрической прогрессии, точность сопротивления и стабильность резисторов в такой схеме должны быть очень высокими, а добиться этого в интегральном исполнении резисторов для многоразрядных ЦАП при использовании такой схемы затруднительно.

В ЦАП, предназначенных для высококачественной звуковой аппаратуры, наиболее широкое применение нашли матрицы, получившие наименование «R-2R». Упрощенная схема такой матрицы показана на рисунке 5. Высокая разрядность

и интегральное исполнение этой схемы вполне допустимы. Матрицы типа «R-2R» применяются в ряде ЦАП фирмы BURR-BROWN (PCM61, 63, 1700, 1702 и др.).

Особое место в цифровой схемотехнике занимают АЦП и ЦАП на основе сигма-дельта модуляции ($\Sigma\Delta$). Метод заключается в дискретизации на очень больших частотах, превышающих частоту Найквиста в десятки раз. Для квантования при таком методе дискретизации достаточно всего одного разряда, в котором будет храниться не амплитуда сигнала, а признак ее изменения («дельта»): возрастание амплитуды кодируется логической единицей, уменьшение — логическим нулем, а отсутствие изменений — чередованием нулей и единиц. При этом сумма значений на интервале Δt , соответствующему дискретизации с удвоенной частотой Найквиста (44,1 кГц для CD-AUDIO), пропорциональна значению обычного отсчета. ЦАП, построенные с использованием сигма-дельта модуляции, получили наименование одноразрядных — 1-bit DAC, Bitstream (PHILIPS), «MASH» (TECHNICS, PANASONIC). Низкоразрядное квантование сопровождается шумами высокого уровня, для уменьшения которых с помощью так называемых рекурсивных фильтров применяется преобразование спектра шума, получившее наименование noise shaping (формирование шума). В результате этого преобразования уровень шумов понижается для частот меньших частоты Найквиста (т.е. слышимых частот). К числу достоинств метода сигма-дельта относятся простота построения ЦАП и его способность обеспечить более высокую эффективную разрядность по сравнению с входным сигналом (например, 16-ти разрядным сигналом CD-AUDIO). Звучание при этом становится более сглаженным и комфортным.

Вернемся к рассмотрению особенностей и параметров ЦАП

PCM63P, ориентируясь на оригинальные данные и терминологию из каталогов фирмы BURR-BROWN. Микросхемы выпускаются в трех исполнениях PCM63P, PCM63P-J, PCM63P-K и являются прецизионными 20-разрядными ЦАП со «сверхнизкими» искажениями. Для исполнения PCM63P-K суммарный уровень нелинейных искажений и шумов (THD+N) составляет — 96 дБ относительно FSR (см. терминологию в предыдущей статье автора [1]).

Микросхема содержит запатентованное решение **Colinear dual-DAC per channel**, позволяющее устранить паразитные «пикчи» (glitches) и другие нелинейные продукты вблизи биполярного нуля (bipolar zero). Микросхемы обеспечивают очень низкий уровень шумов — максимум 116 дБ при измерении со взвешивающим фильтром, а также быстрое время установления выходного тока (200 нс при шаге 2 мА). ЦАП рекомендуются фирмой для использования в профессиональной и бытовой звуковой аппаратуре класса HI-END.

Микросхемы выпускаются в 28-выводных DIP-корпусах. Ниже приводится назначение выводов микросхем:

1 — CAP (Servo Amp Decoupling Capacitor) — вывод для подключения накопительного конденсатора регулирующего операционного усилителя;

2 — +Va (+5V Analog Supply Voltage) — напряжение питания 5 В аналоговой части ЦАП;

3 — CAP (Reference Decoupling Capacitor) — вывод для подключения накопительного конденсатора источника образцового напряжения ЦАП;

4 — CAP (Offset Decoupling Capacitor) — вывод для подключения накопительного конденсатора схемы стабилизации рабочей точки;

5 — BPO (Bipolar Offset Current Output) — выход схемы стабилизации рабочей точки;

6 — Iout (DAC Current Output) — токовый выход ЦАП;

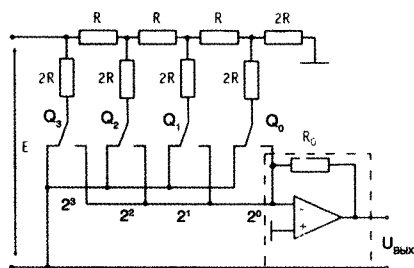


Рис. 5. ЦАП на основе матрицы «R-2R»

7 — ACOM (Analog Common Connection) — общий вывод аналоговых устройств;

8, 14–17, 19, 22, 26, 27 — не используются;

9, 10 — RF1, RF2 (Feedback Resistor Connection) — выводы резистора обратной связи (1, 5 кОм);

11 — -Vd (-5V Digital Voltage Supply) — напряжение питания -5 В цифровой части ЦАП;

12 — DCOM (Digital Common Connection) — общий вывод цифровых устройств;

13 — +Vd (+5V Digital Supply Voltage) — напряжение питания 5 В цифровой части ЦАП;

18 — CLK (DAC Data Clock Input) — вход тактовых импульсов;

20 — LE (DAC Data Latch Enable) — вход импульсов считывания;

21 — DATA (DAC Data Input) — вход последовательных данных;

23 — UB2 Adj (Optional Upper DAC Bit-2 Adjust) — вспомогательный вывод подстройки уровня MSB верхнего ЦАП (-4,29 В);

24 — LB2 Adj (Optional Lower DAC Bit-2 Adjust) — вспомогательный вывод подстройки уровня MSB нижнего ЦАП (-4,29 В);

25 — Vpot (Bit Reference Voltage Tap) — вспомогательный вывод подстройки образцового напряжения (-3,52 В);

28 — -Va (-5V Analog Supply Voltage) — напряжение питания -5 В аналоговой части ЦАП.

Упрощенная структурная схема ЦАП PCM63P приведена на рисунке 6. Фирма BURR-BROWN следующим образом

обосновывает разработку рассматриваемого ЦАП и его устройство. Традиционно в цифровых аудиосистемах для достижения достаточной точности цифро-аналогового преобразования используются методы лазерной подгонки элементов ЦАП. Однако даже лучшие из них потенциально нелинейны в области перехода сигнала через нулевое значение (bipolar zero transition). Выпускаются также ЦАП, использующие метод шумоформирования (noise shaping) и дискретизацию на очень высоких частотах (very high oversampling frequencies). Как уже говорилось, такие ЦАП получили наименования «Bitstream», «MASH» или 1-bit DACs. В этих типах ЦАП проблема линейности вблизи нулевого значения выходного сигнала решена. Однако и им свойственны некоторые недостатки, в частности, заметные интермодуляционные искажения.

В ЦАП PCM63 реализовано другое решение, направленное на устранение указанных

недостатков. Оно состоит в комбинации двух традиционных высококачественных ЦАП. Чтобы добиться максимальной линейности преобразования, два ЦАП включены комплементарно (или дифференциально). Оба имеют общий источник образцового напряжения и общую «лестничную» матрицу типа «R-2R», что обеспечивает точное цифро-аналоговое преобразование в любых условиях. Общий выходной сигнал формируется из двух участков (+Full Scale, -Full Scale), расположенных выше и ниже нулевого значения, «верхним» (Upper DAC) и «нижним» (Lower DAC) ЦАП. Фирменное наименование рассматриваемого типа ЦАП является сокращением от *complementary linear* – **Colinear**. Точное преобразование сигналов вблизи критического уровня (нулевого значения сигнала) обеспечивает эффективное разрешение преобразования, эквивалентное 20-разрядной дискретизации.

В состав микросхем PCM63 входят следующие основные узлы (см. рис. 6): входной сдвиговый регистр и схема управления (Input Shift Register and Control Logic); формирователи положительных и отрицательных импульсов считывания (Upper/Lower DAC Positive/Negative Data Latch); 19-разрядные «верхний» и «нижний» ЦАП (19-Bit Upper/Lower DAC); источник образцового напряжения (Buried Zener Reference); управляющий и образцовый ОУ (Servo AMP, Ref AMP); высокоточный резистор обратной связи (R feedback).

Основные параметры рассматриваемых микросхем:

- динамический диапазон 100 дБ (PCM63P), 104 дБ (PCM63P-J), 108 дБ (PCM63P-K);
- напряжение входных логических сигналов (2...V_d) В (лог «1»), 0...0,8 В (лог «0»);
- формат данных – последовательный код ВТС, первый разряд – MSB [1];
- максимальная тактовая частота 30 МГц;

