

Генеральный директор
ООО «ИД Электроника»

Иван Покровский

Главный редактор

Евгений Андреев

Ответственный секретарь

Евгения Зотова

Редакторы

Евгений Андреев, Екатерина Сенашенко

Редакционная коллегия

Евгений Андреев, Валерий Григорьев,
Иван Покровский, Борис Рудяк

Верстка, дизайн

Татьяна Касаткина

Графика

Николай Горбань

Реклама

Антон Денисов, Елена Живова,
Елизавета Иртюга, Марина Лихинина

Распространение и подписка

Юрий Гонцов, Ирина Кононенко,
Роман Никольников, Ольга Прохорова

Адрес издательства

Москва: 109044, Москва, а/я 14

Телефон: (095) 741-7701

Факс: (095) 741-7702

E-mail: elcam@ecomp.ru

http://www.elcp.ru

Санкт-Петербург: 197101, С.-Петербург,

ул. Большая Пушкарская, д. 41

Тел./факс: (812) 232-9825

E-mail: spb@ecomp.ru

Представительства

МИР ЭЛЕКТРОНИКИ (Самара)

443086, г. Самара, ул. Ерошевского, д. 3а

Тел.: (8462) 35-2318, тел./факс: (8462) 35-2609

E-mail: info@eworld.ru; http://www.eworld.ru

УНИВЕРСАЛ-СЕРВИС (Чебоксары)

428024, г. Чебоксары, проспект Мира, д. 3а

Тел./факс: (8352) 55-1908, 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. Катавского, 2

Тел.: (3832) 59-9316, 46-0875, 46-0877

E-mail: algrid@yandex.ru

ЭЛЕКТРОННЫЙ МИР (г. Ростов-на-Дону)

344010, г. Ростов-на-Дону, пр-т Буденавский, 68,

магазин «Радиодетали»

Тел.: (8632) 44-3448

E-mail: emir@rast.ru

Издательство «ЭЛЕКТРОНИКА инф» (Минск)

220015, г. Минск, пр. Пушкина, д. 29 Б

Тел./факс: /375 (17) 251-6735

E-mail: electro@bek.open.by;

http://electronica.nsys.by

IMRAD (Киев)

04112, г. Киев, ул. Дегтярская, д. 62

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 – 79459, для других стран – 72209;

по каталогу «Пресса России» – 39458

Тираж 7000 экземпляров

Свободная цена

Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати.

ПН №77-171 44

Учредитель: ООО «ИД Электроника»

Отпечатана в ООО «Группа Мор»

Заказ

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

Хороших С., Черкасов В.

Семейство промышленной мебели БЕЛТЕМА 2

НОВОСТИ МИРА 4

ТЕЛЕАППАРАТУРА

Безверхний И.

Монофонические телевизоры фирмы Sony
на шасси FE-2 (часть 3) 7

Петропавловский Ю.

Телевизионные тюнеры. Особенности построения,
ремонта и модернизации 16

Маленькие секреты больших мастеров 21

АУДИО/ВИДЕОТЕХНИКА

Данилов А.

Устройство и диагностика DVD-проигрывателя
Philips DVD963SA
Глава 2: Диагностика (часть 2) 23

ОРГТЕХНИКА

Овсянников В.

Ремонт и обслуживание копировального аппарата
Canon NP1215 (часть 1) 33

АВТОЭЛЕКТРОНИКА

Тюнин А.

Диагностика ЭСУД Toyota TCCS
автомобилей Toyota Carina E 1995...98 г.в. (часть 1) 38

ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

Гендин Г.

Практическое пособие по ремонту
силовых трансформаторов 47

ТЕХНОЛОГИИ РЕМОНТА

Ефремов А.

Ручная пайка. Рекомендации по выбору
и применению трубчатых припоев 51

МАСТЕР КИТ

Садиков Ю.

Пятизонная охранная система 55

РЕМОНТНЫЙ БИЗНЕС

Гендин Г.

Пять секунд – полет нормальный
(байка двадцать пятая) 60

КОМПАНИИ

Дектел Электроникс, ЗАО 59

Мега-Электроника, ООО цв. вклейка

Микролэнд 37

Митракон 2 обл.

Орбита-Сервис ТВ 37

ПИРС, ООО цв. вклейка

Платан Компонентс, ЗАО 3 обл., 15, 59, 62, цв. вклейка

Предприятие Остек, ЗАО 54

Сириус Телеком, ООО цв. вклейка

Эликс цв. вклейка

ЭлКоТеЛ, ООО 2 обл.

Электронщик, торговый дом компонентов и оборудования 4 обл.

MILF, IV Московская международная промышленная ярмарка цв. вклейка

СЕМЕЙСТВО ПРОМЫШЛЕННОЙ МЕБЕЛИ БЕЛТЕМА

Сергей Хороших, Владислав Черкасов

beltema@bk.ru

г. Екатеринбург

Компания «Белтема» производит мебель и оборудование для радиоэлектронной промышленности, сервисных центров и служб, научно-исследовательских лабораторий, на основе которых можно оснастить рабочее место сборщика, монтажника, наладчика или ремонтника радиоэлектронной аппаратуры.

Мир меняется. То, что нас окружало еще вчера, сегодня становится другим. Все больше вокруг красивых машин, высотных зданий, изящных мостов. Заходя в супермаркет, мы обнаруживаем изобилие вещей, которыми мы можем обеспечить себе комфорт дома, на работе, на улице. И с каждым днем ощущения полноты жизни становятся яркими, объяснения понятными, перспективы ясными. Каждый продвигается к поставленной цели, стараясь делать это максимально красиво и эффективно.

Именно поэтому сегодня мы рады предложить Вам плод творчества коллектива инженеров, технологов, маркетологов, воплощенный в промышленной мебели БЕЛТЕМА 005 серии (см. рис. 1). Серия 005 – это новая линейка промышленной мебели (столы радиомонтажника, регулировщика, ремонтника, приборные стойки, верстаки, стеллажи т.п.) от известного в России и СНГ – производителя.

Сразу бросается в глаза новизна дизайна и удобное месторасположение дополнительных опций. Стильность и безопасность всех элементов конструкции – главные достоинства этой мебели.

Рабочие столы БЕЛТЕМА 005 серии изготовлены с учетом мировых тенденций современ-

ного промышленного дизайна. Благодаря наличию перфорированных элементов конструкции в 005 серии предусмотрена многопозиционная регулировка места установки навесных опций.

Значительно увеличено и количество самих опций.

Разработчикам БЕЛТЕМЫ удалось сохранить удачные конструктивные и дизайнерские решения предыдущей серии и, в то же время, усилить их новыми авторскими идеями, позволившими весомо увеличить жесткость конструкции, ее функциональность и надежность. И, что интересно, – конструктивные изменения, обусловленные желанием повысить механические характеристики, не ухудшили, а существенно улучшили эстетическое восприятие новых образцов промышленной мебели. Причем ряд авторских решений не имеет аналогов как среди отечественных, так и зарубежных моделей промышленной мебели.

Теперь подробнее о конструктиве столов 005 серии.

Базовым в названной линейке мебели является рабочий стол со сборно-разборным каркасом из стальной квадратной трубы 40 × 40 мм с полимерным покрытием и столешницей из износостойчивой ламинированной ДСП светлосерого

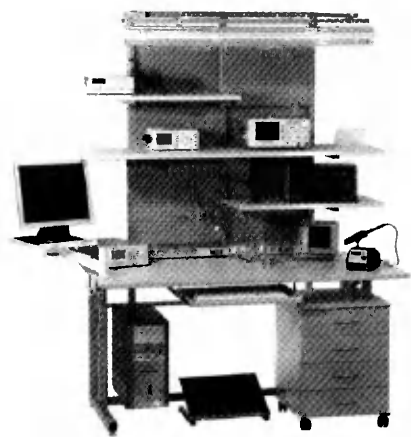


Рис. 1. Рабочий стол «Белтема» 005 серии

цвета. Толщина столешницы и приборных полок увеличена до 22 мм. Кроме светлосерого цвета, столешницы и полки изготавливаются трех расцветок «под дерево» («Бук Геплан», «Вишня Оксфорд» и «Ночче Экко»).

Торцы ДСП обрабатываются пластиковой двухмиллиметровой кромкой на импортном кромкооблицовочном оборудовании. Специальное оборудование позволяет производить столешницы из ДСП с пластиковым (в том числе термостойким) покрытием по технологии «постформинг», а также с эргономичным вырезом. Изготавливаются столешницы из экологически чистых материалов. Столы БЕЛТЕМА в ESD исполнении комплектуются антистатическими столешницами и полками производства Финляндии. Типоразмеры 005 серии полностью соответствуют европейским стандартам (высота столешницы – 750 мм, ширина 750 мм, длина – 1200, 1500 и 1800 мм).

Задающая необходимую жесткость конструкции цельносварная задняя рамка в новых моделях столов располагается не над столешницей, а под ней – что позволило выполнить верхнюю регулируемую раму из перфорированного стального П-образного профиля. Размер

рамы унифицирован для всей линейки столов 005 серии. Перфорация с шагом 25 мм позволяет легко регулировать место установки различных навесных опций исходя из желания пользователя. Габаритные размеры задней рамы составляют 1500 × 980 мм.

Сразу над столешницей на заднюю раму крепятся электроблоки SA6, SF6 (сетевой фильтр) и SA2. В их составе – евророзетки (6 и 2 соответственно) с заземлением, выключатель с подсветкой, сетевой шнур. В новой конструкции столов электроблоки могут устанавливаться в горизонтальном и вертикальном положении.

Для крепления различного сборочно-монтажного инструмента, а также в качестве ограждения или изоляции рабочей зоны на задней раме рабочих столов крепится перфорированная панель ПП02 (495 × 350 мм). Панель имеет два установочных положения по глубине, что дает возможность размещать сетевые и межблочные кабели измерительной или компьютерной техники за пределами рабочей зоны. Максимальное количество устанавливаемых на поверхности задней рамы перфорированных панелей – 6 шт.

Для удобного размещения на рабочем месте приборов, документов и боксов для инструментов служат регулируемые по высоте приборные полки – ППД01 и ППК01. Полка приборная длинная ППД01 имеет ширину 370 мм и длину, равную длине столешницы рабочего стола. Полка приборная короткая ППК01 при такой же ширине имеет длину, равную половине длины столешницы. Таким образом, можно составить необходимую конфигурацию размещения приборов и вспомогательного оборудования в рабочей зоне в разных вариантах по горизонтали и вертикали.

Существенно увеличен ряд комплектующих с рабочими столами осветительных приборов. Предусмотрены два варианта верхних люминесцентных светильников (1 × 36 Вт и 2 × 36 Вт), верхний боковой галогенный светильник 2 × 150 Вт, 2 нижних, закрепляемых под приборной полкой светильника дневного света с электронным стартером (1 × 13 Вт и 2 × 13 Вт), а также бестеневые кольцевые светильники с увеличительной линзой. Верхние светильники имеют возможность регулировки как по высоте, так и по глубине установки. У бокового светильника регулируется и угол наклона. Универсальная система крепления освещения позволяет легко устанавливать на рабочем месте любой светильник.

Как и в предыдущей серии промышленной мебели БЕЛТЕМА, в 005 серии предусмотрены опции для удобного размещения в рабочей зоне компьютерной техники: полки для системного блока, монитора, клавиатуры и мыши. Их ассортимент расширен, улучшены дизайн и удобство в пользовании.

Кроме хорошо зарекомендовавших себя дополнительных сервисных элементов, сегодня в перечень опций к рабочим столам БЕЛТЕМА добавлены:

- регулируемая по углу наклона опорной плоскости подставка для ног ПДН02;

- инструментальная планка ИП01, на которой устанавливается подвесной инструмент;

- подставка для документов ПДД01 – для размещения документов и чертежей в удобном месте рабочей зоны;

- полкадержатель для кабелей ПДК01;

- полкадержатель трубчатного инструмента ПСИ01 – для усиления зоны установки трубчатного инструмента и предохранения нижней части столешницы от повреждения зажимным устройством;

- поворотная перфорированная панель ППП015 на регулируемом кронштейне;

- пластина слесарная ПС01 – используется как наковальня при проведении небольших слесарных работ на рабочих столах БЕЛТЕМА;

- бокс для компонентов БК02 с поворотной подвесной системой ПСБК02 для размещения в удобном месте рабочей зоны;

- полка нижняя короткая ПНК01 и полка нижняя длинная ПНД 01 для удобного размещения под столешницей приборов, инструментов и технической документации;

- вращающаяся база ВВ01 – элемент рабочего места, позволяющий поворачивать объект сборки или ремонта на 360°;

- стенка задняя СЗ015 – для ограждения пространства стола под столешницей.

Напомним, что линейку рабочих столов в семействе промышленной мебели БЕЛТЕМА удачно дополняют подкатные тумбы трех модификаций, приборные и подкатные стойки (в т.ч. новинка – складной вариант), металлические стеллажи и верстаки, рабочие стулья, письменные и компьютерные столы, шкафы для одежды и документации, вытяжные устройства и дымоуловители, антистатические браслеты и коврики.

Мы уверены, что не избалованному комфортом российскому пользователю промышленной мебели доставит большое удовольствие проектировать и «вживую» собирать свое рабочее пространство из «взрослого» конструктора трансформера БЕЛТЕМА.

Вот наша встреча и состоялась. Она не случайна, именно поиск оптимальных решений выводит Вас на важный этап, когда надо определить, что Вас окружает сегодня и что ждет впереди.

НОВЫЕ ВИДЕОКАМЕРЫ JVC ВМЕСТО ПЛЕНКИ ИСПОЛЬЗУЮТ ЖЕСТКИЕ ДИСКИ

Японский производитель видеоборудования JVC представил новые модели видеокамер. Особенностью новинок, которые пошли по пути, проложенному портативными музыкальными проигрывателями, является запись на встроенный жесткий диск. В зависимости от модели, емкость диска составляет от 20 до 30 Гб. По утверждению компании, максимальной емкости достаточно для семи часов видеозаписи с качеством DVD.

Модельный ряд С, стартовавший осенью, был нацелен на энтузиастов видеосъемки. Новые модели, объединенные в ряд G, ориентированы на массового потребителя, выбирающего по критериям функциональности и стоимости. Ряд представлен четырьмя моделями: GZ-MG20 (цена – около \$800), GZ-MG30, GZ-MG40 (обе – по \$900) и GZ-MG50 (\$1000).

JVC <http://www.jvc.ru>
iXBT <http://www.ixbt.com>

ADC И DAC В АУДИОКОДЕКЕ МОГУТ ОДНОВРЕМЕННО РАБОТАТЬ НА РАЗНЫХ ЧАСТОТАХ

Wolfson Microelectronics предлагает аудиокодек, в котором ADC и DAC могут работать одновременно на различных частотах дискретизации. Такие кодеки могут быть использованы в устройствах, в которых необходимы отдельные независимые ADC и DAC в тракте передачи аудиосигнала, например, в TV и видеосистемах при одновременной записи и воспроизведении.

Кодек WM8591 имеет усилитель с аналоговым программированием для настройки чувствительности аналоговых входов, для обеспечения постоянного (стабильного) уровня записи и для предотвращения перегрузки. Отношение сигнал/шум кодека составляет 110 дБ для DAC и 102 дБ для 24-битового сигма-дельта ADC. Аналоговая регулировка усиления осуществ-

ляется в диапазоне от +24 до -21 дБ с шагом 0,5 дБ, цифровая регулировка от -24,5 до -103 дБ также с шагом 0,5 дБ. Длина выходного слова составляет от 16 до 32 бит, частота дискретизации от 32 до 96 кГц.

Wolfson Microelectronics
<http://www.wolfson.co.uk>
Electronics Weekly
<http://www.electronicsexpress.com>

ТРАНСФОРМИРУЕМЫЕ ЛИТИЙ ИОННЫЕ АККУМУЛЯТОРЫ

Philips разработала трансформируемые, т.е. способные изменять свою форму, литий-ионные аккумуляторы, которые, по мнению компании, упростят разработчикам компоновку аппаратуры. Аккумулятор состоит из нескольких стандартных ячеек, которые могут быть объединены («склепаны») между собой при помощи полимера.

Батарея набирается из стандартных LiCoO₂ элементов между анодными и катодными пластинами. На каждом электроде штамповкой создается рисунок из небольших отверстий диаметром около 1 мм. Лист литиевого (lithylene) полимера укладывается в верхней и нижней поверхности пакета, между которыми размещаются слои сепаратора. Проводящие каналы между слоями внутри пакета создаются при помощи нагретых игл.