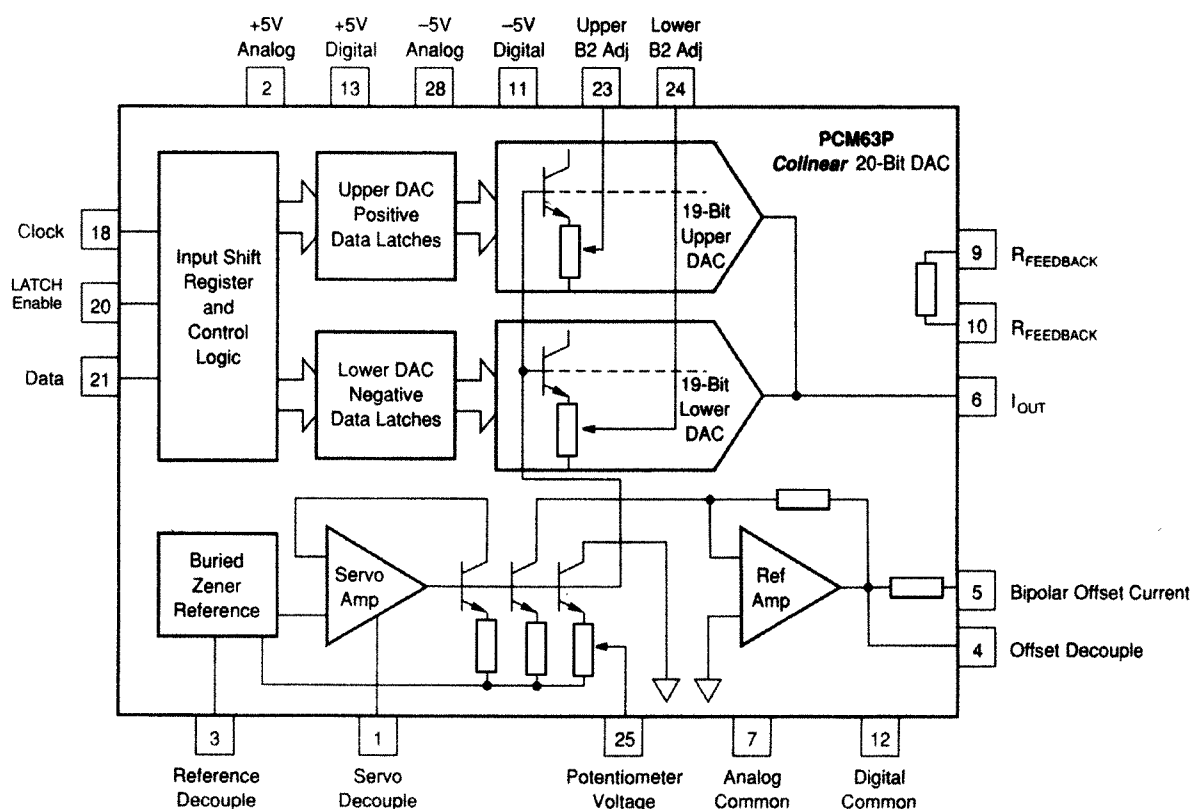


Рис. 6. Структурная схема ЦАП PCM63P

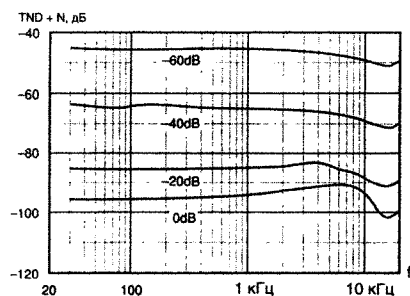


Рис. 7. Зависимость суммарного уровня нелинейных искажений и шума от частоты выходного сигнала

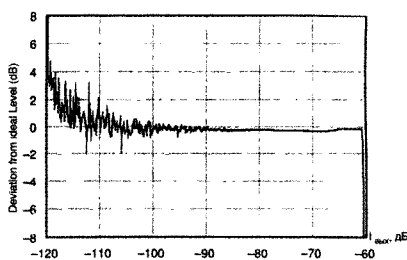


Рис. 8. Зависимость величины флюктуаций сигнала от его уровня

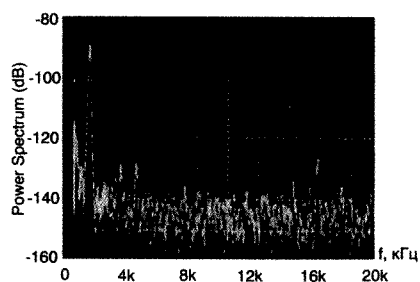


Рис. 9. Зависимость интенсивности шума на выходе ЦАП от частоты

— суммарный уровень нелинейных искажений и шумов THD+N в режиме 8-кратной передискретизации (тактовая частота $44,1 \times 8 = 352,8$ кГц) —92 дБ (PCM63P), —96 дБ (PCM63P-J), —100 дБ (PCM63P-K) при уровне выходного сигнала 0 дБ. Искажения с уменьшением уровня выходного сигнала увеличиваются и при уровне сигнала —60 дБ составляют —40, —44, —48 дБ для соответствующих исполнений ЦАП;

— флюктуации уровня выходного сигнала (Level Linearity) при уровне —90 дБ составляют $\pm 0,3$ В;

— ошибка установки выходных уровней сигналов $\pm 1\%$;

— ошибка установки нулевого уровня сигнала ± 10 мВ;

— размах выходных токов $\pm(1,96...2,04)$ мА;

— выходное сопротивление 670 Ом;

— время установления выходного тока при шаге 2 мА — 200 нс;

— напряжение источников питания $\pm(4,5...5,5)$ В;

— потребляемая мощность не более 300 мВт;

— диапазон рабочих температур —40...85°C.

На рисунке 7 показаны зависимости суммарного уровня нелинейных искажений и шума от частоты выходного сигнала при его различных значениях (0, —20, —40, —60 дБ). На рисунке 8 приведена зависимость величины флюктуаций сигнала

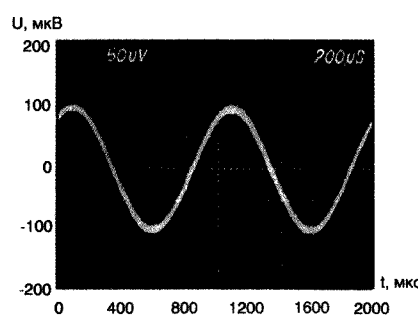


Рис. 10. Эпюры синусоидальных выходных сигналов с размахами 200 и 20 мВ

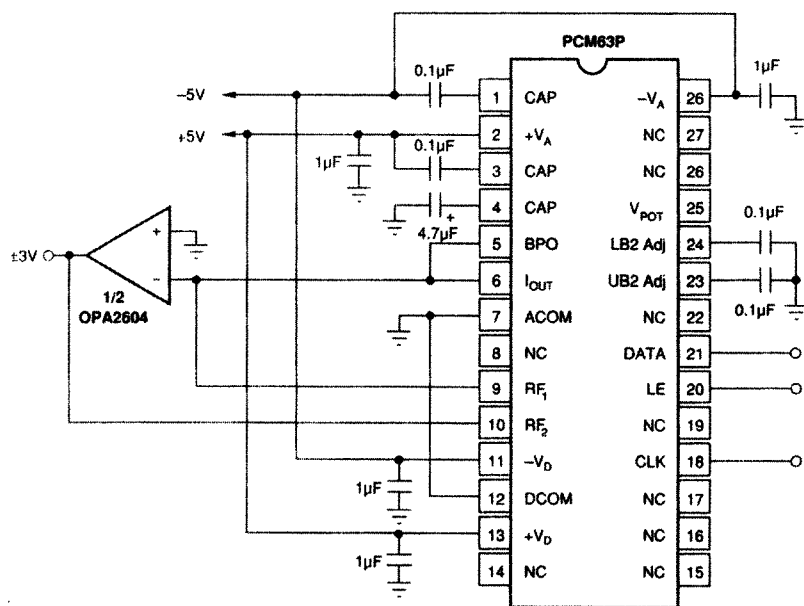
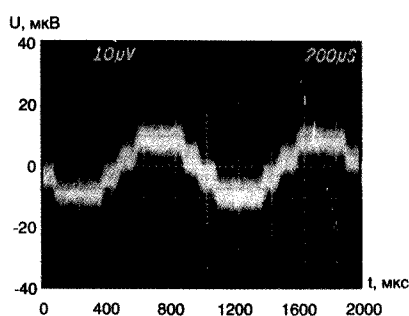


Рис. 11. Схема включения ЦАП РСМ63 для одного стереоканала

(Deviations from Ideal Level) от его уровня. На рисунке 9 изображена зависимость интенсивности шума на выходе ЦАП от частоты. На рисунке 10 при-

ведены эпюры синусоидальных выходных сигналов с размахами 200 и 20 мВ.

Основная схема включения рассматриваемых ЦАП для



мо высокоточное измерительное
оборудование.

На рисунке 13 приведена электрическая принципиальная схема устройства, рекомендованная фирмой BURR-BROWN для применения в профессиональной или бытовой HI-END-аппаратуре. Она представляет собой законченный цифровой конвертор в качестве внешнего ЦАП CD-приводов, CD-рекордеров, DAT-магнитофонов или автономных ЦАП профессионального назначения. Кроме самих ЦАП PCM63, в состав устройства входят: цифровой интерполирующий фильтр с 8-кратной передискретизацией DF1700P, цифровой интерфейс — приемник последовательных данных YM3623 фирмы YAMANA и четыре сдвоенных ОУ А1—А4 типа ОРА2604АР фирмы BURR-BROWN или их аналоги (AD712АР фирмы ANALOG DEVICES; MC1456, MC1458, MC34082 фирмы MOTOROLA; NE5532 фирмы SIGNETICS; TL072, TL082 фирмы TEXAS INSTRUMENTS).



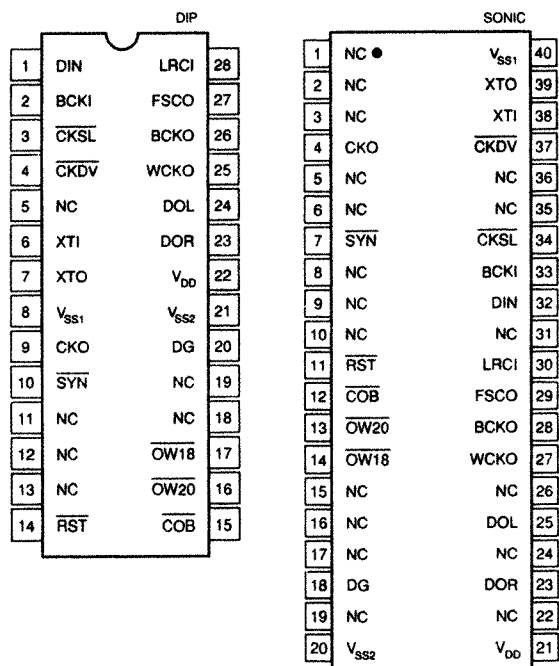


Рис. 14. Цоколевка микросхем в 28-выводных корпусах DIP (DF1700P) или 40-выводных SOIC (DF1700U)

DF1700P — сдвоенный цифровой интерполирующий фильтр с 8-кратной передискретизацией. Вход микросхемы последовательный 16-разрядный, число разрядов выходных данных может устанавливаться пользователями (допустимо 16-, 18- или 20-разрядное представление). Формат выходных данных подходит для подключения к ЦАП РСМ63, РСМ1700, РСМ1702 и др. Для питания микросхем необходим однополярный источник напряжения 5 В, потребляемая мощность не более 0,25 Вт. Микросхемы выпускаются в 28-выводных корпусах DIP (DF1700P) или 40-выводных SOIC (DF1700U). Цоколевки микросхем показаны на рисунке 14, назначения основных выводов приведены в таблице 1.