Набранный пакет «отжигают» при 120 С°, полимер плавится и вытекает через отверстия. После охлаждения пакет приобретает механическую прочность и сохраняет конфигурацию пресс-формы. Последняя стадия процесса – это упаковка батареи в алюминиевую фольгу с полимерным покрытием, введение электролита, вакуумирование и герметизация. Начальная емкость такого «склепанного» аккумулятора составляет около 800 мАч, которая снижается на 85% после 400 рабочих циклов. Исследователи считают, что это плохой показатель, который может быть улучшен при

использовании других материалов.

Royal Philips Electronics NV
<http://www.philips.com>
Electronics Weekly
<http://www.electronicsexpress.com>

ГИГАНТСКИЙ LCD-ТЕЛЕВИЗОР ОТ SHARP

В августе этого года компания Sharp планирует начать продажи гигантского LCD-телевизора LC-65GE1 AQUEOS с диагональю 65 дюймов. Экраном устройству служит жидкокристаллическая панель с разрешением 1920 × 1080 пикселей. Новый телевизор поддерживает формат телевидения высокого разрешения (HDTV) Hi-Vision. Для уменьшения времени отклика матрицы, компания Sharp применила фирменную технологию Quick Shoot, так что теперь при просмотре фильмов и спортивных передач у зрителя не должно возникнуть никаких проблем. Ориентировочная стоимость самого большого на сегодняшний день LCD-телевизора составит \$13125.

www.techdigest.tv
Sharp Corp.
<http://www.sharp.co.jp>
Компьютеры и оргтехника
<http://www.computery.ru>

SEAGATE АВТОМАТИЧЕСКИ ЗАШИФРУЕТ ВСЕ СОДЕРЖИМОЕ ЖЕСТКОГО ДИСКА

Известный производитель жестких дисков компания Seagate Technology собирается в следующем году выпустить технологию аппаратного шифрования информации Hardware-Based Full Disc Encryption (FDE). Поначалу этой технологией будут комплектоваться некоторые модели жестких дисков для ноутбуков, что должно существенно усложнить жизнь тем, кто ворует ноутбуки с ценной информацией.

Как сообщается, технология FDE автоматически шифрует абсолютно все данные, поступающие в компьютер для записи на диск. То есть, процесс шифрования производится перед тем как информация превращается в

биты магнитных доменов в записывающем слое диска. Так что, по заявлению разработчиков FDE, похититель винчестера, даже имеющий высокую квалификацию в деле извлечения данных с записывающих носителей, сможет прочитать лишь бессвязный набор символов. Отметим еще, что в технологии FDE используется популярный стандарт шифрования данных Triple DES (Data Encryption Standard).

По заявлению Seagate, процесс шифрования по технологии FDE несколько не снизит производительность жесткого диска. Правда, такие диски будут стоить дороже своих «нешифрованных» собратьев, но, на сколько именно, пока не сообщается.

Первыми «шифрованными» винчестерами от Seagate станет новая серия 2,5-дюймовых дисков Momentus 5400 емкостью 40, 80 и 120 Гбайт. Это винчестеры со скоростью вращения шпинделя 5400 об/мин и интерфейсом Ultra ATA-100. Их выпуск планируется начать в первой половине 2006 г. Поначалу планируется комплектовать технологией шифрования около 10% выпускаемых винчестеров семейства Momentus 5400 и если опыт будет признан успешным, то ассортимент «шифрованных» дисков будет расширен.

Seagate Technology Int.
<http://www.seagate.com>

Россия-Он-Лайн
<http://www.rol.ru>

ЭЛТ-МОНИТОРЫ ИСЧЕЗНУТ БЫСТРЕЕ, ЧЕМ ОЖИДАЛОСЬ

ЖК-мониторы продолжают уверенно вытеснять ЭЛТ-устройства на мировом рынке, — свидетельствуют новые данные аналитиков. Причем это происходит даже быстрее, чем ранее предполагалось. На сегодняшний день самыми популярными являются ЖК-мониторы с диагоналями 15, 17 и 19 дюймов, однако распространение постепенно получают и более крупные модели.

Согласно данным нового исследования DisplaySearch, ми-

ровой рынок ЖК-мониторов для ПК вырос в 1-м квартале этого года на 7% по сравнению с предыдущим кварталом и достиг 22,7 млн. единиц, что совпало с прогнозами аналитиков. По сравнению с аналогичным периодом 2004 года, рынок вырос на 44% в количественном выражении. Напомним, что в 4-м квартале 2004 года мировой рынок ЖК-мониторов для ПК вырос на 26% по сравнению с 3-м кварталом, что объясняется агрессивной ценовой политикой розничных сетей, начатой осенью прошлого года.

В 1-м квартале этого года ЖК-мониторы трех самых популярных размеров в среднем стоили в розницу: \$199 — за диагональ 15", \$299 — за 17" и \$399 — за 19". Это привело к увеличению доли ПК с ЖК-мониторами на мировом рынке до рекордного показателя в 63,6%. Тем не менее, крайне высокий спрос на ЖК-мониторы в 4-м квартале прошлого года, благодаря которому мировой объем продаж достиг рекордного показателя в \$8,2 млрд, а также продолжающееся снижение цен привели к тому, что в денежном выражении доходы отрасли снизились на 5% и составили в 1-м квартале \$7,8 млрд.

Снижение цен на ЖК-мониторы также способствовало в 1-м квартале снижению доли ЭЛТ-мониторов на мировом рынке: их поставки снизились по сравнению с предыдущим кварталом на 21% — до 13,2 млн. единиц. В связи с тем, что все больше сборщиков ПК отказываются от использования ЭЛТ-мониторов в своих системах начального уровня, доля этих устройств на рынке будет снижаться еще быстрее, чем ранее прогнозировалось, отмечают аналитики.

Крупнейшим рынком сбыта ЖК-мониторов в 1-м квартале стал регион ЕМЕА (Европа, Ближний Восток и Африка): на его долю пришелся 41% всех мировых поставок. Тем не менее, это несколько ниже результата предыдущего квартала, когда данный показатель составил 43,7%.

Рынок Северной Америки — на втором месте по объемам продаж в мире: на него приходится 31,6% всех поставок ЖК-мониторов.

В 1-м квартале этого года список мировых вендоров ЖК-мониторов возглавил Dell: его доля рынка составляет 20,2%. Далее идут Samsung, HP, Acer и LGЕ соответственно. Самые высокие темпы роста рыночной доли в 1-м квартале продемонстрировала компания Acer: ее поставки выросли по сравнению с 4-м кварталом на 13,7%.

Dell по-прежнему занимает лидирующие позиции в Японии, Северной и Латинской Америке. Так, в Северной Америке данному вендору принадлежит доля почти в 40%. Лидером по темпам роста здесь также остается Acer: 46-процентное увеличение объема поставок позволило компании расширить свою нишу до 5,1%. В регионе ЕМЕА доминирование Dell на рынке ЖК-мониторов также заметно: рост бизнеса компании в поквартальном выражении составил 16,5%, а занимаемая доля — 11,3%. Samsung, в свою очередь, занимает ведущее положение в Азиатско-Тихоокеанском регионе, где ему принадлежат 21,6% рынка. В Китае лидером является компания Lenovo, занимающая сегмент в 14,2%.

Доля ЖК-мониторов с диагоналями от 19 до 24 дюймов продолжает увеличиваться, однако пока по итогам 1-го квартала на три самых популярных размера — 15", 17" и 19" — приходится 96,7% всех мировых поставок ЖК-мониторов. Доля рынка 15-дюймовых ЖК-мониторов составила 19,7%, даже несмотря на то что объем их поставок снизился на 20,3% по сравнению с 4-м кварталом 2004 года. Поставки мониторов с диагональю 17» выросли на 11,1%, а занимаемая ими доля составила 58,4%; 19-дюймовые ЖК-мониторы составляют 18,3% рынка, квартальный рост этого сегмента достиг 45,2%.

В 1-м квартале, по оценкам DisplaySearch, спрос на ЖК-мониторы оставался высоким, однако из-за агрессивного снижения

розничных цен доходы вендоров сократились, а цены на компоненты для ЖК-панелей, наоборот, начали расти. Подорожание ЖК-панелей уже начинает оказывать влияние на розничную стоимость ЖК-мониторов, предназначенных для потребительского рынка (этот сегмент сейчас переживает подъем). Обычно это приводит к замедлению роста рынка ЖК-мониторов, особенно в периоды сезонного спада спроса. Тем не менее, как утверждают в DisplaySearch, если будут запущены в производство все планируемые мощности по выпуску ЖК-панелей, повышение розничных цен не продлится долго, что обеспечит рост рынка до конца 2005 года.

DisplaySearch
<http://www.displaysearch.com>
РосБизнесКонсалтинг
<http://www.cnews.ru/news>

ПЕРВЫЙ ШИРОКОПОЛОСНЫЙ ТЕЛЕВИЗОР ВЫХОДИТ В СВЕТ

Китайская компания Haier и американская Freescale Semiconductor представили первый в мире широкополосный (Ultra-Wideband, UWB) ЖК-телевизор высокой четкости (HDTV). Первыми покупателями новинки станут китайцы. Новое решение позволяет «расчленить» телевизор высокой четкости на две компоненты – экран и многофункциональный медийный сервер – без кабельных соединений между ними. Тем самым открывается возможность размещения телевизора – точнее, лишь его экрана – там, где это удобнее всего для зрителей.

Технология UWB компании Freescale позволяет обеспечить многопоточную передачу видео высокой четкости, а также в формате MPEG-2, на расстояние до 20 м со скоростью до 110 МБ/с. По заверениям разработчиков, в настоящее время аналогов беспроводной технологии Freescale не существует. Для передачи в реальном масштабе времени видео высокой четкости или MPEG-2 необ-

ходимо обеспечить скорость передачи данных как минимум 20 МБ/с. К примеру, быстро распространяющийся стандарт Wi-Fi дает возможность передавать потоки видео только лишь с обычной четкостью со скоростями 5 – 7 Мбит/с.

Как сообщает Nikkei Electronics Asia, новый продукт появится в китайских магазинах в последнем квартале 2005 года. Экспортный вариант системы, разрабатываемый в настоящее время, начнет поставляться на рынок США и других стран в 2006 году.

«Технология Ultra-Wideband компании Freescale позволяет предоставить нашим потребителям необходимое им беспроводное решение, – заявил вице-президент компании Haier Юй Цзи Да (Yu Zi Da). UWB позволяет размещать телевизионный экран там, где это удобнее, не заботясь о наличии кабельного соединения с тюнером, цифровым видеомagneфоном или медиа-сервером. Последние два года мы тесно сотрудничали с компанией Freescale в деле интеграции UWB и надеемся продолжить сотрудничество, распространив его на широкий спектр другой бытовой электроники».

Телевизор Haier имеет 37-дюймовый ЖК-экран высокой четкости с разрешением 1080i, позволяющий воспроизводить также и видео стандартной четкости. Модель оснащена компонентным DVI-разъемом и встроенной в корпус антенной UWB. Никакого дополнительного оборудования или кабелей пользователя не потребуется, им необходимо лишь включить телевизор в розетку.

Цифровой медиасервер представляет собой многофункциональное устройство, включающее плеер с поддержкой технологий персонального видеоплеера (personal video player, PVR), воспроизведения DVD, ТВ-тюнер, а также сервер Freescale UWB, позволяющий обеспечить высокоскоростную передачу данных телевизору.

Компания Haier, один из крупнейших в Китае производителей бытовой электроники, планирует начать уже в этом году поставки комплексного беспроводного решения, объединяющего цифровой медиа-сервер и телевизор высокой четкости HDTV, на китайский рынок. Американцам придется подождать: на рынок США и других стран мира новое решение поступит лишь в следующем, 2006 году. Новинка была представлена впервые на форуме Freescale Technology, прошедшем в США на минувшей неделе.

РосБизнесКонсалтинг
<http://www.cnews.ru/news>

FUJITSU РАЗРАБОТАЛА ЧИП RFID С ПАМЯТЬЮ FRAM

Fujitsu анонсировала чип FerVID MB89R119, предназначенный для использования в системах беспроводной идентификации (RFID), набирающих все большую популярность. Основным отличием новой разработки от существующих реализаций является применение феррозлектрической памяти (FRAM). Объем ее совсем невелик – всего 256 байт, однако для задач идентификации этого вполне хватает. По сравнению с обычно применяемой в подобных чипах памятью типа EEPROM, FRAM имеет преимущество по скорости считывания до 50 раз, а по скорости записи – вдвое. Кроме того, применение FRAM устраняет необходимость в цепях прожига, необходимых в EEPROM, что позволяет сократить занимаемую на подложке площадь.

Чип MB89R119 производится по 0,35 мкм процессу, работает на частоте 13,56 МГц, дальность действия – 70 см, пропускная способность – 26,48 Кбит/с. Образцы предлагаются уже сейчас по цене \$0,46, массовое производство начнется с 1 августа, планируемый объем выпуска – 5 млн. единиц в месяц.

Fujitsu Ltd.
<http://www.fujitsu.co.jp>
3dNews
<http://www.3dnews.ru>

МОНОФОНИЧЕСКИЕ ТЕЛЕВИЗОРЫ

ФИРМЫ SONY НА ШАССИ FE-2 (часть 3)

Окончание. Начало в РЭТ №6, 2005 г.

Игорь Безверхний

г. Киев, Украина

В заключительной части статьи анализируется работа выходных видеоусилителей RGB на примере усилителя R. Также, подробно рассмотрена работа строчной и кадровой разверток, канала звука «моно», процессора управления и источников питания телевизоров Sony на шасси Fe-2.

Выходные видеоусилители RGB

Выходные видеоусилители расположены на плате кинескопа С (см. рис. 2). Адаптированная схема выходных ВУ показана на рис. 3.

Каждый из выходных видеоусилителей собран на пяти транзисторах и состоит из двух каскадов предоконечного (Drive) и собственно выходного (Out). Так как все три ВУ имеют одинаковую схему, то на упрощенной схеме (рис. 3) полностью показан только один – выходной видеоусилитель R. В состав каждого выходного ВУ входит транзистор датчика тока (в отечественной литературе его было принято называть измерительным транзистором). С коллекторов р-п-р транзисторов датчиков тока снимаются сигналы, пропорциональные токам лучей кинескопа. Эти сигналы смешиваются, и полученный в результате этого сигнал обратной связи поступает на видеопроцессор микросхемы IC001 для работы схемы автоматического баланса белого АББ.