Остальные выводы микросхем не используются (NC).

Таблица 1. Назначение выводов микросхемы DF1700P

№ выводов		Обозначение	Наименование
SOIC	DIP		
4	9	CKO	Clock output — выход кварцевого генератора
7	10	SYN	H: Free-running mode; L: Forced synchronizing mode — вывод для выбора режима синхронизации, внутренняя (лог. «1»), внешняя (лог. «0»)
11	14	RST	H: normal operation, L: System reset — вход сброса, сброс при лог. «0»
12	15	COB	Select output data format — H: Two's complement (BTC); L: Complemented offset binary (COB) — вход, при лог. «1» выходной формат данных BTC, при лог. «0» — комплементарный разностный двоичный код COB
13	16	OW20	Select number of output data bits — вход для включения 20-разрядного режима
14	17	OW18	Select number of output data bits — вход для включения 18-разрядного режима
20	21	Vss2	Ground 2 — корпус 2
21	22	Vdd	Supply voltage (+5V) — напряжение питания 5 В
23	23	DOR	Rch serial data output (8fs rate) — выход последовательных данных правого канала с 8-кратной передискретизацией
25	24	DOL	Lch serial data output (8fs rate) — выход последовательных данных с левого канала 8-кратной передискретизацией
27	25	WCKO	Output timing control (word clock) — выход импульсов считывания
28	26	BCKO	Output timing control for serial data (bit clock) — выход тактовых импульсов
29	27	FSCO	Internal timing clock (fs rate) — выход внутреннего тактового генератора (частота дискретизации fs)
30	28	LRCI	Multiplex clock for Lch/Rch input data (fs rate) — H:Lch; L:Rch — Вход для переключения мультиплексора данных — лог. «1» — включен левый канал, лог. «0» — правый канал
32	1	DIN	Serial data input — вход последовательных данных
33	2	BCKI	Timing clock for serial input data — вход тактовых импульсов
34	3	CKSL	Select system clock — вход управления режимами
37	4	CKDV	Select system clock — вход управления режимами
38	6	XTI	Input for oscillator or external clock — вход для подключения внешнего тактового генератора или кварцевого резонатора
39	7	XTO	Output for oscillator — вывод для подключения резонатора, при работе с внешним тактовым генератором не используется
40	8	Vss1	Ground 1 — корпус 1



Рис. 15. АЧХ фильтра в полосах пропускания и затухания

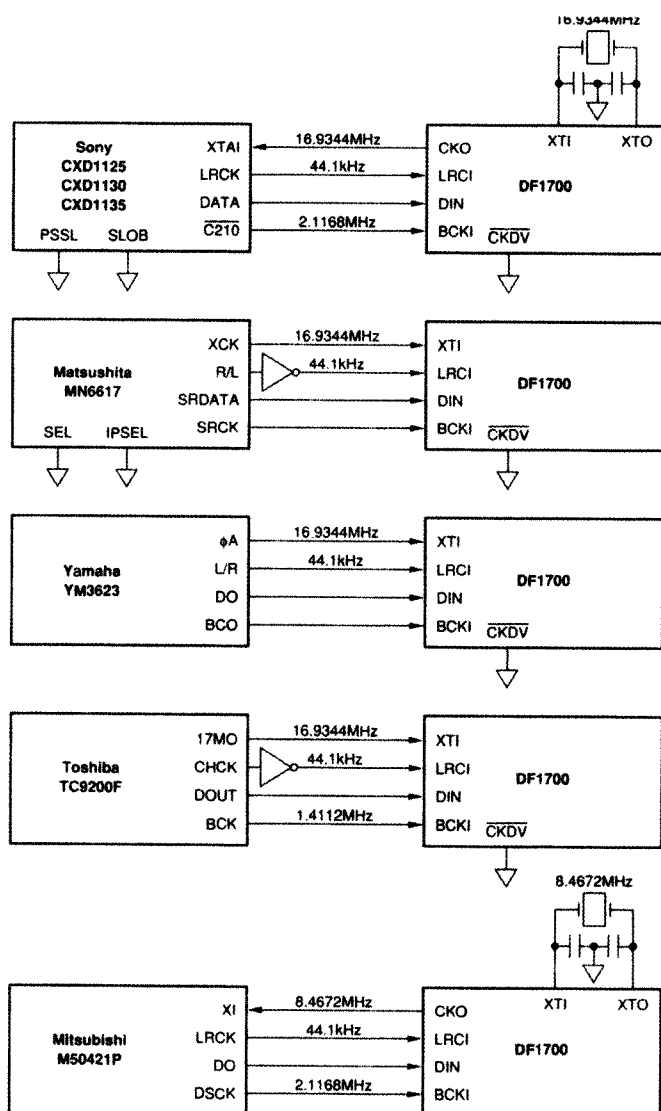


Рис. 16. Схемы сопряжения фильтра с различными интерфейсами

Микросхемы рассчитаны на напряжение питания 4,75...5,25 В, ток потребления при напряжении 5 В не более 45 мА. Возможно использование различных кварцевых резонаторов и частот внешних тактовых генераторов,

при этом необходимо подавать на входы CKSL, CKDV определенные комбинации логических напряжений. В частности, при подаче напряжения 5 В на оба входа частота кварцевого резонатора должна быть равна 192fs

(при частоте дискретизации $f_s = 44,1$ кГц устанавливается резонатор на частоту 8,4672 МГц). При замыкании обоих входов на корпус частота должна быть равна 512fs (при $f_s = 44,1$ кГц – резонатор на частоту 22,5792 МГц).

На рисунке 15 показаны АЧХ фильтра в полосах пропускания и затухания, по оси абсцисс указаны частоты относительно f_s , при частоте дискретизации $f_{sc} = 44,1$ кГц резкий спад АЧХ фильтра начинается с частоты $0,4535f_s = 19999$ Гц (на 22 кГц спад составляет -6 дБ). Фильтр DF1700 может использоваться с цифровыми интерфейсами различных фирм, на рисунке 16 показаны схемы сопряжения фильтра с интерфейсами (Digital Interface Format Receiver Chips – DIFRCs) фирм SONY, MATSUSHITA, YAMAHA, TOSHIBA, MITSUBISHI.

Литература

1. Петропавловский Ю. ЦАП PCM54...56, 58,61 фирмы TI/BURR-BROWN для звуковой аппаратуры классов HI-FI, HI-END // РЭТ, 2007, №4, с. 46–51.

2. Батов С. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи // Звукорежиссер, 2000, №8, с. 3–9.

3. Швеи В. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи фирмы «Инструментальные системы» // Звукорежиссер, 2000, №8, с.14–18.

4. BURR-BROWN IC DATA BOOK, DATA CONVERSION PRODUCTS, 1995, TUCSON, ARIZONA, USA, pp. 8.2.74-8.2.83; 8.3.148-8.3.157.



О КЕРАМИЧЕСКИХ КОНДЕНСАТОРАХ, НАДЕЖНОСТИ И ПОМЕХОУСТОЙЧИВОСТИ РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

Владимир Ефремов
г. Ессентуки

В статье [1] была рассмотрена проблема зависимости емкости низковольтных керамических конденсаторов от приложенного напряжения. Обнаружив такую зависимость, присущую некоторым керамическим конденсаторам зарубежного производства, автор предупреждает, что нужно быть готовым и к иным сюрпризам. В данной статье рассказывается о других проблемах, которые могут возникнуть из-за низкого качества отдельных экземпляров и даже партий низковольтных керамических конденсаторов определенных типов, а также вследствие их использования без учета некоторых электрических параметров, конструктивных особенностей и нарушения технологии монтажа.

Низковольтными принято называть конденсаторы с номинальным напряжением не выше 1600 В, предназначенные для применения в маломощной радиоэлектронной аппаратуре. В статье будут рассмотрены только керамические конденсаторы. Приведенные в статье примеры касаются ремонта радиостанций, однако подобный опыт может быть полезен при ремонте различной радиоэлектронной аппаратуры.

В радиоэлектронной аппаратуре (РЭА) конденсаторы наравне с резисторами являются самыми широко применяемыми элементами. Однако, как показывает практика, количество отказов аппаратуры по причинам неисправности конденсаторов, в том числе возникших из-за ненадежности и низкого качества конденсаторов некоторых типов, значительно больше. Поэтому вопрос правильного выбора и использования конденсаторов всегда актуален, тем более что растет количество и ассортимент импортной аппаратуры. При этом полная информация об электрических свойствах и эксплуатационных качествах применяемых в них компонентов не всегда доступна, что приходится компенсировать опытом.

При ремонте РЭА не следует слишком полагаться на авторитет производителей. Практика

показывает, что некоторые из них иногда допускают отдельные технологические и даже конструктивные промахи и используют партии компонентов низкого качества. Как результат, в работе производимой ими аппаратуры могут происходить периодические сбои. Выявить конкретный элемент сомнительного качества в некоторых случаях удается только после его замены и контрольной проверки работы устройства в реальных условиях эксплуатации по истечении определенного промежутка времени.

Для примера можно привести несколько практических случаев, в которых проблемы возникали при ремонте автомобильных Си-Би радиостанций. Внезапно, без каких-либо определенных внешних причин отказывал приемник. Громкость приема резко снижалась, либо появлялись значительные искажения звука,

а иногда он пропадал. Нарушалась работа УНЧ, собранного на микросхеме TDA2030 по схеме с однополярным питанием [2]. Как выяснилось, в большинстве подобных случаев неисправности возникали из-за плохого качества керамических чип-конденсаторов емкостью 0,1 мкФ, установленных в качестве разделительных на сигнальном входе и в цепи внешней ООС указанной микросхемы. То, что это следует рассматривать именно как проблему, а не случайность, подтверждалось тем, что подобные неисправности возникали неоднократно в радиостанциях, выпущенных в разное время одним производителем. При поиске причины неисправности и измерении постоянного напряжения на выводах микросхемы, можно было сделать ошибочный вывод о ее неисправности. Чтобы проверить это, потребовалось временно отпаять несколько подозрительных конденсаторов. Но при этом выяснилось, что если вновь установить их на место, неисправность может исчезнуть, а спустя некоторое время вновь проявиться. Поэтому определить причину удалось не сразу, тем более что в нескольких случаях нормальный режим работы УНЧ восстанавливался после того, как радиостанция некоторое время находилась в сухом теплом помещении, а в других случаях — если возле выводов микросхемы на плате производились какие-либо пайки. У выпаянных конденсаторов замыкания либо заметного (проверенного на пределе 20 МОм) снижения сопротивления изоляции обнаружено не было. Следов какой-либо жидкости и проводимости на платах между контактными площадками под конденсаторами также не было. Сопротивления резисторов делителя напряжения на входе микросхемы соответствовали указанным. Окончательно сделать выводы о том, что причина в плохом качестве некоторых чип-конденсаторов, возможно, в их повышенной гигроскопичности,

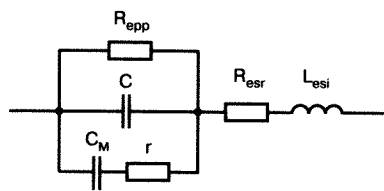


Рис. 1. Модель сосредоточенного импеданса реального конденсатора

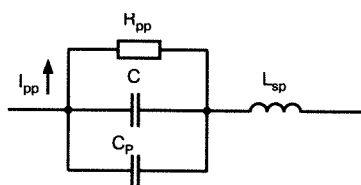


Рис. 2. Модель конденсатора, учитывающая вероятность внешней утечки заряда и влияние размеров проводников печатной платы

удалось лишь после их замены, на основании того, что отремонтированные радиостанции больше не поступали в ремонт с прежними неисправностями. В дальнейшем чип-конденсаторы с подобными дефектами были обнаружены в УПЧ приемника и в цепях управления, из-за чего в радиостанциях самопроизвольно включался режим передачи и происходили различные сбои.

Серьезные проблемы некачественные чип-конденсаторы создают в выходных каскадах передатчиков. Так, в одном из случаев при включении передачи выходная мощность в течение нескольких десятков секунд резко снижалась. Причиной оказался неисправный конденсатор емкостью 0,1 мкФ, установленный в детекторе уровня выходного сигнала передатчика. Следует отметить, что неисправности чип-конденсаторов вообще-то не редкость. Например, в усилителях активных телевизионных антенн они часто выходят из строя в результате попадания влаги и окисления. Но при этом в большинстве случаев проис-

ходит необратимое короткое замыкание, что легко определить обычным мультиметром, например, по изменению постоянного напряжения на выводах транзисторов и других элементов схемы, либо проверив конденсатор омметром.

Интересно, что некачественные чип-конденсаторы могут работать в некоторых цепях, например, блокировки, развязки и т.п. Таким образом, их дефекты явно проявляются в цепях с высоким импедансом, особенно входных, где даже незначительное временное снижение сопротивления изоляции недопустимо. Это может выражаться в периодических или полных отказах определенных узлов РЭА, особенно находившейся в условиях повышенной влажности.

Для того чтобы лучше понять, какие проблемы, связанные с использованием и заменой конденсаторов, могут возникнуть при ремонте РЭА, рассмотрим эквивалентную схему замещения реального конденсатора (см. рис. 1) и модель, показывающую влияние только внешних факторов при его установке на печатной плате (см. рис. 2), где: C — номинальная емкость конденсатора; $R_{\text{срр}}$ — эквивалентное параллельное сопротивление утечки заряда конденсатора; величина, определяющая ток утечки конденсатора (equivalent parallel parasitic Resistance); C_M — дополнительная емкость, характеризующая восстановление заряда конденсатора (память) вследствие явления диэлектрической абсорбции; r — сопротивление, характеризующее скорость разряда емкости C_M ; $R_{\text{есr}}$ — эквивалентное последовательное сопротивление; $L_{\text{еси}}$ — эквивалентная последовательная индуктивность; R_{pp} — параллельное (внешнее) паразитное сопротивление утечки заряда конденсатора, установленного на печатной плате; I_{pp} — ток утечки заряда конденсатора через внешнюю среду (через R_{pp}); C_p — паразитная емкость между проводниками платы;

L_{sp} — паразитная последовательная индуктивность проводников печатной платы.

У наиболее распространенных керамических конденсаторов различных типов при одинаковых значениях номинальной емкости и напряжения в зависимости от их конструктивных особенностей и свойств диэлектрика указанные выше параметры имеют значительный разброс, что необходимо учитывать в случае их замены при ремонте РЭА.

R_{pp} и C_p зависят от свойств диэлектрика платы, ее состояния и факторов внешней среды. Модель, представленная на рисунке 2, наглядно показывает, что для поддержания исходной стабильности параметров конденсатора необходимо изначально обеспечить и поддерживать на протяжении всего периода эксплуатации условия, при которых R_{pp} будет выше, чем $R_{\text{срр}}$. По мере миниатюризации РЭА и соответствующего уменьшения размеров конденсаторов, особенно бескорпусных для поверхностного монтажа (чип-конденсаторов), обеспечить такие условия становится все труднее.

На всех этапах разработки, монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта РЭА необходимо стараться обеспечить независимость параметров конденсаторов от внешних факторов. Это особенно необходимо в высокоимпедансных и резонансных ВЧ цепях, а также в выходных каскадах передатчиков. Для этого как их собственные выводы, так и проводники на платах должны быть по возможности небольшими, чтобы не вносить существенную паразитную емкость C_p и индуктивность L_{sp} . Необходимо стараться, чтобы между точками монтажа конденсаторов поддерживалось высокое сопротивление изоляции ($R_{\text{pp}} \rightarrow \infty$), т.е. чтобы ток утечки I_{pp} через внешнюю среду практически отсутствовал. Для этого при эксплуатации РЭА, особенно находящейся в тяжелых условиях, нужно периоди-



чески проводить ее техническое обслуживание и очищать платы от пыли, окислов и т.п. В случае ремонта, прежде чем делать вывод о неисправности конденсатора, необходимо убедиться в нормальном состоянии платы. Лучше очистить ее, например, промыв авиационным бензином или другим специальным растворителем. Если различные окислы на плате заметны, то следы от попадания жидкости и образовавшиеся при этом тончайшие слои солей могут быть незаметны. После этого можно решать вопрос, менять ли конденсатор на такой же или другого типа, или с большим номинальным напряжением, который в данном случае будет работать более надежно. При замене вновь устанавливаемый конденсатор следует монтировать, ориентируясь на прежнее расположение и длину выводов, не допуская его соприкосновения с другими элементами, в особенности если они в процессе работы нагреваются. Для пайки выводов следует использовать минимум припоя, а после нее остатки флюса удалить, очистив и промыв плату, как сказано выше.

Другой «сюрприз» можно назвать «эффектом конденсаторного электроакустического преобразования» (возможно, кто-то даст более точное определение). Он был обнаружен также в УНЧ автомобильных Си-Би радиостанций, собранном на микросхеме KIA7217AP [3], и проявился в режиме приема независимо от положения регулятора громкости. Постукивание по корпусу радиостанции и особенно по основной плате прослушивалось в динамике, что значительно ухудшало разборчивость сигнала во время приема, так как звук усиливался с эхом, а иногда даже возникала акустическая обратная связь, как между динамиком и микрофоном. Удалось определить, что в нескольких конкретных случаях этот эффект создавали дисковые многослойные керамические конденсаторы емкостью 0,022 мкФ зарубежно-

го производства, установленные вероятно уже при ремонте взамен штатных пленочного типа. После соответствующей замены акустический эффект был полностью устранен. После раскола нескольких некачественных конденсаторов и изучения их структуры под увеличением, удалось заметить, что их внутренние слои неплотные. Вероятно, поэтому и возникал акустический эффект. Таким образом, конденсаторы низкого качества превращались в своего рода конденсаторный микрофон [4], установленный на входе УНЧ с достаточно большим усилением и высоким входным сопротивлением. Изначально очень немногие подобные конденсаторы имеют столь выраженные дефекты. Но они могут возникнуть в процессе эксплуатации аппаратуры из-за повышенной вибрации, резких перепадов температуры и т.п., что следует учитывать и потому использовать для замены в подобных случаях конденсаторы других типов, которым в принципе не свойственны такие недостатки. Об этом предупреждают и авторы других публикаций [5, 6].

Хотя в статье [1] рассматривались импортные конденсаторы, следует отметить, что различные проблемы могут возникать из-за низкого качества некоторых типов отечественных конденсаторов. Например, их механической ненадежности и гигроскопичности, с чем часто приходится сталкиваться при ремонте РЭА, особенно находящейся в жестких условиях эксплуатации (в автомобилях, в сырых и неотапливаемых помещениях и т.п.). Как пример, можно привести малогабаритные конденсаторы наиболее распространенных типов: подстроечные КПК-МН, МП, К4-23, постоянные К10-7В и КЛС, которые чаще выходят из строя либо значительно изменяют свои параметры. Некоторые производители отечественных мобильных УКВ-радиостанций по результатам испытаний первых партий в реальных условиях впоследствии отказались

от использования подстроечных конденсаторов, заменив их постоянными, выбирая их емкость в зависимости от частотного поддиапазона и производя настройку контуров сердечниками катушек, что значительно повысило надежность радиостанций в целом. Следует иметь в виду, что вообще применение подстроечных конденсаторов — мера нежелательная, но необходимая при серийном производстве РЭА. Поэтому при ремонте аппаратуры, находящейся в жестких условиях эксплуатации, иногда имеет смысл заменять их постоянными, если есть возможность произвести оптимальную настройку подбором емкости или иным способом.