Рассмотрим работу выходного ВУ R по упрощенной (адаптированной) схеме (рис. 3). Сигнал R с контакта 6 разъема CN703 через ограничивающий резистор R706 поступает на вход предварительного видеоусилителя, который собран по каскадной схеме ОЭ-ОБ на транзисторах Q702 и Q703. Кас-

кадный усилитель имеет ряд достоинств, к которым можно отнести широкую полосу усиливаемых частот, высокую линейность и устойчивость. Смещение нижнего транзистора (Q702) обеспечивается постоянной составляющей входного сигнала, а смещение верхнего транзистора (Q703) – непосредственно напряжением источника питания 9 (8) В. Диод D702 защищает эмиттерный переход транзистора Q703 от пробоя обратным напряжением. Нагрузкой транзистора Q702 является эмиттерный переход транзистора Q703, а нагрузкой Q703 и всего этого каскада – резистор R702. С этого резистора сигнал поступает на комплиментарный усилитель на транзисторах Q713 и Q715. Он представляет собой двухтактный эмиттерный повторитель на комплиментарных транзисторах Q713 и Q715. Подобная схема должна быть известна читателю, т.к. она широко применяется в УМЗЧ и выходных каскадах кадровой развертки. Такой каскад имеет низкое выходное сопротивление и может обеспечить большой выходной ток. Так как выходной комплиментарный каскад ВУ нагружен на цепи катода кинескопа, которые имеют достаточно большие паразитные емкости, то низкое выходное сопротивление и большой выходной ток ВУ уменьшают влияние

входной емкости кинескопа и паразитных емкостей монтажа на частотную и переходную характеристики выходного видеоусилителя. Режим выходного каскада задается и стабилизируется диодами D706 и D710. Диод D708 защищает эмиттерные переходы транзисторов Q713 и Q715 от пробоя обратным напряжением. Для стабилизации режима всего ВУ используется ООС по постоянному напряжению, а для получения необходимой частотной характеристики – ООС по переменному напряжению. В цепь ООС по постоянному и переменному напряжению входят следующие детали: R707, R708 и C703. Усиленный сигнал R поступает на катод R кинескопа через измерительный каскад на транзисторе Q704, как через эмиттерный повторитель. В последнее время этот каскад все чаще называют датчиком тока. Через р-п-р транзистор Q704 в направлении эмиттер-коллектор протекает ток катода R. Ток коллектора транзистора Q704 почти равен току эмиттера, то есть практически равен току катода R кинескопа, а напряжение на коллекторе этого транзистора значительно ниже, чем напряжение на эмиттере. Это позволяет подавать сигнал, пропорциональный току катода, с коллектора транзистора на токоизмерительный вход (ИК) схемы АББ микросхемы IC001, не опасаясь повреждения последней, что осуществляется через резистор R709 и контакт 1 разъема CN703. Аналогично на этот же токоизмерительный вход (ИК) схемы АББ микросхемы IC001 поступают сигналы, пропорциональные токам катодов G и B. Изображенный на схеме триггер (эквивалент тиристора) в цепи подачи этих сигналов не используется, о чем, в частности говорит то, что номиналы всех деталей этого каскада обозначены как «XX». Это характерное для фирмы SONY обозначение на схеме, если детали в данной модели не

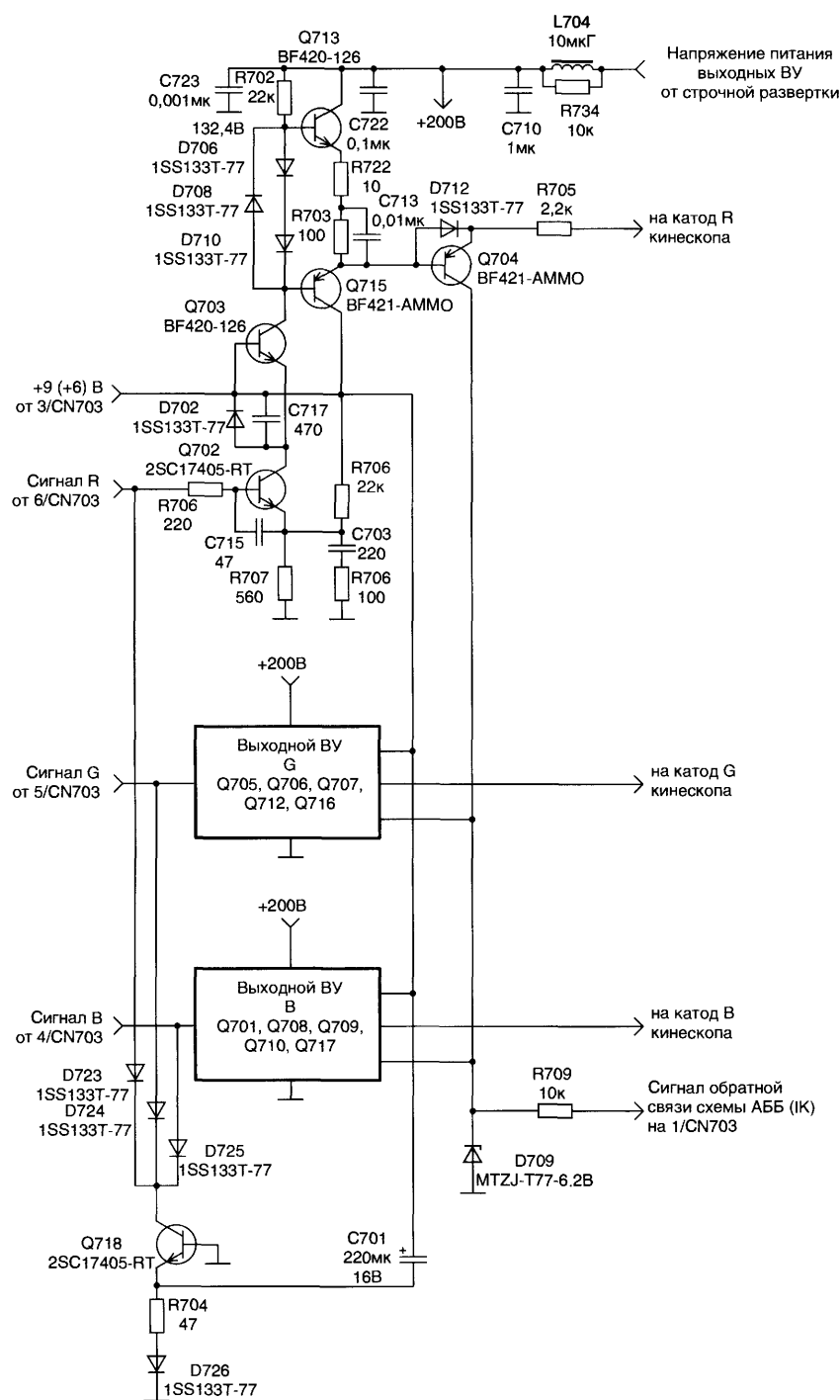


Рис. 3. Выходные видеоусилители ТВ шасси FE-2

установлены. С выходными ВУ жестко связана схема гашения точки после выключения телевизора, которая собрана на транзисторе Q718. В рабочем режиме Q718 закрыт, т.к. не имеет цепей начального смещения. При этом конденсатор C701, зарядившийся через ог-

раничительный резистор R704 и разделительный диод D726, поддерживается в заряженном состоянии.

При выключении телевизора или при переводе его в дежурный режим напряжение питания 9 (8) В от блока питания исчезнет практически мо-

ментально. Это значит, положительная обкладка заряженного конденсатора C701 подключится через цепи источника 9 В на корпус. Отрицательное напряжение с нижней обкладки конденсатора C701 закроет разделительный диод D726 и откроет транзистор Q718. Это приведет к тому, что отрицательное напряжение поступит на входы все трех ВУ через открытый транзистор Q718 и разделительные диоды D723, D724 и D725. Это приведет к запиранию в каждом из них транзисторов каскадного усилителя (Q702, Q703 в ВУ R) и p-n-p транзистора комплиментарной пары (Q715 в ВУ R), а также к отпираанию n-p-n транзистора этой пары (Q713 в ВУ R). При этом отсутствует цепь разряда накопительного конденсатора C513 (см. рис. 2) выпрямителя 200 В. Через n-p-n транзисторы комплиментарной пары на катоды кинескопа поступает все сохранившееся на этом конденсаторе напряжение, запирая кинескоп. Это длится до тех пор, пока не разрядится C701. Емкость конденсатора C701 выбрана так, что он разрядится к тому времени, когда катоды кинескопа уже остынут.

На плате кинескопа С, где расположены выходные ВУ RGB, установлен также регулятор статического сведения H.STAT RV702 (см. рис. 2), который позволяет в определенных пределах изменять напряжение между пластинами сведения, меняя этим, положение красной и синей составляющей элемента изображения относительно зеленой в центре экрана по горизонтали. Пластины сведения, их конструкция и регулятор статического сведения H.STAT – это патентованные особенности кинескопа типа Trinitron.

Строчная развертка

Микросхема процессора УОС IC001 содержит в себе задающие генераторы разверток и канал синхронизации с минимальным числом вне-

ших элементов. К выводу 14 микросхемы IC001 подключен фильтр нижних частот схемы АПЧФ1 состоящий из R020, C044 и C040, а к выводу 13 этой микросхемы – фильтр нижних частот схемы АПЧФ2, в состав которого входят C042, R045, C582, R542, C508, R561 и R562. Строчные импульсы управления снимаются с вывода 30 (см. рис. 2) микросхемы IC001 и поступает на затвор полевого транзистора предоконечного каскада строчной развертки Q535 через переходную цепь R040, R544, C545, R552. Резистор R039 – подтягивающий. Он подключен к шине 8 В и совместно R040 служит внешней нагрузкой выхода микросхемы. Предоконечный каскад СР отличается от аналогичных каскадов других телевизоров только использованием в этом каскаде полевого транзистора Q535. Этот транзистор нагружен на межкаскадный строчный трансформатор (ТМС) T531. R551, C552 – демпфирующая цепочка. D537 – стабилизатор, который защищает цепь затвор-исток транзистора Q535 от пробоя большим прямым или обратным напряжением. Предоконечный каскад СР питается от источника 135 В через фильтр состоящий из R546 и C541.

Выходной каскад строчной развертки собран на транзисторе Q533 и диодно-каскадном строчном трансформаторе (ТДКС) T511 (см. рис. 4).

Схема этого каскада похожа на ВКСР широко известного отечественного телевизора ЗУСЦТ. Параллельно участку коллектор-эмиттер транзистора Q533 подключены корректирующие конденсаторы C542, C555 и C546. Конденсаторы C555 и C546 вместе с демпфирующими диодами D536 и D539 образуют диодный модулятор схемы коррекции подушкообразных искажений. В последнее время эту схему называют схемой EW-коррекции, что надо понимать как коррекцию левой и правой

части раstra. EW – это сокращение от East-West (восток-запад). Транзистор Q533 нагружен на ТДКС и строчные отклоняющие катушки, последовательно с которыми включены конденсатор S-образной коррекции C536, катушка индуктивности цепи коррекции нелинейных искажений по горизонтали L537 и дроссель L538. Параллельно конденсатору C536 подключена цепь ступенчатой регулировки центровки по горизонтали, которая состоит из разделительного конденсатора C540, переключателя SW532, двух диодов D535, D538 и накопительной емкости C539 с развязывающими элементами R540 и L532.

Схема EW-коррекции компенсирует искажения изображения по горизонтали, вызванные тем, что электронные лучи в центре экрана короче, чем вверху и внизу раstra. Поэтому при смещении электронных лучей на один и тот же угол в центре экрана и по краям они прочерчивают разные по длине строки. В центре строка получается меньшей длины, чем вверху или внизу. Схема EW-коррекции, модулируя строчные отклоняющие токи параболическим сигналом кадровой частоты, удлиняет средние строки относительно верхних и нижних. Кроме того, на схему EW-коррекции возложена функция регулировки и стабилизации размера по горизонтали. Эта схема содержит:

- широтно-импульсный модулятор (ШИМ), собранный на одном из двух операционных усилителей (ОУ) микросхемы IC531 (LM3930T) с номерами выводов 5, 6 и 7;

- формирователь строчной «пилы» для ШИМ, который собран на втором ОУ микросхемы IC531 (LM3930T) с номерами выводов 2, 3 и 1;

- выходной ключ на полевом транзисторе Q533.

К схеме EW-коррекции можно отнести также диодные модуляторы на D536 и D539, о которых говорилось выше.

Строчное пилообразное напряжение необходимое для работы ШИМ формируется из строчных импульсов от вывода 7 ТДКС. Эти импульсы усиливаются и ограничиваются ОУ микросхемы IC531 (LM3930T) с номерами выводов 2,3,1. После этого они приобретают практически прямоугольную форму, а затем интегрируются цепью R524, C519. Полученное пилообразное напряжение поступает на вывод 6 микросхемы IC531. На этот вывод также поступает также напряжение пропорциональное току лучей кинескопа с вывода 11 ТДКС, точнее с накопительного конденсатора схемы ОТЛ C518. Проследить цепь подачи этого напряжения на ШИМ (вывод 6 IC531) несложно по упрощенной схеме см. рис. 4. Напряжение с вывода 11 ТДКС используется для стабилизации размера по горизонтали при изменении яркости изображения. Кадровая «парабола» для осуществления модуляции формируется в УОС-процессоре и с вывода 17 (EWD) IC001 через R050, D541 и R532 поступает на другой вход ШИМ (вывод 5 IC531). ОУ (выводы 5, 6 и 7 микросхемы IC531) не имеет ООС. Его коэффициент усиления максимален. Поэтому строчная «пила» поступившая на вход этого ОУ (вывод 6 IC531) превратится на его выходе (вывод 7 IC531) в «прямоугольник». Длительность этого прямоугольного импульса зависит от момента открывания и закрывания ОУ, а значит от смещения строчной «пилы» и мгновенного значения кадровой «параболы».

Сигнал ШИМ с вывода 7 микросхемы IC531 через R553 поступает на затвор выходного ключа Q532, который, управляя диодным модулятором, обеспечивает удлинение средних строк раstra относительно верхних и нижних.

Кадровая развертка

Генерация, формирование и синхронизация пилообразного напряжения кадровой частоты

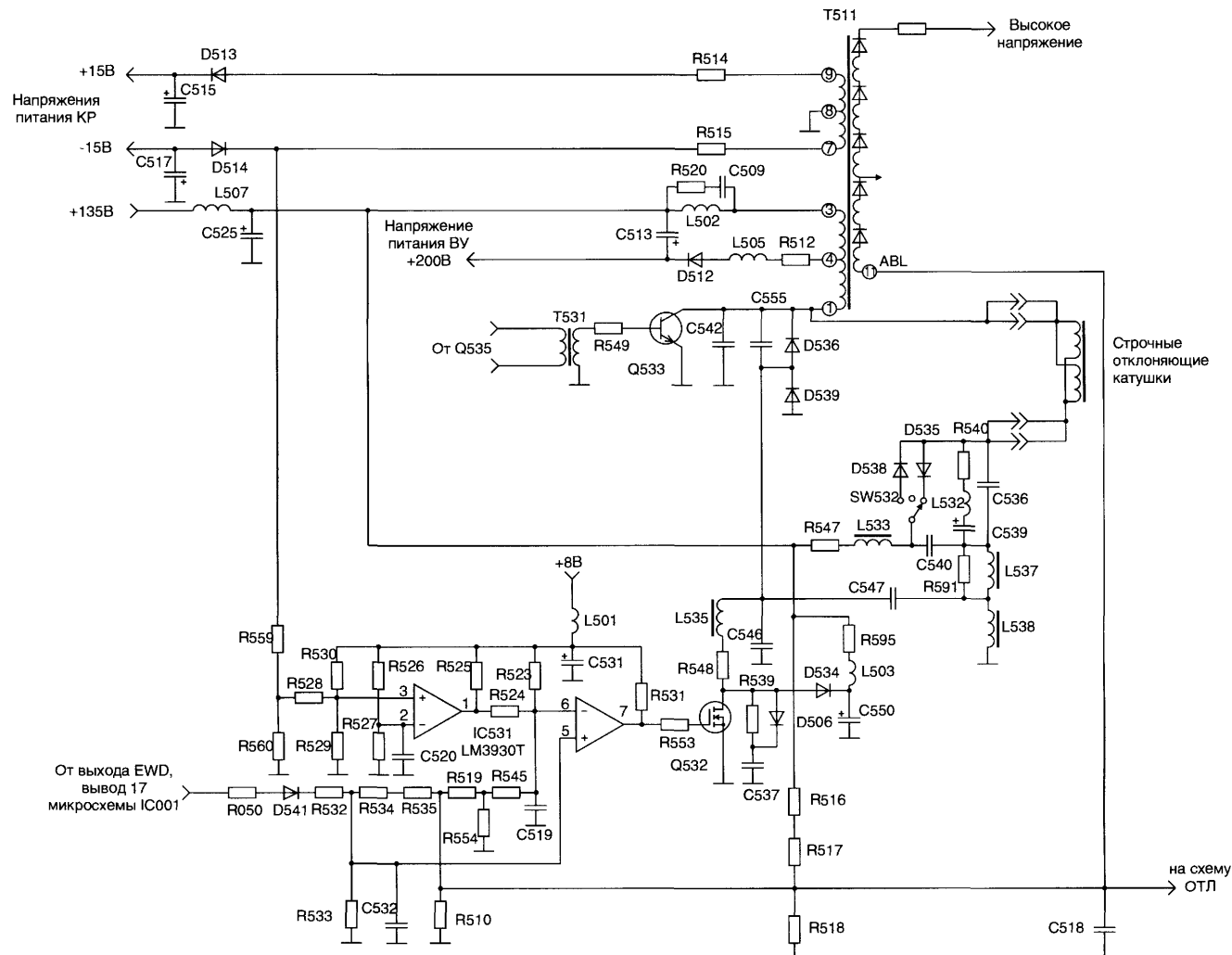


Рис. 4. Выходной каскад строчной развертки и схема коррекции подушкообразных искажений ТВ шасси FE-2

для управления выходной микросхемой кадровой развертки (КР) также осуществляется в UOC-процессоре IC001 (см. схему рис. 2). Для формирования кадрового пилообразного напряжения используется внешний формирующий конденсатор C037, подключенный к выводу 21 микросхемы IC001. Для получения высокой линейности кадровой «пилы» в цепь формирования ввели генератор (стабилизатор) тока, режим которого определяется резистором R018, который подключен к выводу 20 IC001. Выход кадровой «пилы» на выходную микросхему кадровой развертки IC501 симметрич-

ный (выводы 18 и 19 IC001). В принципе можно говорить о двух выходах прямом VD+ (вывод 19) и инверсном VD- (вывод 18). К этим выводам подключены защитные стабилитроны D035, D036, ограничивающие резисторы R055, R017 и конденсаторы развязки по ВЧ C035, C036. R543 и R557 – внешние резисторы нагрузки выводов 18 и 19 микросхемы IC001.