Помимо описанных выше случаев, некачественные конденсаторы могут приводить к нестабильности работы различных генераторов, модуляторов, усилителей радиочастоты и т.п. Это проявляется, например, в виде паразитной модуляции сигнала, скачкообразных изменений частоты или усиления, паразитной генерации и т.п. Такое может происходить, даже когда некачественный конденсатор не является контурным, а установлен, например, в цепи блокировки, развязки, в качестве разделительного и др.

Необходимо сказать о типичных ошибках, допускаемых в процессе ремонта и отрицательно влияющих на качество работы, надежность, а в дальнейшем — и на количество и продолжительность ремонтов РЭА, связанных с использованием и заменой керамических конденсаторов различного назначения. Чаще всего это использование не того, что необходимо, а того, что есть под рукой. Например, непроверенных и неподходящих конденсаторов сомнительного качества, в том числе уже ранее бывших в употреблении, так как в результате нескольких паяк с демонтажом велика вероятность необратимых изменений их параметров и снижения надежности; конденсаторов с меньшим или неизвестным

рабочим напряжением; с большим отклонением по емкости; неизвестным или ненормированным температурным коэффициентом (ТКЕ) в цепях, где эти параметры имеют определяющее значение; не соответствующих по типу, с большой паразитной индуктивностью L_{esi} и сопротивлением R_{est} , особенно в ВЧ цепях каскадов с низким импедансом.

Основываясь на опыте эксплуатации и ремонта приемопередающей РЭА, можно посоветовать более осмотрительно подходить к выбору низковольтных конденсаторов при их замене в ВЧ каскадах передатчиков и автогенераторах. Помимо низкого напряжения питания, на конденсаторы воздействуют ВЧ напряжение и ток, вызывающий нагрев. Это происходит с конденсаторами как в колебательных и согласующих системах, так и с установленными в фильтрах, цепях развязки, блокировки и в качестве разделительных. Так как величины ВЧ напряжения и тока зависят не только от мощности сигнала, но и от импедансов генератора и нагрузки, включая цепи связи, а в реальных условиях всегда существует вероятность их рассогласования вплоть до полного снятия активной нагрузки, их пиковые значения могут значительно увеличиваться, превышая расчетные. Для указанных применений рекомендуют использовать высококачественные керамические конденсаторы определенных типов, в том числе проходные и опорные. В недорогой приемопередающей РЭА широкого применения допустимо использовать более дешевые типовые керамические конденсаторы, выбирая их с дополнительным запасом по рабочему напряжению ($V_{\text{раб}}$), о чем будет сказано далее. Кроме этого, подходящие конденсаторы должны иметь достаточную реактивную мощность, нулевой или небольшой отрицательный ТКЕ и минимальную индуктивность L_{esi} [7, 8], чтобы при нагреве обеспечивать заданную стабильность емкости.

Если конденсаторы применяются в схеме в качестве простейших фильтров нижних частот и служат для ослабления ВЧ помех, более эффективного подавления в широкой полосе частот можно добиться путем параллельного подключения нескольких конденсаторов различной емкости. Как минимум один из них должен быть керамическим с малым значением L_{esi} . Они должны иметь различные собственные резонансные частоты. Для этого подходят чип-конденсаторы, если их можно установить непосредственно между проводниками печатной платы. Подобным способом, например, иногда удается устранить самовозбуждение и добиться более стабильной работы и повышения помехоустойчивости различных усилителей, генераторов, источников питания и т.п. Иногда приходится делать это уже в процессе эксплуатации РЭА. Например, для подавления ВЧ помех и мультипликативного фона в сетевых адаптерах и встроенных источниках питания часто приходится устанавливать дополнительные керамические конденсаторы, подключая их параллельно к обмоткам сетевых трансформаторов, выпрямительным диодам и электролитическим конденсаторам фильтров [7, 8]. Для этого следует выбирать конденсаторы с рабочим напряжением выше амплитудного значения переменного напряжения, действующего на этих элементах. Для сетевых фильтров и RC-поглотителей рекомендуется использовать конденсаторы с $V_{\text{раб}} \geq 630$ В, так как по приводимым в различной литературе данным в бытовых электросетях периодически происходят выбросы напряжения в несколько раз выше номинального.

К сожалению, далеко не все типы низковольтных керамических конденсаторов обладают необходимыми перечисленными выше свойствами. Наиболее подходящими из распространенных отечественных являются дисковые КД-1 (область применения в зависимости от

номинальной емкости ограничена номинальным напряжением $V_{\text{ном}} = 100...250$ В) и КД-2 (250...500 В), монолитные КМ-3 (250 В), КМ-4 (160 В), КМ-5 (50...160 В), КМ-6 (25...50 В). По параметрам, указанным в каталогах и справочниках, подходят и более дешевые конденсаторы типа КЛС ($V_{\text{ном}} = 35...200$ В), если необходимая емкость не будет превышать 0,01 мкФ, а также миниатюрные К10 различных типов (16...500 В) [9]. Но по причинам, описанным выше, их не следует применять в аппаратуре для жестких условий эксплуатации без предварительного отбора и дополнительной влагоизоляции. Выбирают конденсаторы не имеющие каких-либо внешних дефектов, затем покрывают поверхность конденсатора влагостойким лаком и проверяют величину емкости и сопротивление изоляции. У исправных керамических конденсаторов сопротивление изоляции находится в пределах от единиц до сотен ГОм и его сложно измерить без специальных приборов. Однако на практике у неисправных конденсаторов оно чаще всего не превышает сотен КОм, либо обнаруживается короткое замыкание, поэтому пригодится и мультиметр на пределе 2 МОм. В особенности это касается широко распространенных конденсаторов К10-7В ($V_{\text{ном}} = 50$ В), которые чаще выходят из строя. Причем, как показывает практика, их надежность снижается по мере увеличения номинальной емкости. Условно их можно разделить на три группы. Первая, более надежные — до 1000 пФ; вторая, достаточно надежные — до 0,01 мкФ; и третья, менее надежные — до 0,068 мкФ. Последние доставляют радиомеханикам наибольшие неприятности.

Нередко причиной выхода из строя низковольтных керамических конденсаторов являются короткие импульсы (выбросы) высокого напряжения, статическое электричество и коммутационные токи. Если в каких-либо цепях



это происходит часто, необходимо принять меры для защиты от подобных явлений, установив соответствующие элементы (например, резисторы, разрядники, стабилитроны, защитные диоды и т.п.). В некоторых случаях в процессе эксплуатации и ремонта РЭА явно выявляются конкретные цепи или позиции на платах, где конденсаторы определенного типа, выбранного производителями, периодически выходят из строя. Их лучше заменить более надежными компонентами другого типа, например, КМ.

Заглянув в справочную литературу различных лет издания и каталоги фирм, торгующих электронными компонентами, и сопоставив эту информацию с практическим опытом подбора, проверки и использования при ремонте РЭА низковольтных керамических конденсаторов, приходишь к выводу, что по классификации и маркировке в настоящее время их можно условно разделить на несколько видов:

— **отечественного производства с современной системой обозначения и маркировкой**, в том числе и установленной ГОСТ 13453-60, содержащей три элемента: первый — К или КТ, обозначает постоянный или подстроечный; второй — число 10 — керамические конденсаторы с $V_{ном} \leq 1600$ В различных типов, обозначенных числами третьего элемента. И кроме этого — с обозначениями и маркировкой по другим ГОСТ. Значительное их количество произведено еще советской промышленностью и имеется в аппаратуре, до сих пор находящейся в эксплуатации, а на рынках и по сей день можно приобрести небольшие партии таких неликвидных конденсаторов. Они практически сохранили свои параметры, если хранились в соответствующих условиях, что можно определить по внешним признакам.

— **конденсаторы зарубежного производства с современной международной системой обозначения и маркировкой**. В насто-

ящее время широко используют и в аппаратуре отечественного производства.

— **нестандартные зарубежного и советского производства**, установленные в аппаратуре, выпущенной в различные периоды прошлого века, чаще всего сохраняемой как действующие коллекционные экземпляры. При ее восстановлении и ремонте определение параметров конденсатора, нуждающегося в замене, часто вызывает наибольшие трудности, так как в разное время в разных странах использовались собственные системы обозначений и маркировки.

Вообще с определением рабочего $V_{раб}$, номинального $V_{ном}$ и испытательного $V_{исп}$ напряжения конденсаторов различных типов иногда возникают проблемы и путаница. Их соотношение определяется видом диэлектрика. У отечественных керамических конденсаторов:

$$V_{исп} \geq 2V_{ном}, \text{ а } V_{ном} \geq V_{раб}.$$

При выборе $V_{ном}$ следует учитывать, что в большинстве обычных применений на конденсатор воздействуют постоянное и переменное (пульсирующее) напряжения. Для повышения надежности рекомендуется, чтобы сумма постоянного и амплитудного значений переменного напряжения не превышала $0,8 V_{ном}$. При этом амплитуда переменной составляющей должна быть не выше значения, определяемого реактивной мощностью конденсатора. Необходимо учитывать, что при повышении температуры, влажности и воздействии других неблагоприятных факторов электрическая прочность конденсаторов уменьшается.

Особо следует сказать об импортных дисковых керамических конденсаторах, которые в каталогах фирм и на отечественном рынке предлагают по более низкой цене как аналоги КД-2. Однако для них указывают $V_{раб}$ в

пределах 16...100 В в зависимости от емкости, что ниже, чем у отечественных КД-2. Кроме того, эти конденсаторы, как и другие импортные, предлагаемые как аналоги К10-17Б и чип-конденсаторов К10-17В, различают по типу диэлектрика, что определяет их основные электрические параметры. Наибольшей стабильностью должны обладать конденсаторы с диэлектриком типа NPO. Они предлагаются как аналоги отечественных с нулевым, небольшим положительным или отрицательным ТКЕ. При этом указывается, что их емкость не должна зависеть от напряжения и частоты. Конденсаторы с диэлектриком типа X7R в широком диапазоне температур ведут себя несколько хуже, а с Y5V и Z5U — самые нестабильные. Емкость таких конденсаторов зависит не только от температуры, но и от напряжения. Вероятно, такие конденсаторы и испытывал автор упомянутой выше статьи [1]. Их предлагается использовать в цепях, где от конденсаторов не требуется стабильность параметров. Причем Z5U не рекомендуется использовать при низких температурах.

На практике определить тип диэлектрика импортных дисковых и особенно чип-конденсаторов иногда невозможно. Поэтому можно лишь полагаться на правило: чем больше размеры конденсатора и его стоимость — тем лучше и стабильнее диэлектрик, больше рабочее напряжение, допустимая реактивная мощность и меньше потери. Уточним, что речь идет о выборе малогабаритных керамических конденсаторов по оптимальному соотношению размеров, качества и стоимости. По приводимым в литературе [10] и в каталогах характеристикам следует сделать категорические выводы о том, что при ремонте РЭА конденсаторы с керамическим диэлектриком Z5U и Y5V (т.е. имеющие маркировку Z и Y соответственно) нельзя использовать взамен имевших диэлектрик X7R (маркировка W) и тем более взамен NPO (маркировка N),

равно как и конденсатор с X7R нельзя использовать вместо NPO. Это может повлечь значительные изменения параметров РЭА и снизить ее надежность, особенно при изменениях температуры.

Конденсаторы, устанавливаемые в ВЧ цепях, особенно в транзисторных передатчиках, следует монтировать по возможности короткими выводами, так как величины R_{esr} , L_{esi} и L_{sp} наиболее сильное влияние оказывают в цепях с низким импедансом, например, во входных и выходных цепях усилителей мощности, где активная и реактивная составляющие иногда не превышают нескольких Ом. Это влияние сказывается уже в диапазоне КВ и с повышением рабочей частоты растет. Чтобы снизить потери мощности, можно использовать несколько конденсаторов с малой L_{esi} , соединив их параллельно. Однако при монтаже конденсаторов нельзя допускать их перегрева, следует ограничивать температуру и время пайки, а также использовать теплоотводы. Особенно это касается малогабаритных керамических, в том числе чип-конденсаторов.

Приведу пример из собственной практики. Пытаясь получить оптимальное согласование

выходного каскада 10-Вт УКВ передатчика метрового диапазона, я случайно обнаружил, что установленный производителями в выходной цепи связи керамический конденсатор (импортный, 270 пФ) с очень короткими выводами ведет себя лучше, чем трубчатый КТ-1 с такой же емкостью. Конденсаторы КД и КМ работали немного лучше, но превзойти результат штатного «иностранца» им также не удалось. Возможно потому, что их приходилось монтировать более длинными выводами. Вероятно поэтому различные авторы не рекомендуют использовать в передатчиках и телевизионных антенных усилителях трубчатые конденсаторы на частотах выше 100 МГц, хотя они имеют достаточную реактивную мощность (до 600 вар) и хорошо работают в качестве контурных на частотах ниже указанной.

Вопросы оптимального выбора и применения конденсаторов с твердым диэлектриком других типов во многом соответствуют рассмотренным выше. Однако есть и специфика. Игнорирование общих и специальных рекомендаций производителей конденсаторов конкретных типов по их применению и монтажу, как показывает опыт, приводит к снижению качества работы и надежности РЭА.

Литература

1. В. Цибин. О керамических конденсаторах // *Схемотехника*, 2005, №7, с. 47.
2. *Энциклопедия ремонта. Выпуск 9: Микросхемы современных зарубежных усилителей низкой частоты*. 2. М.: ДОДЭКА, 1998, с. 208.
3. OWNER'S MANUAL. ALAN 78 PLUS.
4. А.И. Кизлюк. *Справочник по устройству и ремонту телефонных аппаратов зарубежного и отечественного производства*. М.: АНТЕЛКОМ, 1999, с. 89–90.
5. И.Н. Григоров. *Прежде чем собирать приемник прямого преобразования* // *Радиоконструктор*, 2001, №4, с. 6.
6. С. Груздев. *Емкости и конденсаторы* // *Схемотехника*, октябрь 2000, №1, с. 19–22.
7. Э. Ред. *Справочное пособие по высокочастотной схемотехнике*. М.: Мир, 1990, с. 210–225.
8. Дж. Барнс. *Электронное конструирование: методы борьбы с помехами*. М.: Мир, 1990, с. 22–36, 74–95, 160–162.
9. В. Присяжков. *Конденсаторы. В помощь радиолюбителю*. Вып. 109, М.: Патриот, 1991, с. 41–79.
10. *Конденсаторы керамические многослойные* // *Радиолюбитель*, 2002, №12, с. 39–40.

✓ Новости рынка

Запущена в производство первая модель DVD-плеера BVK с поддержкой разрешения 1080p — DV925HD

Компания BVK Electronics Corp., LTD. сообщает о своем намерении активно развивать производство техники класса High Definition — DVD-устройств категории Full HD. Сегодня High Definition Video (видео высокой четкости) — одно из самых перспективных направлений развития видеоиндустрии.

Первая модель DVD-плеера BVK с поддержкой разрешения 1080p — DV925HD. Особенность новинки — возможность масштабировать картинку с обычного DVD-диска в изображение более высокого разрешения. Подключая плеер к телевизору с поддержкой соответствующего сигнала и используя при этом универсальный цифровой интерфейс HDMI (720p/1080i/1080p), пользователь получает картинку наилучшего качества.

Высокооснащенный плеер DV925HD воспроизводит множество аудио-, видеоформатов, в том числе большинство кодеков стандарта MPEG-4 (включая DivX 6) и «аудиофильский» формат DVD-Audio. Характерной чертой формата DivX Ultra является интерактивное видеоменю (субтитры, видеотэги и пункты глав) — как на обычном DVD-диске.

Дополнительно плеер оснащен скоростным USB-портом 2.0, что позволяет подключать к нему внешние совместимые устройства и воспроизводить фото-, видео-, и музыкальные файлы непосредственно с них. Собственный аудиовыход 7.1CH и встроенные декодеры Dolby Digital, DTS, Dolby Pro Logic II позволяют получить качественный восьмиканальный звук. Также DV925HD оборудован микрофонным входом, выходом для наушников и системой KARAOKE+.

СИГНАЛИЗАТОР УТЕЧКИ ГАЗА

Юрий Садиков,
Москва

Предлагаемый набор позволит любому человеку, знакомому с паяльником, не говоря о радиолюбителях, собрать устройство, сигнализирующее об утечке газа. Детектор газа имеет высокую чувствительность к метану, пропану и бутану. Сигнализатор может применяться для обнаружения утечки газа в квартире, в газовых магистралях, в автомобилях с газобаллонным оборудованием и т.п.

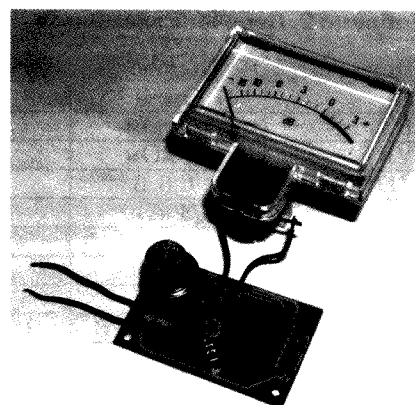


Рис. 1. Общий вид устройства

Датчиком схемы является элемент Gas sensor. Датчик работает следующим образом. Через гасящий резистор R1 подается напряжение на встроенный нагреватель для обеспечения оптимальной для обнаружения газов температуры чувствительного элемента. Технические характеристики датчика представлены в табл. 1

Внешний вид устройства приведен на рис. 1, а принципиальная электрическая схема приведена на рисунке 2.

В присутствии обнаружимого газа проводимость чувствительного элемента увеличивается в зависимости от концентрации газа в воздухе. Напряжение на выходе датчика прямо пропорционально этой концентрации.

Микросхема операционного усилителя усиливает сигнал с датчика. Индикатором прибора является миллиамперметр. Чем больше концентрация исследуемого газа в воздухе, тем больше протекающий через прибор ток, и, следовательно, больше угол отклонения стрелки прибора. Подстроечным резистором VR1 можно настроить чувствительность датчика газа.

Таблица 1. Технические характеристики

Напряжение питания (постоянное), В	12
Ток потребления (максимальный), мА	300
Виды обнаруживаемых газов	Метан, пропан, бутан
Размеры печатной платы, мм	64 × 38

КОНСТРУКЦИЯ

Конструктивно устройство выполнено на односторонней печатной плате из фольгированного стеклотекстолита размером 64 × 38 мм.