Пилообразное напряжение с симметричного выхода микросхемы IC001 (выводы 18 и 19) через R055, R505 и R017, R508 поступает на выводы 1 и 7 выходной микросхемы кадровой развертки

IC501 (TDA9302H). Изначально микросхема TDA9302H рассчитана на однополярное питание напряжением до 35 В. Функциональная схема этой микросхемы, с учетом нестандартного двухполярного включения, показана на рис. 5, а назначение выводов – в таблице 6.

Основой этой микросхемы является усилитель мощности, который имеет прямой и инвертирующий входы, что позволяет подавать на нее симметричный сигнал, как это сделано в телевизионном шасси FE-2. Питание микросхемы двухполярное 15 В (вывод 2) и -15 В (вывод 4). Оба эти напряжения получаются в

Выходном каскаде строк путем выпрямления импульсов от ТДКС диодами D513 (15 В) и D514 (–15 В). Для получения большого размаха импульса ОХКР положительное напряжение питания выходного каскада поступает на вывод 6 микросхемы IC501 через цепь вольтодобавки D501, C501, переключением которой управляет внутренний формирователь импульса ОХ микросхемы IC501 через вывод 3. Кадровые отклоняющие катушки (КОК) подключены между выводом 5 микросхемы IC501 и корпусом непосредственно без разделительного конденсатора. Последовательно с КОК подключен резистор ООС по току R507. Выделенное на этом резисторе напряжение обратной связи пропорциональное току в КОК через цепь R506, C506 поступает на инвертирующий вход (вывод 1) микросхемы IC501.

Канал звука моно

Как было отмечено выше, в телевизионном шасси FE-2 используется тюнер типа FRONTEND, в состав которого входит радиоканал и квазипараллельный канал звука (QSS), выход которого не используется в монофоническом телевизоре. На выводе 16 (AM) тюнера присутствует демодулированный НЧ сигнал звука (моно). Этот сигнал поступает через разделительный конденсатор C253 и ограничивающий резистор R068 на вывод 28 процессора UOC IC001 (см. схему рис. 2), где попадает на вход электронного коммутатора. Этот сигнал поступает также на выводы 1 и 3 выходного разъема SCART, который расположен с тыльной стороны телевизора. Электронный коммутатор процессора UOC IC001 имеет еще два действовавших аудиовхода:

– вывод 29 от разъема RCA (этот разъем в бытовой речи очень часто носит название «тюльпан»);

– вывод 32 от разъема SCART.

Коммутация входов осуществляется командами процессора управления (цифровая часть IC001). Сигнал звука с коммутатора внутри микросхемы поступает на предварительный УЗЧ, где кроме усиления происходит регулировка громкости. Затем НЧ сигнал звука выводится из микросхемы IC001 через ограничивающие резисторы R1204, R1207 и разделительный конденсатор C1207 на вход УМЗЧ моно (вывод 1 микросхемы IC1201 (TDA7494S)). Между ограничивающими резисторами R1204 и R1207 установлена цепь частотной коррекции состоящая из R1205, C1226 и R1206. Функциональная схема микросхемы TDA7494S изображена на рис. 6, а назначение выводов представлено в таблице 7.

Режим микросхемы определяется логическими уровнями на выводах 9 и 10 (см. таблицу 8).

При подключении головных телефонов в разъем J1200 на плате А встроенные динамические головки отключаются. В остальном схема включения этой микросхемы достаточно проста и описания не требует.

Процессор управления (цифровая часть UOC-процессора IC001)

Процессор управления является частью (секцией) процессора UOC (TDA939х). Выводы секции процессора управления – это выводы 1...9 и 59...80 микросхемы IC001 (см. рис. 2 и табл. 2, а также

статью «Беззерхний И. Процессоры UOC фирмы PHILIPS для телевизоров с тюнерами типа «FRONTEND», опубликованную в РЭТ №3, 2005).

Напряжение питания 3,3 В поступает на выводы 59, 61, 66 микросхемы IC001 (TDA930х). Выводы 4, 7, 9 и 60 – корпус цифровой части. Кварцевый резонатор на 12 МГц подключен между выводами 64, 63 и 62 (общий). Сигнал (код) от ИК-приемника системы дистанционного управления поступает на вывод 67 процессора. Шина I2C – это выводы 71 (линия тактовых импульсов – SCL) и 72 (линия данных – SDA). Вывод 79 – это выход сигнала защиты записи в микросхему памяти. Ко входу АЦП, вывод 2, подключена локальная клавиатура. Вывод 5 – это выход команды приглушения звука (MUTE). Вывод 6 – это выход сигнала управления светодиодом индикации де-

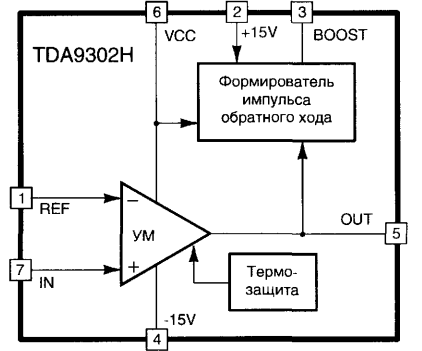


Рис. 5. Функциональная схема выходной микросхемы кадровой развертки TDA9302H

Таблица 6. Назначение выводов выходной микросхемы кадровой развертки TDA9302H

№ вы-вода	Обозначение	Назначение
1	REF	Инвертирующий вход
2	15V	Напряжение питания 15В
3	BOOST	Выход импульса ОХКР на цепь вольтодобавки
4	–15V	Напряжение питания –15 В
5	OUT	Выход
6	VCC	Напряжение питания ВККР от цепи вольтодобавки
7	IN	Не инвертирующий вход

журного режима. Вывод 3 – это вход напряжения АРУ, которое используется процессором для точной настройки на канал при автопоиске. Включение-выключение телевизора осуществляется командой с вывода 70 микросхемы IC001. Выводы 1 и 80 используются для активации AV-входов от разъемов SCART. Процессор управления обнуляется внешним сигналом, который поступает на вывод 65 от схемы сброса IC003. На вывод 60 при заводском программировании подается напряжение записи внутренней памяти процессора. В готовом изделии этот вывод заземлен.

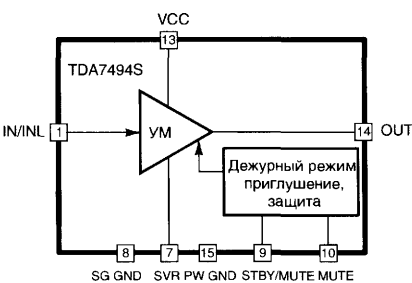


Рис. 6. Функциональная схема выходной микросхемы кадровой развертки TDA9302H

Таблица 7. Назначение выводов выходной микросхемы УМЗЧ TDA7494S

№ вывода	Обозначение	Назначение
1	IN/INL	Вход
2...6		свободные
7	SVR	Внешний конденсатор фильтра подавления пульсаций по питанию
8	SG GND	Корпус цепей входного сигнала
9	STBY/MUTE	Вход сигнала дежурного режима
10	MUTE	Вход сигнала приглушения
11, 12		свободные
13	VCC	Напряжение питания
14	OUT	Выход
15	PW GND	Корпус цепей питания

Таблица 8. Режимы работы микросхемы УМЗЧ TDA7494S

№ выводов	Обозначение	Режимы			
		Дежурный	Приглушение	Воспроизведение	
9	STBY/MUTE	1	1	0	0
10	MUTE	1	0	1	0

Источники питания
В схеме можно выделить два источника (блока) питания. Это главный (основной) блок питания (Main) и блок питания дежурного режима.

Блок питания дежурного режима обеспечивает получение двух напряжений:

– 5 В для питания фотоприемника, локальной клавиатуры и ключа включения реле, которое включает/выключает питание основного блока питания;

– 3,3 В для питания процессора управления (цифровая часть IC001) и микросхемы памяти, как в дежурном, так и в рабочем режимах.

Блок питания дежурного режима собран на ШИМ-контроллере со встроенным мощным полевым транзистором IC609 (TOP209P) и импульсном трансформаторе Т602. МДП-транзистор, встроенный в микросхему рассчитан на ток до 9,5 А, а в импульсе до 18 А, при максимально допустимом напряжении на стоке до 650 В. Несмотря на то, что микросхема TOP209P имеет 8 выводов,

этот контроллер считается трехвыводным. Его активные выводы на схеме маркируются буквами:

- D(DRAIN) – сток мощного ключевого МДП-транзистора (вывод 5),
- S(Source) – исток мощного ключевого МДП-транзистора (выводы 1, 2, 3, 6, 7, 8),
- C (CONTROL) – вход управления (вывод 4).

Напряжение сети 220 В выпрямляется диодным мостом D614 и сглаживается фильтром C638, R627, C648. Полученное напряжение (около 300 В) питает преобразователь БП дежурного режима. Вывод 5 микросхемы IC609 (сток мощного ключевого транзистора) нагружен на первичную обмотку 1 – 2 импульсного трансформатора Т602. Для ограничения размаха ЭДС при закрытии ключевого транзистора первичная обмотка трансформатора зашунтирована защитным диодом D628, последовательно с которым включен разделительный диод D629. Для стабилизации выходного напряжения на вход управления С (вывод 4) микросхемы IC609 с дополнительного выпрямителя на диоде D627 и конденсаторе C639 через стабилитрон D631 и ограничивающий резистор R628 поступает напряжение обратной связи. Этот выпрямитель питается от дополнительной обмотки 3-4 трансформатора Т602. К вторичной обмотке 5 – 7 трансформатора Т602 подключен основной выпрямитель, собранный на диоде D632. Выпрямленное им напряжение сглаживается фильтром, выполненным на конденсаторах C641, C642 и дросселе L602. Полученное таким образом постоянное напряжение 5 В используется для питания транзисторного ключа Q601 включения реле рабочего режима. Кроме того, из этого напряжения с помощью стабилизатора на микросхеме IC608 (L78L33BZ-AP) образуется напряжение 3,3 В для питания процессора управления.

Основной блок питания обеспечивает получение, как минимум, трех напряжений:

- 135 В для питания выходного и предоконечного каскадов строчной развертки;
- 22 В для питания микросхемы УМЗЧ;
- 11 В (LOW В), из которого затем формируется 5 В для цифровой части процессора звука и 8 В для питания основных узлов телевизора.

Напряжение сети поступает на диодный мост D601 через предохранитель F601, сетевой выключатель S601, фильтр помехозащиты на основе дросселя T601 и контакты реле RY601. На обмотку реле питание поступает по команде «RELAY ON/OFF» микроконтроллера, которой открывается ключевой транзистор Q601. Полученное на выходе моста постоянное напряжение приблизительно 300 В фильтруется конденсатором C606 и поступает на выходной каскад импульсного преобразователя БП. В основном БП телевизионного шасси FE-2 используется редко встречаемый двухтактный импульсный преобразователь, применение которого позволяет устанавливать в БП двухполупериодные выпрямители. Преобразователь содержит двухтактный выходной ключевой каскад на полевых транзисторах Q606 и Q607, импульсный трансформатор T603 и схему управления на микросхеме IC601 (MCZ3001D). Для групповой стабилизации выходных напряжений преобразователь управляется сигналом от каскада стабилизации IC602 (SE135N), который поступает на IC601 через оптопару PH601. Функциональная схема микросхемы управления импульсным преобразователем IC601 (MCZ3001D) представлена на рис. 7, а назначение выводов этой микросхемы – в таблице 9.

Работу двухтактного импульсного преобразователя удобно рассматривать по упрощенной схеме, которая изображена на рис. 8.

Преобразователь имеет несколько режимов работы. Рассмотрим основные из них.

Режим устойчивой генерации (рабочий режим). В этом режиме за счет предыдущей работы присутствуют напряжения

питания на выводах 8 и 10 микросхемы IC601, а на выводах 16 и 12 будут противофазные управляющие импульсные сигналы, выработанные внутренним генератором, сформированные логической схемой управления

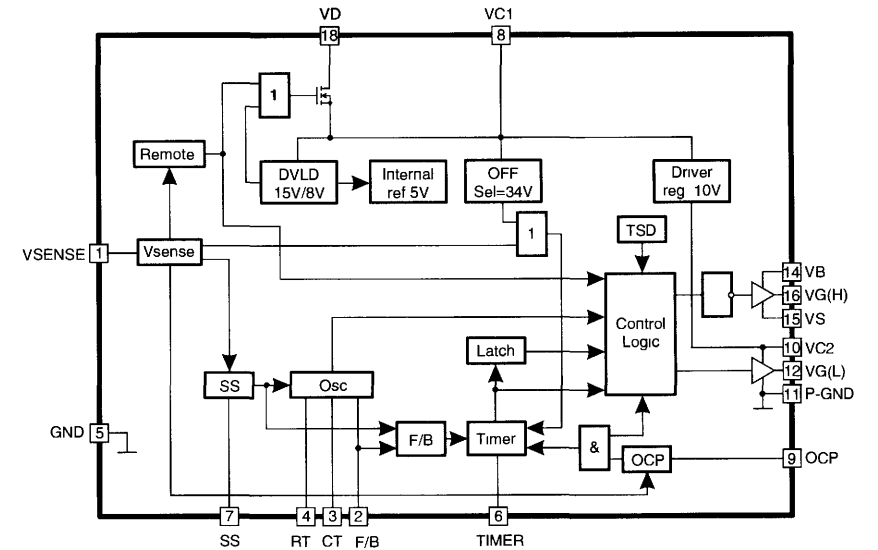


Рис. 7. Функциональная схема микросхемы управления импульсным преобразователем MCZ3001D

Таблица 9. Назначение выводов микросхемы управления импульсным преобразователем MCZ3001D

№ вывода	Обозначение	Назначение
1	VSENSE	Вход схемы запуска
2	F/B	Вход обратной связи
3	CT	Времязадающий конденсатор генератора
4	RT	Времязадающий резистор генератора
5	GND	Корпус
6	TIMER	Внешний времязадающий конденсатор таймера
7	SS	Конденсатор мягкого старта
8	VC1	Вход напряжения питания в установившемся режиме
9	OCP	Вход схемы защиты по току
10	VC2	Выход источника питания 10 В на конденсатор фильтра
11	P-GND	Корпус
12	VG(L)	Выход сигнала управления нижним МДП-транзистором
13	NC	свободный
14	VB	Вход источника питания 10 В на схему управления верхним МДП-транзистором
15	VS	Общий вывод сигнала управления верхним МДП-транзистором
16	VG(H)	Выход сигнала управления верхним МДП-транзистором
17	NC	свободный
18	VD	Вход напряжения питания в режиме запуска

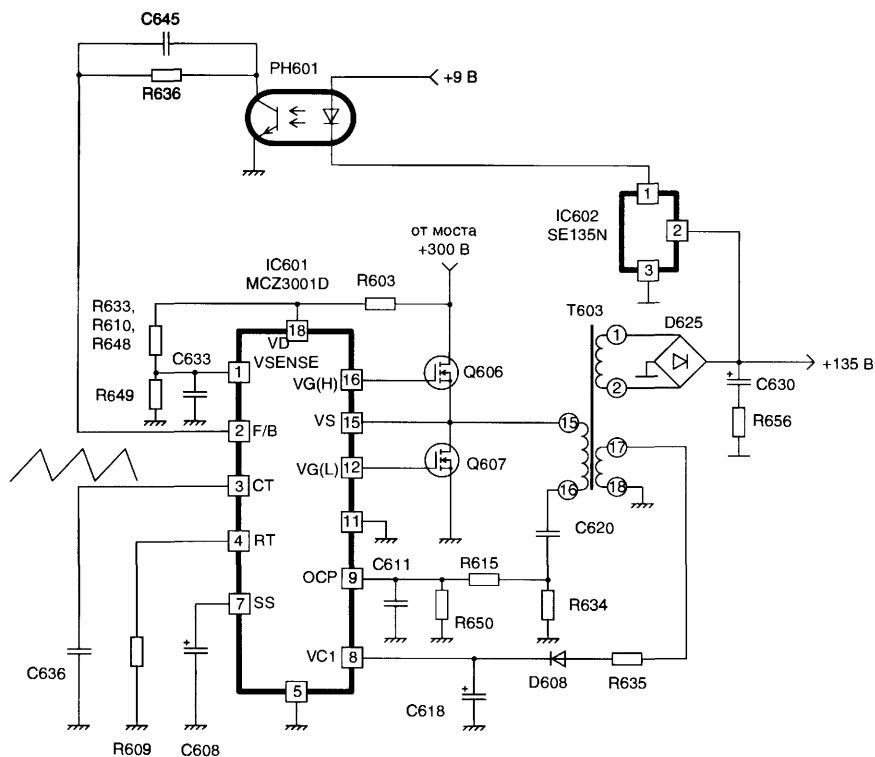


Рис. 8. Упрощенная схема преобразователя основного блока питания ТВ шасси FE-2

и усиленные выходными усилителями микросхемы IC601. Поэтому если открыт один из МДП-транзисторов Q606 или Q607, второй будет обязательно заперт. Если открыт транзистор Q606, транзистор Q607 будет заперт и разделительный конденсатор C620 заряжается по цепи: 300 В, сток-исток транзистора Q606, обмотка 15-16 импульсного трансформатора T603, C620, датчик тока R634, корпус. При этом ток через обмотку 15-16 трансформатора T603 протекает сверху вниз, в направлении от вывода 15 к выводу 16. Если открыт же транзистор Q607, то заперт будет транзистор Q606, и ранее заряженный конденсатор C620 будет разряжаться по цепи: верхняя (положительно заряженная) обкладка C620, обмотка 16-15 импульсного трансформатора T603, сток-исток транзистора Q607, корпус, датчик тока R634, нижняя (отрицательно заряженная) обкладка C620. При этом ток через обмотку 15-16 трансформатора T603 протека-

ет снизу вверх, в направлении от вывода 16 к выводу 15. При этом во вторичных обмотках индуцируются симметричные разнополярные импульсы, что позволяет использовать в БП двухполупериодные импульсные выпрямители. Величина напряжения на выходе этих выпрямителей стабилизируется за счет изменения длительности этих импульсов. Предположим, что напряжения на выходе БП начинают возрастать. Увеличение напряжения выпрямителя 135 В приведет к большему отпираннию каскада сравнения микросхемы IC602. Напряжение на выводе 1 этой микросхемы уменьшится. Ток через ИК диод оптопары увеличивается. Фототранзистор оптопары откроется сильнее, что приведет к уменьшению напряжения на выводе 2 микросхемы IC601. Это в свою очередь приведет к уменьшению длительности управляющих импульсов, а значит к уменьшению выходных напряжений БП до прежних (номинальных) значений. При

уменьшении выходных напряжений все происходит с точностью до «наоборот». Длительность управляющих импульсов увеличивается, и выходные напряжения БП возрастают до прежних (номинальных) значений.

Режим запуска. В этом режиме заряжается накопительный конденсатор C618 (вывод 8 микросхемы) через R603 и встроенный в микросхему IC601 полевой транзистор, который включен между выводами 18 и 8 (см. рис. 7). Когда напряжение на нем превысит определенный порог, происходит запуск схемы и конденсатор C618 подзаряжается через диод D601. После чего БП переходит в режим устойчивой генерации. Если из-за неисправности телевизора, или по какой либо иной причине подзарядка конденсатора C618 не происходит, то он разрядится, процесс запуска повторится и БП перейдет в прерывистый режим работы.

Вторичные выпрямители блока питания, как правило, двухполупериодные. Их несколько:

- выпрямитель 135 В двухполупериодный со средней точкой собран на диодах D616, D617 (см. схему рис. 2);
- выпрямитель 22 В для питания микросхемы УМЗЧ в монофонических телевизорах возможно применение однополупериодного выпрямителя на диоде D639 (см. схему рис. 2);
- выпрямитель 11 В (LOW B) двухполупериодный со средней точкой собран на диодах D618, D619. Из напряжения с выхода этого выпрямителя с помощью стабилизатора на микросхеме IC604 типа BA41W12ST-V5 формируются напряжения 5 В и 8 В.

Остальные напряжения питания телевизора, а именно 15 В и -15 В для питания выходной микросхемы кадровой развертки, 200 В для питания выходных видеусилителей, напряжение накала кинескопа, анодное (высокое), уско-

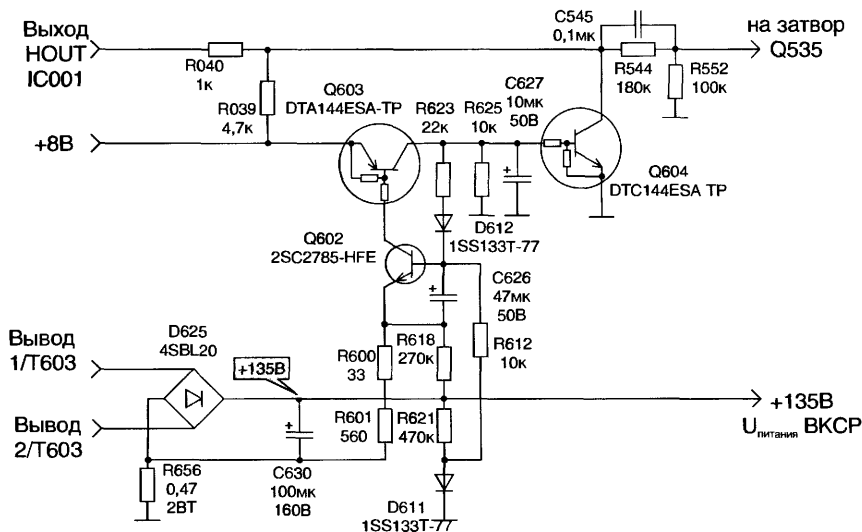


Рис. 9. Схема защиты ВКСР от перегрузки по току ТВ шасси FE-2

ряющее и фокусирующее напряжения кинескопа, формируются в строчной развертке из импульсов на вторичных обмотках строчного трансформатора T511.

Схема защиты ВКСР от перегрузки по току

Эта схема (см. рис. 9) обеспечивает защиту от перегрузки по току блока питания и выходного каскада строчной развертки при возникновении аварийных ситуаций, таких как межвитковое замыкание в ТДКС и т.п.

Схема защиты состоит из триггера на транзисторах Q602, Q603 и транзисторного ключа Q604. При нормальной работе все три транзистора закрыты и на работу схемы влияния не оказывают. В цепи питания 135 В установлен датчик тока R656. Отрицательное напряжение на этом резисторе заметно возрастает при значительном увеличении тока потребления ВКСР. При этом открывается транзистор Q602. Это приводит к открыванию транзистора Q603, коллекторным током этого транзистора подзаряжается конденсатор C626 через R623, D612 и напряжение на нем возрастает. Если перегрузка кратковременная, то транзисторы Q602 и Q603 до насыщения не откроются и после снятия перегрузки перейдут опять в закрытое состояние. Если перегрузка длительная, то C626 зарядится до 0,7...1 В и оба транзистора Q602 и Q603 откроются до насыщения и будут удерживать друг друга в открытом состоянии до снятия напряжения питания. При открывании Q603 откроется и Q604. Открытый транзистор Q603 шунтирует прохождение строчных импульсов с вывода HOUT микросхемы IC001 на затвор транзистора предоконечного каскада строчной развертки Q535 и строчная развертка отключается.

Литература

1. Безверхний И. Процессоры UOC фирмы PHILIPS для телевизоров с тюнерами типа «FRONTEND». РЭТ, 2005, №3.
2. Безверхний И. Третье поколение БИС «однокристалльных телевизоров». РЭТ, 2003, №1, 2.
3. Безверхний И. Ещё раз о третьем поколении БИС «однокристалльных телевизоров». РЭТ №6, 2003 г.

www.platan.ru

velleman
 ПЛАТАН

ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА ОТ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

Осциллограф

APS-230

APS-230 – двухканальный осциллограф 30 МГц

• автоматическая настройка вертикальной и горизонтальной развертки

• максимальный входной сигнал: 100 В (AC+DC), 200 В (AC)

• DC+AC измерения: RMS, dB(rel), dBV, dBm, dBG

• измерения со сдвигом по осям X и Y

• память на 256 выборки/канал

• измерения мощности аудио сигнала

• режим самописца, до 170 ч/экран

• RS-232C интерфейс

Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, стр. 2
Тел./факс: (095) 73-75-999

Почта: 121351, Москва, а/я 100
E-mail: platan@aha.ru

ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ТЮНЕРЫ. ОСОБЕННОСТИ ПОСТРОЕНИЯ, РЕМОНТА И МОДЕРНИЗАЦИИ

Юрий Петропавловский
г. Таганрог

Переход в ряде стран на цифровое телевидение инициировал появление новых видов бытовой техники – приставок для приема передач наземного цифрового телевидения (сет топ боксов), в составе которых обязательно имеются ТВ-тюнеры. В статье рассказывается об особенностях ТВ-тюнеров.

Как устройства для приема сигналов вещательного телевидения, телевизионные тюнеры получили широкое распространение в самых различных видах бытовой техники. Они применяются в кинескопных, жидкокристаллических и плазменных телевизорах, видеопроекторах, видеомagneтофонах и рекордерах на оптических и жестких дисках, компьютерных платах, комбинированных устройствах, в том числе малогабаритных переносных (моноблоки, вдвоенные рекордеры, сотовые телефоны, наручные часы и т. п.), а также в составе некоторых видов измерительных приборов.

В некоторых странах цифровое наземное телевидение получило достаточно широкое распространение. Например, в Великобритании передачи цифрового телевидения DVB-T (Digital Video Broadcasting-terrestrial) может принимать 73% населения. Цена на простую цифровую приставку к аналоговым телевизорам составляет около 50 фунтов стерлингов¹. Полный отказ от аналогового телевидения, так называемый switchover, намечен на декабрь 2012 [1]. В Японии переход на наземное цифровое телевидение (система ISDB – Integrated Services digital Broadcasting) находится на завершающем этапе. В США под цифровым понимают и внедряют

цифровое телевизионное вещание в стандарте высокой четкости 720 p по системе ATSC².

В России принята и утверждена на правительственном уровне программа внедрения цифрового наземного телевидения по системе DVB-T. Однако реальных шагов, которые могли бы ощутить рядовые телезрители в регионах России, в этом направлении пока незаметно³. Тем не менее, на прошедшей в Москве выставке CSTB'2005 – «Кабельное и спутниковое телевидение; телерадиовещание, широкополосный доступ» было представлено множество «сет топ боксов». Многие из них способны не только принимать и декодировать сигналы цифрового телевидения, но и записывать их, поскольку оснащены персональными видеорекордерами (PVR). Наиболее современные из приставок обеспечивают распределение сигналов на несколько телевизоров (выступают в качестве головной станции кабельного телевидения «квартирного» масштаба). Выставка продемонстрировала растущий интерес к российскому рынку со стороны производителей, ориентирующихся на массового и относительно небогатого потребителя. Речь идет о китайских компаниях, которые на выставке выделили целый сектор, где можно было ознакомиться с абонентскими приставками и ак-

сессуарами. Это свидетельствует о том, что при реальном начале эфирного бесплатного цифрового вещания в России недорогие приставки китайского производства незамедлительно могут стать доступными населению.

Вопросы сервиса цифровых и гибридных телевизоров и приставок к аналоговым телевизорам для нас пока не актуальны, поэтому остановимся на особенностях построения, диагностики неисправностей и ремонта ТВ-тюнеров для приема сигналов аналогового вещательного телевидения. Телевизионные тюнеры (ТТ) состоят из двух основных узлов – селекторов каналов (СК, СКВ, СКМ, СКД) и блоков радиоканалов (БРК). При этом на выходах ТТ формируются полные телевизионные сигналы (ПЦТС, ПЦТВ) и монофонические сигналы звукового сопровождения. Для приема стереофонических передач (в Москве, например, по системе NICAM) обычно используются отдельные блоки, не входящие в состав ТВ-тюнеров. Кроме названных основных узлов в состав ТТ могут входить различные дополнительные устройства и элементы, такие как:

- схемы настройки;
- различные коммутаторы;
- синтезаторы частоты гетеродина;
- стабилизаторы напряжения и др.

Конструктивно телевизионные тюнеры могут быть выполнены в виде двух отдельных блоков (СК и БРК) или в виде единой конструкции. Раздельное построение широко используется в обычных кинескопных телевизорах, в том числе и в самых современных моделях. При этом БРК может входить в состав multifunctionальных БИС, содержащих ряд других устройств, таких как каналы яркости и цветности или

¹ Интересно, что в Великобритании население платит налог за право смотреть телепередачи, так называемый license fee в размере 121 фунт стерлингов в год.

² ATSC (Advanced Television Systems Committee) – система, предложенная консорциумом «Большой Альянс» еще в 1980 г.

³ На заседании комиссии Совета Федерации 10 февраля 2005 г. вопрос о переходе к цифровому вещанию только лишь заслушивался [1]

блоки разверток видеоусилителей. Во многих современных телевизорах, на таких БИС выполнены и системы управления и настройки (так называемые однокристалльные телевизоры). Телевизионные тюнеры в виде единой конструкции чаще используются в видеомагнитофонах, дисковых рекордерах и других видах аппаратуры.

Номенклатура телевизионных тюнеров чрезвычайно многообразна. Это обстоятельство нередко вызывает затруднения при ремонте аппаратуры, так как число относительно доступных типов ТТ (или селекторов каналов для телевизоров) на рынке электронных компонентов недостаточна, чтобы удовлетворить потребности ремонтников. В специализированной торговле в основном имеются такие типы ТТ (СК), потребность в которых достаточно велика. Это, в основном, относится к селекторам каналов для широко распространенных марок кинескопных телевизоров с диагоналями 14...29 дюймов. Тюнеры для телевизоров с большими диагоналями, ЖК, плазменных телевизоров и других видов бытовой аппаратуры более дефицитны.

При необходимости ремонта ТТ (СК) на компонентном уровне диагностика их неисправностей нередко вызывает серьезные затруднения из-за отсутствия доступных принципиальных схем на них. Особенно это относится к селекторам каналов. Кроме того, для проведения диагностики неисправностей и регулировки ТТ и СК необходимо наличие в мастерских специализированной и дорогостоящей высокочастотной измерительной аппаратуры. Не в последнюю очередь именно по этим причинам большинством сервисных руководств при отказах ТТ (СК) рекомендована их полная замена, хотя нередко причинами неисправностей могут стать отказы единичных элементов (транзисторов, коммутационных диодов и др.). Для «эксклюзивных» (дефицитных или очень дорогих) типов аппаратуры ремонт телевизионных тюнеров на элементном уровне

иногда является единственной экономически обоснованной возможностью восстановления работоспособности аппаратуры.

Характерной особенностью ТТ является зависимость их основных технических характеристик от нормативных требований, предъявляемых различными стандартами телевидения и частотным распределением телевизионных каналов в различных регионах мира, на прием сигналов которых рассчитаны конкретные типы ТТ. В ремонтной практике имеют случаи обращения клиентов с аппаратурой, не предназначенной для использования в России или с ограниченными возможностями приема, например телевизоров не обеспечивающих прием кабельных каналов диапазона Hyperbatd, не принимающих отдельных каналов, цвета или звукового сопровождения. Иногда адаптация ТТ таких аппаратов возможна на элементном уровне, путем замены фильтров, регулировки или простой замены несовместимых типов ТТ (СК) на подходящие аналоги. Однако в ряде случаев их адаптация практически невозможна или требует слишком больших затрат времени только на поиск вариантов технической реализации. Такие работы нельзя отнести к ремонтным, поскольку они требуют от персонала наличия специальной инженерной подготовки. Кроме того, в связи со значительным снижением цен на массовые модели телевизоров и видеомагнитофонов и наличием их широкой номенклатуры на рынке, заниматься адаптацией недорогих аппаратов, ввезенных из-за рубежа частным порядком на взгляд автора экономически нецелесообразно время, затраченное на поиск вариантов переделки, может занять слишком много времени. А вот адаптация дорогостоящих или «эксклюзивных» экземпляров телевизоров с большими экранами, а также различных «видеокомбайнов» (моноблоков, DVD+VHS, miniDV/+S-VHS, DVD+VHS+HD и т. п.) может быть экономически привлека-

тельной. Дополнительным положительным моментом при проведении «исследовательской» части работ по адаптации несовместимой аппаратуры является, в случае их успешного завершения, возможность получить значительно более подробное представление о схемотехнике, методах контроля параметров, способах регулировки и ремонта телевизионных тюнеров и особенностях аппаратуры, в которой они применяются.

Коротко рассмотрим основные параметры и особенности построения телевизионных тюнеров, используемых в несовместимой (непригодной для эксплуатации в России) аппаратуре, попадающей к нам из некоторых регионов, к основным из которых относится Западная Европа, Япония и Северная Америка. ТТ, предназначенные для аппаратуры поставляемой в эти регионы, должны принимать телевизионные сигналы в соответствующих стандартах и частотных диапазонах.