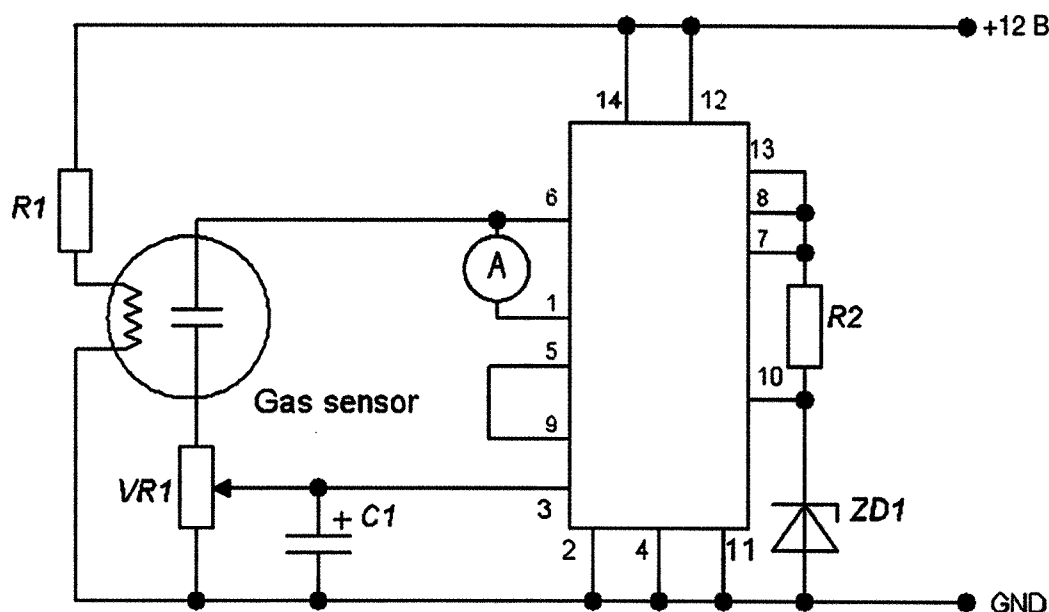


Рис. 2. Схема электрическая принципиальная

Таблица 2. Перечень элементов

Позиция	Номинал	Примечание	Кол.
R1	47 Ом 3 Вт	Горящий резистор	1
R2	820 Ом	Серый, красный, коричневый	
VR1	25 кОм	Резистор подстроечный	
ZD1	6,8 В	Стабилитрон на 6,8 В	
IC1	3,3 кОм	Микросхема	
		Панелька микросхемы	
Gas sensor	1 кОм	Датчик газа	
		Панелька датчика газа	
C1	1 мкФ, 63 В	Электролитический конденсатор	
A		Миллиамперметр	
		Плата печатная 64 × 38 мм	

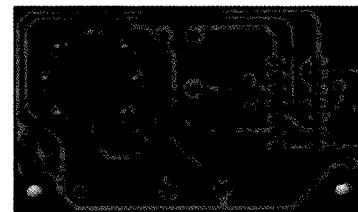


Рис. 3. Монтажная схема

Перечень компонентов приведен в таблице 2.

Монтажная схема приведена на рисунке 3.

Разместите печатную плату датчиком вниз и подайте стабилизированное питание 12 В, соблюдая полярность.

Возможно, потребуется какое-то время (до 30 секунд), пока схема придет в устойчивое рабочее состояние (газовый датчик разогреется, термистор стабилизирует схему и т.п.). В этот переходный период возможна сигнализация о наличии газа,

хотя реально он в воздухе может и не присутствовать.

Дождавшись стабилизации работы схемы, проверьте, как сигнализатор реагирует на газ. Можно использовать обычную газовую зажигалку: поднесите ее под датчик и пустите газ (без огня!). Стрелка миллиамперметра должна отклониться; угол отклонения зависит от содержания идентифицируемого газа в атмосфере.

✓ Новости рынка

Эксперты: Консолидация на японском рынке электроники неизбежна

На японском рынке производителей техники и электроники в последнее время наблюдается тенденция к формированию коммерческих альянсов между компаниями, которые стремятся снизить расходы и минимизировать риски при разработке технологий следующего поколения.

Так, японские корпорации Sharp Corp и Pioneer Corp на этой неделе приняли решение об объединении бизнеса и капиталов. В результате сделки Sharp получает 14,28% пакета акций Pioneer, которая, в свою очередь, получит доступ на рынок ЖК-мониторов. В течение последних 30—40 лет большинство японских производителей электроники занимались выпуском почти всех видов техники, начиная от микросхем и заканчивая пароварками. Причем до недавнего времени эта модель очень хорошо работала. Но сейчас концерны просто не выдерживают конкуренции со стороны иностранных компаний, которые предпочитают специализироваться на производстве отдельных продуктов. Результатом этого является вынужденное снижение цен на свои товары, что, в свою очередь, приводит к огромным убыткам, передает Reuters. Например, прибыли концерна Sharp (маржа операционной прибыли лишь около 6%), который считается на данный момент одним из мировых лидеров по производству ЖК-мониторов, не идут ни в какое сравнение с эффективностью доходов компании Nokia (маржа прибыли почти вдвое больше).

«Проблема рынка бытовой техники и электроники в Японии заключается в том, что мало кому удается выбрать лишь один вид деятельности и сконцентрироваться на нем», — считает главный референт по инвестициям AIG Global Investment Хироси Мотоки. — Причем, в последнее время это приводит к снижению конкурентоспособности японских компаний. Единственный выход из этой ситуации — консолидация в секторе», — добавляет он. Особенно болезненно эта ситуация может отразиться на японских производителях микросхем и сотовых телефонов. У них пока не получается конкурировать с такими крупными концернами, как Nokia и Motorola Inc. «На рынке сотовых телефонов срочно необходима реорганизация — он стал слишком перенасыщенным», — отметил аналитик Mizuho Securities Коити Хария. По данным источников, близких к переговорам, Sanyo Electric Co Ltd уже ведет консультации о продаже своего убыточного сотового подразделения концерну Kyocera Corp. А эксперт из Daiwa Institute of Research Кадзухара Миуру отметил, что за последние четыре года крупные компании становились лишь сильнее, а слабые — слабее, и такое положение подталкивает последних к консолидации. Тенденция к объединению налицо. А потому, помимо компаний Sharp Corp и Pioneer Corp, объединяют свои усилия и другие японские корпорации. Toshiba заявила о своем намерении купить промышленное предприятие компании Sony для производства микросхем, используемых в PlayStation 3. Тех же, кто будет продолжать настаивать на своей независимости, рынок «перемелет» поодиночке, отмечают японские эксперты.

Правительство отменило ввозные пошлины на комплектующие для мобильных телефонов

Российское правительство отменило ввозные таможенные пошлины на батарейки и комплектующие к мобильным телефонам (постановление №582), передает РИА Новости. Нулевые ставки вводятся на срок в девять месяцев. Ожидается, что они стимулируют сборку телефонов в России.

Межведомственная комиссия по защитным мерам во внешней торговле рекомендовала снизить пошлины на ввоз отдельных комплектующих к мобильным телефонам с 5...20% до 0...5% процентов еще в конце июня. Также

рассматривалась возможность отмены пошлин на готовые телефоны, но это предложение не поддержало Минпромэнерго.

Напомним, что 6 сентября были обнулены на девять месяцев ввозные пошлины на цифровые камеры. Это было сделано для того, чтобы предприниматели меньше использовали серые схемы при ввозе камер на территорию России, что позволит стране собирать больше налогов. Ранее эту меру одобрила межведомственная комиссия по защитным мерам во внешней торговле и таможенно-тарифной политике. Также комиссия выступила за снижение с 20 до 10% пошлин на игровые приставки.

WWW.MITRACON.RU

МИТРАКОН

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ, ОБОРУДОВАНИЕ
ПРИБОРЫ, ИНСТРУМЕНТ, ТЕХ. ИНФОРМАЦИЯ

**Продажа со склада в Москве
и на заказ широкой номенклатуры товаров
(без ограничения минимальных количеств):**

импортных и отечественных электронных компонентов;
измерительных приборов;
электронных наборов и модулей (МАСТЕР КИТ);
промышленной мебели;
оборудования для рабочих мест;
расходных материалов для электроники;
источников питания;
технической литературы и информации;
специализированного инструмента.

Работаем с юридическими и физическими лицами.
Любая форма оплаты.
Возможность заказа через интернет-магазин сайта.
Оплата и получение в офисе.
Доставка по Москве (курьером) и по России
почтой России или экспресс-почтой EMS Гарантпост).

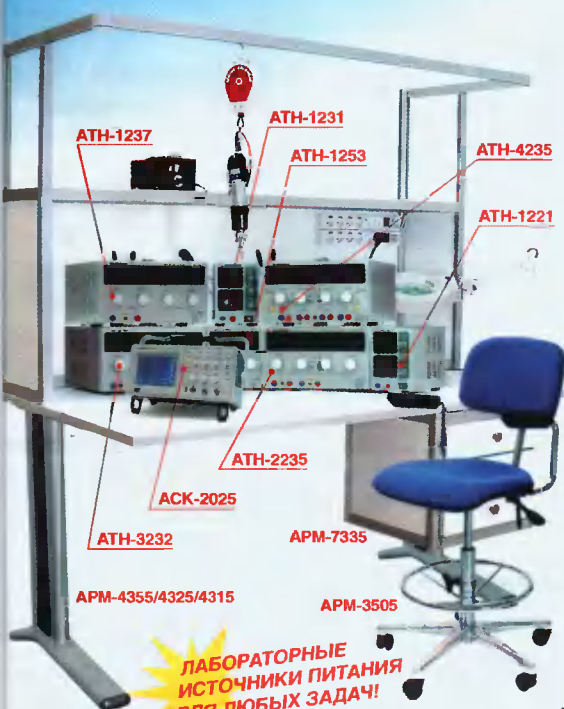


Предъявителю
скидка 5%

АКТАКОМ



115093, Москва, 3-й Павловский пер., д. 14,
(ст. м. "Серпуховская")
Тел./факс: (495) 959-90-66, 959-96-32, 959-87-43,
959-83-85, 237-09-26, 237-10-95
E-mail: mtk@mitracon.ru
http: //www.mitracon.ru



**ЛАБОРАТОРНЫЕ
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ
ДЛЯ ЛЮБЫХ ЗАДАЧ!**

Оборудование включено
в Госреестр средств измерений

подробно на www.aktakom.ru/info.htm

«ЭЛИКС»: 115211, Москва,
Каширское шоссе 57, корпус 5

БАТТМЕТРЫ
ОСЦИЛЛОГРАФЫ
ГЕНЕРАТОРЫ

РАДИОМОНТАЖНОЕ
ОБОРУДОВАНИЕ
АНАЛИЗАТОРЫ ПОЛЯ

ТЕСТЕРЫ
ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ
ТОКОВЫЕ КЛЕЩИ

ЛСР-МЕТРЫ
ДАТЧИКИ
ИНСТРУМЕНТ

ПРОМЫШЛЕННАЯ МЕБЕЛЬ **АКТАКОМ**

СТОЛ СЛЕСАРЯ-СБОРЩИКА РАДИОАППАРАТУРЫ
АРМ-4355/4325/4315

- Столешница 150/120/100 x 80 см
- Полка над столешницей 150/120/100 x 30 см
- Кронштейн-штанга по всей ширине стола
- Двухуровневое освещение люминесцентными светильниками

АНТИСТАТИЧЕСКОЕ КРЕСЛО
АРМ-3505

- Регулировка высоты и угла наклона спинки
- Пневматический регулируемый подъемник (140, 200, 260 мм)
- Подлокотники и опорное кольцо (опция)

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ **АКТАКОМ**

ATH-2031 (2 по 30В/3А)
ATH-2231 (2 по 30В/10А)
ATH-2232 (2 по 30В/20А)
ATH-2235 (2 по 30В/5А)
ATH-2243 (2 по 40В/3А)

- Кнопка включения/выключения нагрузки
- Установка ограничения по току (ATH-2031)

ATH-3031 (2 по 30В/1,5А)
ATH-3231 (2 по 30В/3А)
ATH-3232 (2 по 30В/5А)
ATH-3243 (2 по 40В/3А)

- Фиксированный канал: 5В/3А
- Установка ограничения по току (ATH-3031)
- Кнопка включения/выключения нагрузки

ATH-1253 (50В/3А)
ATH-1061 (60В/1А)
ATH-1063 (60В/3А)

- Кнопка включения/выключения нагрузки (ATH-1061)
- Высоковольтные, малогабаритные

ЦИФРОВОЙ ОСЦИЛЛОГРАФ **АКТАКОМ**

АСК-2025

- 2 канала
- Полоса пропускания 25 МГц
- АЦП 8 бит
- Максимальная частота дискретизации 100 МГц в режиме реального времени

- Вертикальная чувствительность 5 мВ/дел... 5 В/дел.
- Погрешность $\pm 3\%$
- Входной импеданс 1 МОм $\pm 3\%$ 20 пФ $\pm 3\%$

Тел.: (495) 781-4969 (многокан.),
344-9765, 344-9766; факс 344-9810

E-mail: eliks-tm@eliks.ru
Internet: www.eliks.ru



Будь в курсе событий!

Адрес



<http://www.russianelectronics.ru>



Время электроники

Руководителям

Технологам

Снабженцам

Разработчикам

[Новости](#)

[Обзоры, аналитика](#)

[Календарь событий](#)

ГЛАВНОЕ

Новости | Рынок

[Консорциум iNEMI наметил основные области исследований \(iNEMI Roadmap\)](#)

Международный консорциум iNEMI (International Electronics Manufacturing Initiative) опубликовал приоритетные направления исследований на ближайшие 10 лет

Новости | Рынок

[В Беларуси создается белорусско-китайский холдинг бытовой электроники](#)

Белорусский «Горизонт» и китайская компания Midea подали в Мингорисполком документы на регистрацию совместного производства

Новости | Рынок

[NXP подвела итоги первого года деятельности в России](#)

Компания NXP Semiconductors объявила результаты первого года своей деятельности в России и странах СНГ и поделилась планами на следующий год

Новости | Рынок

[Уходит исполнительный директор International Rectifier](#)

Сложил с себя полномочия исполнительного директора Алекс Лидов (Alex Lidow), CEO компании International Rectifier

Обзоры, аналитика | Рынок

[Гиганты электроники «зеленеют»](#)

Вторичная переработка компонентов электронных устройств — вполне прибыльное дело

Новости | Рынок

[«Зеленое законодательство» Европы: от RoHS до REACH](#)

В 2006 г. Европейский парламент принял закон REACH (Registration, Evaluation and Authorization of Chemicals), 1 июня 2007 года закон вступил в силу

Новости | Рынок

[«Ситроникс» хочет догнать Intel и AMD](#)

Промышленные переменные резисторы

для панелей управления

3310



- износостойкость 50K
- 4-контактный
- двухсекционный
- мощность 0,5 Вт
- линейность 1,4%

82



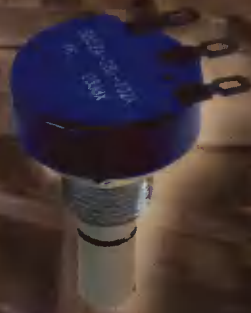
- износостойкость 100K
- без кнопки
- четырехсекционный
- мощность 0,5...2 Вт
- линейность ±5%

91



- износостойкость 1...4M
- без кнопки
- двухсекционный
- мощность 1 Вт
- линейность ±0,25%

3852



- износостойкость 100K
- 4-контактный
- двухсекционный
- мощность 0,5...2 Вт
- линейность 1,4%

84



- износостойкость 1...4M
- без кнопки
- двухсекционный
- мощность 1 Вт
- линейность ±0,25%

Единый

Информационный

Центр

BVK Electronics

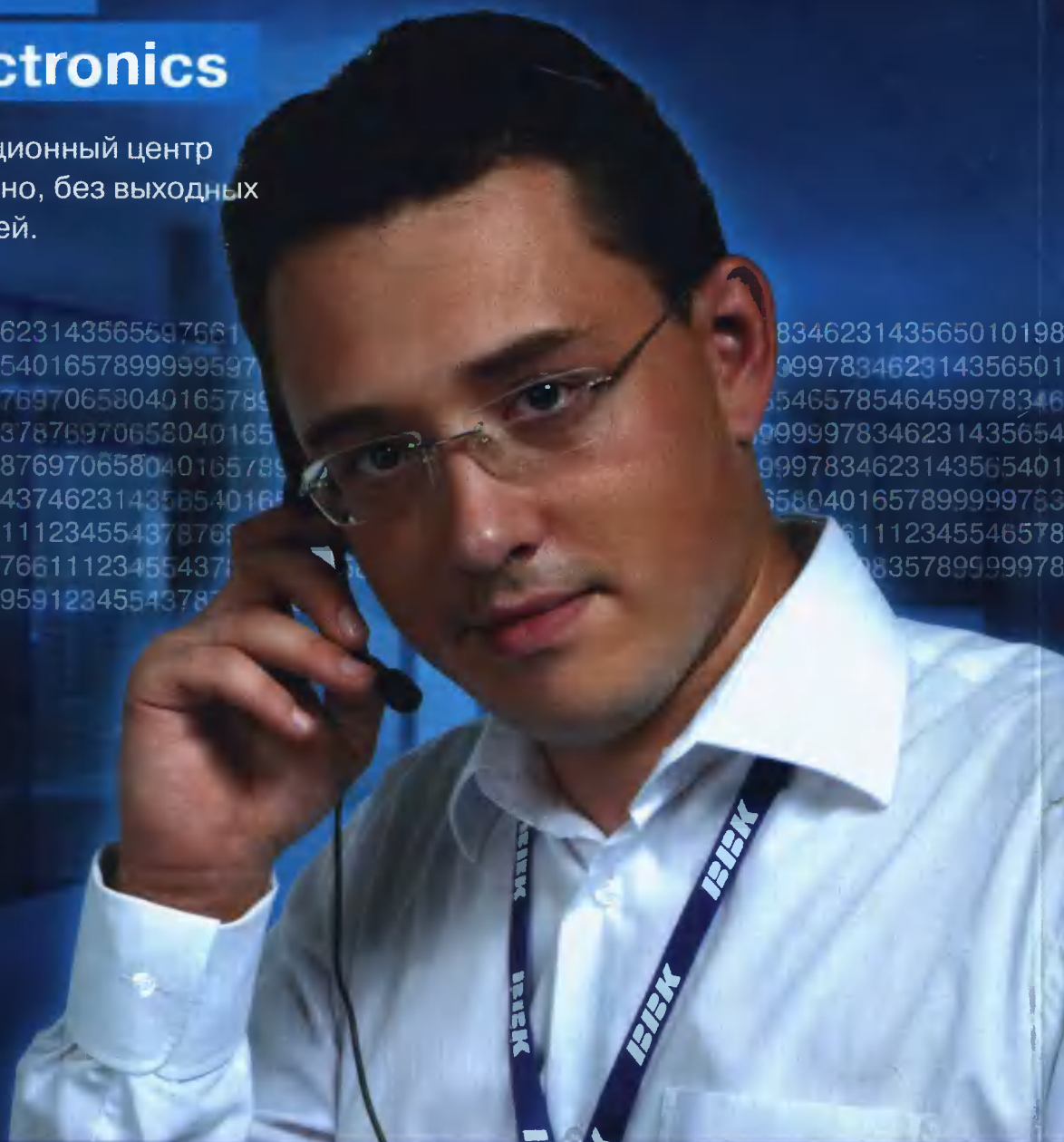


info@bbk.ru



www.bbk.ru

Единый информационный центр
работает ежедневно, без выходных
и праздничных дней.



Реклама

Россия – 8 (800) 200-400-8

Беларусь – 8 (820) 007-311-11

Казахстан – 8 (800) 080-45-67

Молдова – 0 (800) 61-007

Украина – 8 (800) 304-222-0

все звонки бесплатные

ВСЕГДА НА СВЯЗИ!

BVK