Эфирное телевидение в Северной Америке ведется в участках метрового диапазона 54...72 МГц (каналы A2-A4), 76...88 МГц (каналы A5, A6) и 174...216 МГц (каналы A7-A13), в дециметровом диапазоне 470...890 МГц (каналы A14-A83, в аппаратуре последних лет выпуска эфирная часть ДМВ-диапазона ограничивается 69 каналом). Часть кабельных каналов занимает участки частот, совпадающие с эфирными, другая часть располагается вне их. Для кабельных каналов выделены диапазоны:

- Midband (каналы A-I или 14-22);
- Superband (каналы J-W или 23-36);
- Hyperband (каналы AA-EEE, или 37-64);
- Lowband (каналы A5-A1 или 95-99);
- Ultraband (каналы 65-94, 100-125);
- специальные кабельный канал 5A или 01 (72...78 МГц).

Наиболее распространены номиналы промежуточных частот в ТТ: ПЧ изображения 45,75 МГц, звука — 41,25 МГц.

Эфирное вещание аналогового телевидения в Японии ведется в участках метрового диапазона 90...108 МГц (каналы J1-J3), 170...222 МГц (каналы J4-J12) и дециметровом диапазоне 470...764 МГц (каналы J13-J62). Промежуточная частота изображения 58,75 МГц, звука – 54, 25 МГц.

В большинстве стран западной Европы аналоговое телевидение ведется в стандартах В, G в участках метрового диапазона 47...68 МГц (каналы E2-E4), 174...181 МГц (каналы E5-E12) и в дециметровом диапазоне 470...958 МГц (каналы 21-81). Промежуточная частота изображения 38,9 МГц, звука 33,4 МГц.

Многие типы телевизионных тюнеров способны перекрывать большие диапазоны частот, чем необходимо для приема телевизионных сигналов в тех или иных странах. В основном это относится к европейским исполнениям, предназначенным для установки в многостандартной аппаратуре, пригодной для работы и в России. Однако немалое число типов ТТ способно обеспечивать прием сигналов только фиксированных каналов одного из стандартов телевидения (особенно это касается аппаратуры для Северной Америки и Японии, большинство телезрителей в которых не подозревают о наличии каких-либо других стандартов и систем телевидения). Для того, чтобы оценить возможность установки доступных ТТ (СК) в «несовместимую» аппаратуру или замены дефицитных типов ТТ (СК) на более доступные, необходимо иметь достаточно полное представление о их технических и стыковочных характеристиках, конструктивных особенностях, а также ориентироваться в номенклатуре и применяемости наиболее распространенных типов ТТ(СК). Начнем рассмотрение этих вопросов в применении к селекторам каналов раздельного типа.

Технические требования к селекторам каналов весьма высоки, они должны иметь

высокую чувствительность, большой динамический диапазон входных сигналов, малые перекрестные искажения и при этом быть высокотехнологичными (недорогими в производстве) и обеспечивать малый уровень собственных излучений. Еще 10...15 лет назад селекторы каналов разрабатывались под конкретные модели или линейки моделей телевизоров и видеомagneтофонов, но уже к середине 90-х годов большинство фирм, выпускающих СК, придерживаются определенной стандартизации. При этом основные стыковочные характеристики и конструктивные исполнения позволяют использовать конкретные типы СК в самой разнообразной аппаратуре. К сожалению, при замене неисправных СК мастера редко обращают внимание на соответствие высокочастотных электрических характеристик определенным нормам. В результате отремонтированные телевизоры не всегда обеспечивают высококачественный прием, особенно при сложной электромагнитной обстановке в эфире (отдаленность телецентров, большое число каналов в месте приема и т. п.).

При конструировании селекторов наиболее сложно выполнить очень жесткие нормы современных стандартов на излучения гетеродинов и других радиопомех (например, от встроенных цифровых синтезаторов частоты) на антенном входе, а также к внешней и внутренней помехозащищенности селекторов. Особенно жесткие требования к помехозащищенности высокочастотной техники предъявляет федеральная комиссия связи США (FCC). На большинство типов телевизоров, видеомagneтофонов и другой бытовой аппаратуре, содержащей высокочастотные устройства, имеются бирки с надписями, информирующими покупателей о соответствии приобретаемой техники требованиям ФКС (FCC rules). Надписи гласят примерно следующее: приобретенный аппарат удовлетворяет требовани-

ям ФКС, не являясь источником помех для другой аппаратуры и не восприимчив к внешним помехам. Подобных надписей на задних стенках аппаратов с высокочастотными блоками, поставляемых в Россию, нет, хотя достаточно многие модели телевизоров, видеомagneтофонов и другой бытовой электроники вполне удовлетворяют «американским» требованиям по электромагнитной совместимости. В то же время в продажу поступала и менее помехозащищенная аппаратура, вызывающая нарекания потребителей на качество приема телевизионных сигналов (появление на изображении различных «сеток», муаров и т. п.).

Телевизионные тюнеры и селекторы каналов для бытовой видеоаппаратуры производят многие европейские и азиатские фирмы, такие как PHILIPS, SHARP, ALPS, MITSUMI, MATSUSHITA, SANYO, LG, SONY, JVC, PARTSING, TOSHIBA, SELT, GDC, NICNIMAN и многие другие. Большой опыт разработки и производства селекторов каналов для телевизоров имеет фирма PHILIPS. Инженеры фирмы существенно облегчили создание новых селекторов каналов ТТ, разработав семейство интегральных микросхем, содержащих гетеродин и смеситель метровых волн (TDA5030, TDA5030T) или МВ и ДМВ (TDA5330T, TDA5331T, TDA5230), а также предварительный усилитель ПЧ. Все микросхемы для повышения помехозащищенности телевизоров имеют симметричные выходы и рассчитаны для подключения фильтров ПАВ с симметричными входами. Применение высокоэффективных двойных балансных смесителей обеспечило их высокую симметрию и компенсацию четных гармоник гетеродина на выходе. Их высокая чувствительность позволила уменьшить уровень гетеродина на входе СК. Для дальнейшего уменьшения паразитных излучений предусмотрены буферные каскады. Кроме того, применены специальные

меры по обеспечению большой перегрузочной способности смесителей и уменьшению перекрестных и интермодуляционных искажений.

Большинство используемых всеволновых селекторов каналов (СКВ) до последнего времени являлись двухканальными со входом для приема МВ и ДМВ и общим смесителем. Значительное число двухканальных СКВ обеспечивали прием и кабельных каналов при использовании отдельных смесителей. И, наконец, с начала 90-х годов появились трехканальные СКВ со сквозным перекрытием порядка 45...960 МГц, обеспечивающие прием как эфирных, так и кабельных каналов.

По способу настройки селекторы каналов можно разбить на две группы. К первой относятся селекторы, работающие в диапазонах VHF1, VHF3, UHF, на которые поступают напряжения коммутации поддиапазонов. На трехканальные СКВ со сквозной перестройкой поступают напряжения коммутации каналов. На них также подают напряжения настройки, состоящие из напряжения грубой настройки и суммируемого с ним напряжения точной настройки из системы АПЧГ. Селекторы каналов второй группы содержат специальное цифровое устройство, управляемое специальными сигналами центрального процессора телевизора или видеоманитона. Сигналы управления представляют собой цифровой код, в котором содержится информация о частотах гетеродина для каждого ТВ канала.

Настройка осуществляется по принципу ФАПЧ (PLL). Для работы устройства на этом принципе на него необходимо подавать высокочастотный сигнал гетеродина селектора каналов и сигнал образцового кварцевого генератора. Для обеспечения минимальных наводок и помех от работающей системы ФАПЧ они обычно выполняются в виде отдельной микросхемы, расположенной внутри

селектора каналов. Одними из первых микросхем для систем ФАПЧ телевизионных тюнеров были SDA3202, TSA5510 фирмы SIEMENS, TD6358N, TD6359N фирмы TOSHIBA, μ PD1709ACT фирмы NEC и другие. Некоторые из этих микросхем и в настоящее время имеются в прайс-листах отечественных дистрибьюторов электронных компонентов, на радиорынках и в специализированных магазинах. Они недороги (2...5 долларов) и не дефицитны, поэтому при неисправностях малораспространенных типов телевизионных тюнеров вполне возможен их ремонт на компонентном уровне, в том числе путем замены микросхем систем ФАПЧ.

Продолжается совершенствование и дискретных элементов для селекторов каналов, к основным из них относятся транзисторы СВЧ, варикапы, смесительные и коммутационные диоды. Существенное значение при создании унифицированных рядов селекторов каналов имеет выбор конструктивных и присоединительных характеристик, что позволит использовать небольшое число типов селекторов каналов или телевизионных тюнеров в большом числе моделей телевизоров, видеоманитонов и других видах бытовой видеотехники.

Наиболее серьезной проблемой при ремонте селекторов каналов на компонентном уровне является необходимость составления их электрических схем, определение типов полупроводниковых приборов (биполярные р-н-р, н-р-н, и полевые транзисторы различных структур, варикапы, коммутационные и ВЧ диоды) и подбор аналогов для замены вышедших из строя. При этом, как правило, ремонтник может ориентироваться в основном на собственные силы, так как электрические схемы, сборочные чертежи и перечни элементов большинства типов селекторов каналов труднодоступны⁴. Учитывая сказанное ремонтом

селекторов каналов или телевизионных тюнеров интегрального типа (СКВ, совмещенные с блоком радиоканала) следует только в исключительных случаях. А именно при невозможности подобрать замену вышедшему из строя СК или ТТ, это как правило характерно для дорогостоящей аппаратуры, отработавшей гарантийные сроки, и за ремонт которой клиенты готовы платить. Рассмотрим некоторые практические аспекты, связанные с проведением ремонтно-диагностических работ СК и ТТ.

Одними из первых унифицированных двухканальных селекторов каналов фирмы PHILIPS являются селекторы UV615, UV616. Смесителем-гетеродином в них служит микросхема TDA5030. Это довольно простой селектор, в его усилителе ВЧ применены двухзатворные полевые транзисторы BF960-BF968. Практически полным аналогом этих селекторов являются СК-В-41, СК-В-42 с встроенными синтезаторами частоты (разработаны в ЛПТО «БАНГА»), а также СК-В-141 (ПО «Авангард»). Микросхема TDA5030 выполненная по биполярной технологии, работает в диапазоне 45...470 МГц и содержит внутренние цепи коммутации диапазонов МВ и ДМВ. Входы/выходы микросхемы защищены от статического электричества специальными диодами. Микросхема TDA5030A (цена около 3-х долларов по прайс-листам 2005 г.) содержит внутренний стабилизатор напряжения.

Весьма большое распространение в телевизорах получили трехдиапазонные селекторы каналов фирмы PHILIPS UV815, UV816 с микросхемами трехканального смесителя-гетеродина TDA5330 и синтезатора частот TSA5510, в их усилителе ВЧ применены транзисторы BF998 с повышенной линейностью и перегрузочной способностью. Практически по такой же схеме выполнены селекторы разработки ЛТПО «Банга», в насто-

⁴ В сервисной документации СКВ или ТТ обычно представлены в виде «черных» ящиков, без раскрытия их внутренней структуры.

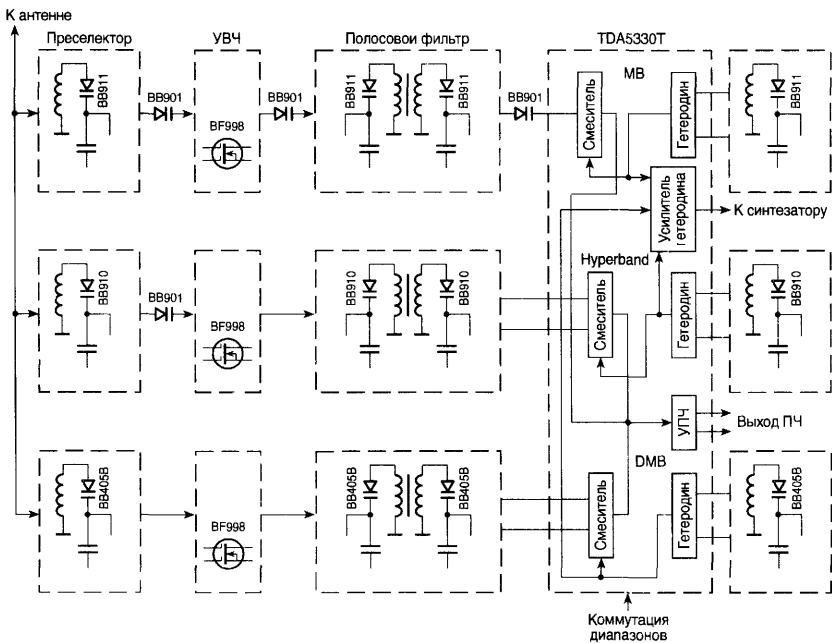


Рис. 1. Упрощенная функциональная схема трехдиапазонных селекторов каналов

ящее время АО «SELTEKA» (Каунас, Литва) KS-H-62.

Применяемые в двухканальных СК варикапы (например, BB901, BB904A, BB405B фирмы PHILIPS) в основном не могли обеспечить требуемую перестройку частоты резонансных контуров в диапазоне МВ, поэтому для обеспечения требуемого перекрытия части катушек резонансных контуров шунтировались коммутационными диодами. Хотя двухдиапазонные селекторы и обладают высокими техническими характеристиками, но имеют и существенные недостатки технологического характера – сложность коммутации, большое количества ВЧ диодов, большая трудоемкость регулировки.

Упрощенная функциональная схема трехдиапазонных селекторов каналов (UV815, UV816 и др.) на микросхеме TDA5330T (цена порядка 2...3 долларов) приведена на рис. 1. Микросхема TDA5331T отличается только зеркальным расположением выводов и предназначена для монтажа со стороны проводников печатной платы. Сигнал с антенного входа поступает на перестраиваемые преселекторы диапазонов МВ (45...170 МГц), hyperband

(170...450 МГц) и ДМВ (450...860 МГц) Для обеспечения требуемой перестройки в диапазоне МВ потребовалось применить варикапы BB911 с большим перекрытием по емкости и малой начальной емкости (коэффициент перекрытия по частоте около 4), что позволило значительно упростить цепи коммутации и процедуру настройки СК. Применение полевого двухзатворного транзистора BF998 позволило обеспечить перегрузочную способность селекторов с УВЧ на таких транзисторах до 105 дБ (мкВ) и малые перекрестные и интермодуляционные искажения. Нагрузкой УВЧ служат полосовые индуктивно-связанные контура, подключенные к отдельным балансным смесителям МВ, Hyperband и ДМВ в микросхеме TDA5330T, каждый из которых работает с собственным гетеродином. В микросхему также встроены предварительный усилитель ПЧ и буферный усилитель для подачи сигналов гетеродинов на микросхему синтезатора частоты (TSA5510, SDA3202 и т. п.)

Существует большое число типов селекторов каналов или ТВ-тюнеров, замена которых представляет существенную проблему. В основном, это ка-

сается ТТ-видеомагнитофонов, DVD-рекордеров, «эксклюзивных» телевизоров и моноблоков и некоторых других приборов. Построение многих из них значительно отличается от схемы, показанной на рис. 1. Иногда единственной возможностью устранить неисправность какого-либо аппарата является ремонт СК (ТТ) или его доработка на элементном уровне. Как уже говорилось, проведение такого рода работ включает определенный «исследовательский» этап, задачами которого являются:

- выявление действительно ли неисправен селектор каналов или телевизионный тюнер или причиной отказов или ухудшения качества принимаемых ТВ-сигналов являются внешние узлы и блоки;
- составление фрагментов схем СК, элементы которых группируются непосредственно вблизи активных компонентов, варикапов и переключательных диодов;
- выявление вида компонентов в корпусах для монтажа на поверхность (P-N-P, N-P-N транзисторы, полевые транзисторы, варикапы, диоды или диодные сборки);
- проверка исправности перечисленных элементов и отсутствия внутрисюжетных дефектов (плохих паек, обрывов или замыканий печатных проводников и т. п.);
- определение конкретных типов примененных элементов и подбор аналогов, способных заменить неисправные;
- оценка возможности модернизации СК или ТТ с целью обеспечения приема ТВ сигналов определенных стандартов и систем ТВ.

Описание «исследовательских» этапов по диагностике неисправностей и ремонту аппаратуры с ТТ на конкретных примерах будет по возможности приведены в последующих публикациях

Литература.

1. «Путешествие вокруг света с Екатериной Петуховой», «625», 2005 г., стр. 76...78.

МАЛЕНЬКИЕ СЕКРЕТЫ БОЛЬШИХ МАСТЕРОВ

AIWA

Модель TV-1402KE. Неисправность: периодически поджимается растр снизу на треть экрана. Причина неисправности: плохая пайка конденсатора C307 (4,7 мкФ, 50 В) в выходном каскаде кадровой развертки. Плохо был залужен один из выводов, что практически невозможно было определить визуально.

Модель TV-2002. Неисправность: При включении светодиод загорается, но аппарат не запускается. ТПИ блока питания щелкает с частотой несколько Гц. Занижены напряжения вторичных источников: на D825 наблюдается 3 В вместо 8 В, на D828 присутствует 15 В вместо 22 В. Короткого замыкания по этим цепям не выявлено. Для проверки ИБП была подсоединена лампа 220 В, 100 Вт параллельно конденсатору C823 (+В). Предварительно была закорочена перемычка Б-Э транзистора Q401. ИБП заработал нормально, все вторичные напряжения в норме. Вывод — не работает строчная развертка. Напряжение на выводе 21VSP (Hout) в норме. При внимательной проверке деталей строчной развертки обнаружен банальный непрой одного из выводов ТМС T402. При этом пайка с виду нормальная, а под ней окислившийся до черноты вывод. После устранения непропая телевизора нормально заработал.

FUNAI

Модель 2100A MK8. Сгорел R2M. В дежурном режиме блок питания выдает +60 В, в рабочем +180 вольт. Неисправен транзистор Q621 (2SC2271). Звонится как исправный.

Модель 2000MK7. Неисправность: изменение размеров раstra при смене сюжета, по кадру сверху нелинейность и заворот. Причина: полностью высох конденсатор 100 мкФ, 160 В, в ИБП.

JVC

Модель AV-G21T. Неисправность: Изображение слишком светлое. Иногда экран становится совсем белым, и телевизор выключается в дежурный режим. Неисправна микросхема KIA78L08, у которой на выходе 6,1 В вместо 8 В.

Модель AV-1410EE (шасси CL). Неисправность: телевизор включается, растр слабый, нет графики OSC, нет звука. Спустя 10...15 секунд телевизор выключается и сразу включается повторно. Снятие защиты не меняет характера неисправности. Необходимо проверить напряжение на выводах 36, 37, 38, 39 процессора. Если напряжение на каком-либо из выводов менее 3 В, необходимо проверить стабилитроны D739, D706, D707, D708, D709, D201, D202. В описываемом случае был неисправен стабилитрон D706.

HORIZONT

Модель 51CTV-664. Неисправность: при включении из дежурного режима на секунду аппарат переключается в рабочий и уходит обратно в дежурку. Причина неисправный диод в демпферной цепи D807 (6N60). Диод заменен на КД226Д.

Модель 54CTV659. Неисправность: без видимых причин сгорает предохранитель в блоке питания. После замены может какое-то время работать, потом сгорает вновь. Причина: терморезистор петли размагничивания.

Модель 51CTV-664T-I-12M. Аппарат не включается. При проверке обнаружен обгоревший вывод РЛС с плохим контактом. Из-за этого сгорел HOT BU808DF. После пропайки неконтакта и замены плохого элемента неисправность исчезла.

Модель 51CTV-655. Аппарат не включается из дежурного режима. Схема включения реализована на TDA8138A (DA801). Проверка показала отсутствие

напряжения +12 В на ее выводе 6 (+12 В). Короткого замыкания по данной цепи нет, сигнал управления на включение с VT401 приходит. Замена данной микросхемы результата не дала. Причина оказалась в оксидном конденсаторе 100 мкФ (C832), установленном на выводе 7 этой микросхемы. После замены конденсатора на другой, с номиналом 220 мкФ, все заработало.

PANASONIC

Модель TX-21JT1P. Неисправность: на экране видно сильно искаженное изображение, отсутствует синхронизация. Первое впечатление, что неисправен УПЧ или тюнер. Для проверки тюнера сигнал ПЧ был подан на другой телевизор. Тюнер оказался исправен! При подаче сигнала цветowych полос через антенный вход, было замечено, что чередование цветов воспроизводится как бы в зеркальном отображении и при полном отсутствии общей синхронизации. При детальном исследовании работы видеопроцессора M52778SP было замечено, что на выходе видеодетектора (вывод 52) сигнал перевернут на 180 градусов. В видеопроцессоре видеодетектор может работать в режиме «негатив» или «позитив» и управляется по шине I²C. После перепрошивки памяти работа TV полностью восстановилась. Почему-то оказались испорчены данные в нескольких ячейках памяти.

PHILIPS

Модель 21PT136B/58. Неисправность: Аппарат включается из дежурного режима, светодиод на передней панели телевизора реагирует на команды с ПДУ. Нет звука и изображения. Напряжение на выводе 36 микросхемы TDA8362E (запуск строчной развертки) завышено. Микросхему необходимо заменить.

RAINFORD

Модель TV5531 (шасси 11AK19PRO). Звук есть, а раstra нет. Высокое напряжение присутствует. При увеличении ускоряющего напряжения один раз даже можно было увидеть,

что нет строчной развертки – на экране тонкая вертикальная полоса. Резистор R631, был подгоревший, а при прозвонке оказалось оборванным. После его замены на исправный дефект остался. Оборванным оказался еще и конденсатор C617 (430 нФ, 250 В).

Модель TV-5540T(11AK30A4).

Телевизор пытается запуститься: на секунду появляются вторичные напряжения и аппарат снова переходит в дежурку. Отключение нагрузок ничего не дало. При более внимательном промере напряжений выяснилось что на диоде D805 присутствует напряжение +1,5 В, а должно быть около +14 В (питание видеопроцессора и предварительного каскада СР). Исправным оказался диод D805 (FR103), который звонился как исправный.

RECOR

Модель RC4120RS. Неисправность: искажается изображение, видны изломы строк, заблокирован звук. Причина: неисправный конденсатор 3,3 мкФ по выводу 10 (фильтр АРУ) TDA8305A.

Модель RC4120RS. После стандартного ремонта блока питания (Q601, Q604, C610, электролитические конденсаторы во вторичных цепях) нет настройки на каналы. Причина: обрыв резистора R203.

Линии обратного хода видны в верхней части экрана. Причина: неисправна микросхема кадровой развертки TDA3653B.

Модель RC-4120PS. Неисправность: изображение засвечено синим цветом, видны линии обратного хода. На выходе синего TEA5101A/W нет сигнала, присутствует постоянный уровень. На входе – нормальный сигнал. Необходимо заменить TEA5101A/W.

RUBIN

Модель 5107. На экране видны чередующиеся вертикальные полосы. Высох конденсатор по питанию в блоке коррекции цвета (он там один).

SAMSUNG

Модель CS-21F5R (шасси KS1A). Неисправность: нет звука, растр сжат снизу, изображение есть. Причина: «слетела» прошивка микросхемы памяти 24C08. Необходимо перепрограммировать память на программаторе.

SANYO

Модель CE-14G4. Дергается изображение, видны хаотические помехи на экране, плавают размер. Причина: пробит электролитический конденсатор C244 в цепи питания 5 В видеопроцессора.

SHARP

Модель 54AT-15SC. Неисправность: невозможно попасть в сервисный режим. При включении виснет процессор и искажается прошивка. «Виноват» конденсатор C1011 (330 В, 10 В), который подключен к выводу 11 процессора SDA5254-A004.

SHIVAKI

Модель STV-1439. Контроллер EASTKIT 87CK38N 2B46 (напряжение питания 5 В) постепенно отказался работать. Вначале он стал сам перестраиваться, а потом просто выключал телевизор. Аппарат на пульт никак не реагировал. В параметрический стабилизатор, питающий контроллер пришлось последовательно стабилитрону добавить диод в прямом включении. Напряжение питания стало 5,6 В и телевизор заработал.

SONY

Модель KV-G21M1. При включении сетевой кнопки питание на STRS6707 пульсирует как при перегрузке. Необходимо поменять конденсатор 470 мкФ, 16 В в обвязке STR, а заодно и конденсатор 47 мкФ, 25 В там же.

Модель KV2184MT. Неисправность: телевизор выключился при включении из дежурного режима. Предохранитель цел. Внутренний силовой транзистор ШИМ STR50115B в обрыве, R2M пробит. После

замены неисправных элементов телевизор запустился, +В в норме, но на экране видна горизонтальная полоса. В обрыве оказался резистор R853 (0,47 Ом), установленный в цепи питания кадровой развертки. После замены резистора телевизор включился на 1 с и выключился. Причина: пробита микросхема кадровой развертки μ PC1488H. После ее замены на LA7830 все заработало.

Модель KV-M2530k. Неисправность: нет кадровой развертки, вышла из строя TDA8170, но при ее замене рекомендуется менять сразу и все окружение в виде конденсаторов: C532 (100 мкФ, 63 В), C531 (680 мкФ, 25 В), C522 (100 мкФ, 63 В), т.к. они почти всегда к этому времени уже сухие.

Модель KV-21VM3MT, шасси BC-2 (видеодвойка). Неисправность: нет звука в телевизоре и видеомагнитофоне. УНЧ работает, индикация регулировки на экране есть от 0 до 100. Причина: «слетела» прошивка микросхемы памяти 24C08. Необходимо перепрограммировать память на программаторе.

VESTEL

Модель 2151. Неисправность: при включении из дежурного режима блок питания «цыкал». Проверка показала занижение выходных напряжений с ИБП в рабочем режиме. Неисправным оказался стабилитрон TL431.

ВИТЯЗЬ

Модель 54STV-6741. Неисправность: нет звука. Пробит керамический блокировочный конденсатор, установленный по напряжению питания УНЧ ILA1519.

Модель 37 ТЦ6010. Телевизор не выходит из дежурного режима ни с пульта, ни с панели управления. Напряжение управления на ключе VT14 присутствует, а вот напряжения на входе LM317 отсутствовало из-за плохой пайки VD37.

Печатается с разрешения
Михаила Рязанова
<http://www.telemaster.ru>

УСТРОЙСТВО И ДИАГНОСТИКА DVD-ПРОИГРЫВАТЕЛЯ PHILIPS DVD963SA

Глава 2: ДИАГНОСТИКА (часть 2)

Продолжение. Начало в РЭТ №1, 2005 г.

Андрей Данилов
Москва

Во второй части статьи, посвященной диагностике DVD-проигрывателя Philips DVD963SA мы продолжаем рассматривать специализированную диагностику. В статье приведены коды кнопок пульта ДУ, даны таблицы кодов ошибок звуковых ЦАП, системы управления приводом, платы дисплея, процессора и периферии, формирования журнала, устройств видеотракта и декодирующего процессора Furore.

Система дистанционного управления проигрывателя проверяется при помощи драйвера DispRc. Тест аналогичен тесту кнопочной клавиатуры, только в данном случае оператор нажимает кнопки на пульте ДУ. На дисплее высвечиваются коды кнопок ДУ в шестнадцатеричном формате, например, R10:04:23, где 23 является кодом кнопки пульта ДУ. Оператор может выйти из цикла проверки, нажав кнопку play на передней панели проигрывателя. Тест считается успешным, если код кнопки был принят до нажатия кнопки play. В противном случае, фиксируется отрицательный результат проверки пульта ДУ, т.е. кнопка была нажата, но код не был принят. В процессе тестирования не проверяется соответствие принятого кода нажатой кнопке. При необходимости, оператор может вручную сравнить коды по таблице 3.

После нажатия кнопки play, результат проверки пульта ДУ отображается на дисплее, например, RC-- PASS, или RC-- FAIL. Повторное нажатие этой кнопки запускает следующий цикл проверки, в данном случае – тестовый драйвер интерфейса P50. Оператор может пропустить его, нажав кнопку stop на передней панели проигрывателя, когда на дисплее появится сообщение P50 : TEST. Если проверку не-

обходимо выполнить, следует нажать кнопку open/close. Успешный результат тестирования будет отмечен сообщением на дисплее P50 : PASS. Нажатие кнопки play инициирует переход к следующему циклу.

Проверка изображения (цикл VideoColDencOn) выполняется с подтверждением оператора, при этом на дисплее появляется сообщение APP : PIC1. Видео-сигнал изображения цветных полос появляется одновременно на всех видеовыходах проигрывателя: композитном, Y/C (кроме «скарт»), RGB или YUV. Нажатие кнопки open/close фиксирует успешное прохождение теста, кнопки stop – невидимое или искаженное изображение на экране телевизора. Нажав кнопку play до нажатия двух других кнопок, оператор пропускает тест с записью положительного результата.

Первый звуковой тест (AudioPinkNoiseOn) генерирует розовый шум, слышимый в громкоговорителях одновременно с изображением цветных полос на экране телевизора, и требует подтверждения оператора. На дисплее отображается сообщение SCR : DVD. Нажав кнопку play, оператор фиксирует положительный результат. Нажатие кнопки stop свидетельствует о том, что шумовой сигнал не слышен или иска-

жен. Одновременно с первым звуковым тестом запускается проверка сквозного прохождения видеосигнала от внешнего источника через два разъема «скарт». Нажатие кнопки play переключает выходной «скарт» (TV) на внешний источник видеосигнала, подключенный ко второму, «входному» разъему «скарт». При этом видеосигнал цветных полос остается на композитном и Y/C выходах. Нажатие кнопки open/close возвращает сигнал цветных полос на выход «скарт». Оператор может выйти из данного цикла, нажав и удерживая кнопку play в течение 1,5...2 секунд.

Таблица 3. Коды кнопок пульта ДУ

Название кнопки пульта ДУ	Код кнопки (шестнадцатеричный)
standby	0C
1	1
2	2
3	3
4	4
5	5
6	6
7	7
8	8
9	9
0	0
return	83
display	EF
disk menu	54
system menu	82
cursor up	58
cursor down	59
cursor left	5A
cursor right	5B
ok	5C
previous	21
next	20
stop	31
play	2C
pause	30
subtitle	4B
angle	85
zoom	F7
audio	4E
repeat	1D
repeat A-B	3B
shuffle	1C
scan	2A

Во втором звуковом тесте (AudioSineOn) формируется синусоидальный звуковой сигнал, генерация которого прекращается нажатием кнопки **stop**. На дисплее появляется сообщение APP : SND2. Последующее нажатие кнопки **open/close** фиксирует положительный результат проверки. Если синусоидальный сигнал не слышен или искажен, оператор должен нажать кнопку **stop** второй раз. Нажатие кнопки **play** запускает следующий цикл проверки. Если оператор нажмет кнопку **play** до нажатия кнопок **open/close** или **stop**, результат теста фиксируется как положительный.

В начале серии циклов тестирования привода на дисплее появляется сообщение, соответствующее версии привода, например, B06 : 01 : 13. Нажатие кнопки **play** запускает проверку. Первым запускается цикл управления лотком. Его назначение – дать оператору возможность загрузить диск в проигрыватель, поскольку некоторые циклы требуют наличия диска (например, тест DVD MPTD). В конце серии тест лотка повторяется с единственной целью, чтобы оператор мог извлечь диск из лотка проигрывателя. На дисплее отображается сообщение BE – TRAY. Нажатием кнопки **open/close** оператор может вдвигать и выдвигать лоток, и это не влияет на общий результат тестирования привода. Нажатие кнопки **play** инициирует запуск следующего цикла. В этот момент лоток автоматически закрывается, даже если он был выдвинут.

К визуальным тестам относится проверка движения салазок (циклы BeSledgeOut/In). На дисплее отображается сообщение BE – SLED. Оператор может сколько угодно раз двигать салазки, поочередно нажимая кнопки **open/close** и **stop**. Нажатие кнопки **play** запускает следующий драйвер сценария. Также как и в предыдущем случае, результат проверки не фиксируется.

Вторым визуальным тестом является раскрутка шпинделя двигателя диска (BeDiskMotorOn), сопровождаемая сообщением BE – DISC на дисплее. Нажав кнопку **open/close**, оператор подтверждает вращение шпинделя. Нажатие кнопки **stop** свидетельствует о том, что двигатель не запускается. Нажатие кнопки **play** инициирует цикл остановки двигателя (BeDiskMotorOff) с переходом к следующему пункту сценария. Если оператор нажмет кнопку **play** до нажатия кнопок **open/close** или **stop**, результат проверки двигателя фиксируется как положительный.

Третьим визуальным тестом является проверка привода фокусировки (BeFocusOn), т.е. аксиального движения оптического-механической системы (ОМС). На дисплее появляется сообщение BE – FOCUS. Нажав кнопку **open/close**, оператор подтверждает «успешную» фокусировку. Нажатие кнопки **stop** фиксирует отрицательный результат. Нажатие кнопки **play** запускает следующий цикл проверки после выключения фокусировки (BeFocusOff). Если кнопка **play** была нажата до кнопок **open/close** или **stop**, результат теста будет засчитан как положительный.

Проверка радиальной подстройки (BeRadialOn) содержит и визуальную, и слуховую составляющие. На дисплее отображается сообщение BE – RAD. Нажав кнопку **open/close**, оператор подтверждает радиальную подстройку. Нажатие кнопки **stop** фиксирует отрицательный результат. Нажатие кнопки **play** запускает следующий цикл проверки после команды выключения (BeRadialOff). Если кнопка **play** была нажата до кнопок **open/close** или **stop**, результат теста будет засчитан как положительный.

Проверка быстрой постановки на дорожки (jump test) является слуховым тестом, который сопровождается сообщением

BE – GROO на дисплее проигрывателя. Оператор может последовательно запускать три разновидности драйвера (BeGroovesIn, BeGroovesMid, BeGroovesOut), нажимая кнопку **open/close**, или кнопку **stop**, чтобы возвратиться к предыдущему циклу. Эта проверка не засчитывается в итоговый результат теста проигрывателя. Нажатие кнопки **play** инициирует переход к заключительному циклу (повторная проверка лотка с извлечением диска), после того, как шпиндель двигателя останавливается по команде BeDiskMotorOff.

Лоток закрывается после нажатия на кнопку **play**, после чего запускается цикл считывания журнала ошибок (LogReadErr). На дисплее появляется сообщение E 16:0 1:0A. В ранних версиях диагностического программного обеспечения код ошибок был 8-значным, и не мог быть отображен на коротких дисплеях некоторых моделей проигрывателей. По этой причине, в последних версиях программы два старших разряда (00) просто не выводятся на дисплей проигрывателя.

Нажимая кнопки **open/close** или **stop**, оператор может прокручивать вверх или вниз, соответственно, коды ошибок в журнале. Если во всех позициях отображается код 0000, значит, журнал пустой. Отображение кодов ошибок производится в круговом режиме. Нажав кнопку **play**, оператор может перейти к следующему циклу. Коды, оканчивающиеся на ноль, большей частью не являются кодами ошибок и представляют собой служебные сообщения или возвращают сигнал успешного прохождения/исполнения команды. Коды ошибок приведены в таблицах 4-11, соответствующих специализированным наборам драйверов (звуковые ЦАП, привод, плата дисплея, процессор, журнал ошибок, разное, видео, декодирующий процессор DSD/SACD Furore).

Таблица 4. Коды ошибок звуковых ЦАП

Код ошибки	Текст ошибки
1800	Включение предыскажений ОК
1820	Выключение предыскажений ОК
1880	Предыскажение Tri ОК
1900	Включение приглушения ОК
1920	Выключение приглушения ОК
1940	Включение приглушения фронтальных (левый/правый) каналов ОК
1960	Выключение приглушения фронтальных (левый/правый) каналов ОК
2000	Включение розового шума ОК
2001	Включение розового шума на ЦАП – отказ (fail)
2020	Выключение розового шума ОК
2040	Включение бип-сигнала ОК
2041	Включение бип-сигнала на ЦАП – отказ
2100	Включение синусоиды ОК
2101	Включение синусоиды на ЦАП – отказ
2120	Включение пакета синусоиды ОК
2121	Включение пакета синусоиды на ЦАП – отказ
6600	Интерфейс I ² C ЦАП ОК
6601	Интерфейс I ² C ЦАП занят
6602	Расширитель интерфейса I2C ЦАП
6603	Интерфейс I ² C ЦАП типа 4362
6620	Интерфейс I ² C ЦАП доступен ОК
6640	Интерфейс I ² C ЦАП не доступен ОК
6700	Встроенный тактовый генератор ЦАП ОК
6701	Встроенный тактовый генератор шины I ² C ЦАП занят
6702	Встроенный тактовый генератор ЦАП – отказ
6720	Внешний тактовый генератор ЦАП ОК
6721	Внешний тактовый генератор шины I ² C ЦАП занят
6722	Внешний тактовый генератор шины I ² C ЦАП – отказ
6800	Включение предв. приглушения ЦАП ОК
6801	Включение предв. приглушения ЦАП шина I ² C занята
6802	Включение предв. приглушения ЦАП шина I ² C – отказ
6820	Выключение предв. приглушения ЦАП ОК
6821	Выключение предв. приглушения ЦАП шина I ² C занята
6822	Выключение предв. приглушения ЦАП шина I ² C – отказ
6900	Включение ЦАП центрального канала ОК
6901	Включение ЦАП центрального канала шина I ² C занята
6902	Включение ЦАП центрального канала шина I ² C – отказ
6920	Выключение ЦАП центарльного канала ОК
6921	Выключение ЦАП центрального канала шина I ² C занята
6922	Выключение ЦАП центрального канала шина I ² C – отказ
7900	Сброс ЦАП ОК
7901	Сброс ЦАП шина I ² C занята
7902	Сброс ЦАП шина I ² C – расширитель
8000	Режим ЦАП CDDA ОК
8001	Режим ЦАП CDDA шина I ² C занята
8002	Режим ЦАП CDDA шина I ² C – отказ
8020	Режим ЦАП DVD48 ОК
8021	Режим ЦАП DVD48 шина I ² C занята
8022	Режим ЦАП DVD48 шина I ² C – отказ
8040	Режим ЦАП DVD96 ОК
8041	Режим ЦАП DVD96 шина I ² C занята

Таблица 4. Окончание

Код ошибки	Текст ошибки
8042	Режим ЦАП DVD96 шина I ² C – отказ
8060	Режим ЦАП DSD OK
8061	Режим ЦАП DSD шина I ² C занята
8062	Режим ЦАП DSD шина I ² C – отказ
8100	Включение режима энергосбережения ЦАП OK
8101	Включение режима энергосбережения ЦАП, шина I ² C занята
8102	Включение режима энергосбережения ЦАП, шина I ² C – отказ
8120	Выключение режима энергосбережения ЦАП OK
8121	Выключение режима энергосбережения ЦАП шина I ² C занята
8122	Выключение режима энергосбережения ЦАП, шина I ² C – отказ
8200	Режим повышающей передискретизации ЦАП 192 кГц OK
8201	Режим повышающей передискретизации ЦАП 192 кГц шина I ² C занята
8202	Режим повышающей передискретизации ЦАП 192 кГц шина I ² C – отказ
8220	Режим повышающей передискретизации ЦАП 96 кГц OK
8221	Режим повышающей передискретизации ЦАП 96 кГц шина I ² C занята
8222	Режим повышающей передискретизации ЦАП 96 кГц шина I ² C – отказ
8240	Включение режима повышающей передискретизации ЦАП OK
8241	Включение режима повышающей передискретизации ЦАП шина I ² C занята
8242	Включение режима повышающей передискретизации ЦАП шина I ² C – отказ
8260	Выключение режима повышающей передискретизации ЦАП OK
8261	Выключение режима повышающей передискретизации ЦАП шина I ² C занята
8262	Выключение режима повышающей передискретизации ЦАП шина I ² C – отказ

Таблица 5. Коды ошибок системы управления приводом

Код ошибки	Текст ошибки
3900	Тест OK
3901	Ошибка четности последовательного интерфейса
3902	Непредвиденный ответ схемы управления приводом
3903	Превышено время ожидания ответа
3904	Привод (схема управления) возвратил ошибку номер 0xXX
3921	Ошибка четности последовательного интерфейса
3922	Непредвиденный ответ привода
3923	Превышено время ожидания ответа
3924	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
3800	Тест OK
3801	Ошибка четности последовательного интерфейса
3802	Непредвиденный ответ схемы управления приводом
3803	Превышено время ожидания ответа
3804	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
3805	Не работает схема управления фокусировкой
3820	Тест OK
3821	Ошибка четности последовательного интерфейса
3822	Непредвиденный ответ схемы управления приводом
3823	Превышено время ожидания ответа
3824	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
4200	Тест OK
4201	Ошибка четности последовательного интерфейса
4202	Непредвиденный ответ схемы управления приводом

Таблица 5. **Продолжение**

Код ошибки	Текст ошибки
4203	Превышено время ожидания ответа
4204	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
4205	Салазки не могут быть установлены в исходную позицию
4206	Двигатель не набирает скорость в течение заданного времени
4208	Не работает схема управления фокусировкой
4209	На работает ФАПЧ
4210	Не может быть считан субкод или данные сектора
4211	Запрошенный пункт субкода не может быть найден
4212	Заголовки (ТОС) не могут быть считаны вовремя
4213	Поиск не может быть осуществлен
4220	Тест ОК
4221	Ошибка четности последовательного интерфейса
4222	Непредвиденный ответ схемы управления приводом
4223	Превышено время ожидания ответа
4224	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
4225	Салазки не могут быть установлены в исходную позицию
4226	Не работает схема управления фокусировкой
4227	Двигатель не набирает скорость в течение заданного времени
4228	Схема управления радиальным слежением не работает
4229	Не работает ФАПЧ
4230	Не может быть считан субкод или данные сектора
4231	Запрошенный пункт субкода не может быть найден
4232	Заголовки (ТОС) не могут быть считаны вовремя
4233	Поиск не может быть осуществлен
4240	Тест ОК
4241	Ошибка четности последовательного интерфейса
4242	Непредвиденный ответ схемы управления
4243	Превышено время ожидания ответа
4244	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
4245	Салазки не могут быть установлены в исходную позицию
4246	Не работает схема управления фокусировкой
4247	Двигатель не набирает скорость в течение заданного времени
4248	Схема управления радиальным слежением не работает
4249	Не работает ФАПЧ
4250	Не может быть считан субкод или данные сектора
4251	Запрошенный пункт субкода не может быть найден
4252	Заголовки (ТОС) не могут быть считаны вовремя
4253	Поиск не может быть осуществлен
4000	Тест ОК
4001	Ошибка четности последовательного интерфейса
4002	Непредвиденный ответ схемы управления
4003	Превышено время ожидания ответа
4004	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
4005	Схема управления радиальным слежением не работает
4020	Тест ОК
4021	Ошибка четности последовательного интерфейса
4022	Непредвиденный ответ схемы управления
4023	Превышено время ожидания ответа

Таблица 5. Окончание

Код ошибки	Текст ошибки
4024	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
4400	Тест ОК
4401	Тест ОК
4100	Тест ОК
4101	Ошибка четности последовательного интерфейса
4102	Непредвиденный ответ схемы управления
4103	Превышено время ожидания ответа
4104	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
4120	Тест ОК
4121	Ошибка четности последовательного интерфейса
4122	Непредвиденный ответ схемы управления
4123	Превышено время ожидания ответа
4124	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
4300	Тест ОК
4301	Ошибка четности последовательного интерфейса
4302	Непредвиденный ответ схемы управления
4303	Превышено время ожидания ответа
4304	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
4320	Тест ОК
4321	Ошибка четности последовательного интерфейса
4322	Непредвиденный ответ схемы управления
4323	Превышено время ожидания ответа
4324	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
3700	Версия программного обеспечения: XYZ
3701	Ошибка четности последовательного интерфейса
3702	Непредвиденный ответ схемы управления
3703	Превышено время ожидания ответа
3704	Привод возвратил ошибку номер 0xXX
5800	Тест ОК
5820	Тест ОК
5840	Тест ОК
5860	Тест ОК
5801	Непредвиденный ответ схемы управления
7000	Идентификатор изготовителя: XX, Идентификатор устройства: YY
7001	Проверка связи – отказ
7002	Команда загрузки – отказ
7003	Загрузка данных – отказ
7004	Команда запуска – отказ
7100	Контрольная сумма ПЗУ: XXXX
7101	Проверка связи – отказ
7102	Команда загрузки – отказ
7103	Загрузка данных – отказ
7104	Команда запуска – отказ
7201	Проверка связи – отказ
7200	Тест ОК
7202	Команда загрузки – отказ
7203	Загрузка данных – отказ
7204	Команда запуска – отказ
7205	Неисправна схема обнаружения царапин

Таблица 6. Коды ошибок платы дисплея

Код ошибки	Текст ошибки
3000	Тест ОК
3001	Дисплей не отвечает
3002	Кнопка клавиатуры на плате дисплея не отвечает
3003	Хотя бы одна эталонная картинка не правильная
3004	Тип дисплея не соответствует действительности
3020	Тест ОК
3021	Дисплей не отвечает
3022	Кнопка клавиатуры на плате дисплея не отвечает
3023	Хотя бы одна эталонная картинка не правильная
3040	Тест ОК
3041	Дисплей не отвечает
3042	Кнопка клавиатуры на плате дисплея не отвечает
3043	Хотя бы одна эталонная картинка не правильная
2700	Название модели, на которой запускается проверка
2701	Кнопка клавиатуры на плате дисплея не отвечает
2702	Дисплей не отвечает
2707	Кнопка stop не была нажата
2708	Кнопка pause не была нажата
2709	Кнопка play не была нажата
2710	Кнопка open/close не была нажата
2713	Предыдущая кнопка не была нажата
2714	Следующая кнопка не была нажата
2715	Более чем одна кнопка не была нажата
2716	Кнопка audio не была нажата
2900	Тест ОК
2901	Ведомый процессор не отвечает
2902	Клавиатура ведомого процессора не отвечает
2903	Светодиод ждущего режима не светится
2800	Тест ОК
2801	Ведомый контроллер дисплея не отвечает
2802	Клавиатура ведомого процессора не отвечает
2803	От пульта ДУ не был получен сигнал нажатия на кнопку
2600	Версия ПЗУ ведомого процессора: 0xXX,внутренний идентификатор = 0xYY
2601	Шина I ² C занята
2602	Шина I ² C не работает
6000	Тест интерфейса P50
6001	Нет обратного считывания P50
6002	Дисплей не отвечает
6003	Ошибка обратного считывания P50

Таблица 7. Коды ошибок процессора и периферии

Код ошибки	Текст ошибки
700	Тест ОК
720	Тест ОК
740	Тест ОК
600	Все контрольные суммы правильные
601	Следующая контрольная сумма не верная: BootCode1 равна 0xY2, а должна быть 0xZ2
601	Этот тест не возможен, когда скомпилирован автономно
6200	Контрольная сумма равна 0xA1, 0xB1, 0xC1, 0xD1
6201	Этот тест не возможен, когда скомпилирован автономно
1000	Тест ОК

Таблица 7. Окончание

Код ошибки	Текст ошибки
1001	Тест ОК
1020	Тест ОК
1021	Тест ОК
1100	Тест ОК
1104	Время ожидания ответа энергонезависимой памяти истекло
1200	Тест ОК
1202	Ведомая шина не работает
1203	Ведомый контроллер не отвечает
1204	Ответ ведомого контроллера ошибочный
5900	Тест ОК
5901	Шина I ² C занята
5902	Шина I ² C не работает
5904	Ответ ИС декодера DTS ошибочный
1300	Тест ОК
1301	Ошибка четности от привода к последовательному порту
1302	Ошибка четности от последовательного порта к приводу
1303	Нет связи между последовательным портом и схемой управления приводом
1304	Превышено время ожидания связи
1600	Тест ОК
1601	Динамическое ОЗУ DVD – отказ

Таблица 8. Коды ошибок формирования журнала

Код ошибки	Текст ошибки
3100	Показать журнал ошибок
3101	Журнал ошибок не действителен
3102	Журнал ошибок не может быть считан из энергонезависимой памяти
3103	Шина I ² C занята перед запуском
3200	Показать бит ошибки
3201	Журнал ошибок не действителен
3202	Шина I ² C занята перед запуском
3203	Журнал ошибок не может быть считан из энергонезависимой памяти
3300	Журнал ошибок не очищен
3301	Журнал ошибок не может быть очищен
3302	Шина I ² C занята перед запуском

Таблица 9. Коды ошибок разных устройств

Код ошибки	Текст ошибки
3400	Тест ОК
3401	Данные конфигурации не могут быть считаны из энергонезависимой памяти
3402	Шина I ² C занята перед запуском
3500	Энергонезависимая память очищена
3501	Энергонезависимая память не может быть сброшена
3502	Шина I ² C занята перед запуском
3600	Содержимое энергонезависимой памяти обновлено
3601	Содержимое энергонезависимой памяти не может быть обновлено
3602	Шина I ² C занята перед запуском
3603	Содержимое энергонезависимой памяти не может быть считано
3604	Энергонезависимая память не доступна
3605	Контрольная сумма энергонезависимой памяти не может быть обновлена
1500	Тест ОК
1502	Время доступа к энергонезависимой памяти превышено

Таблица 9. Окончание

Код ошибки	Текст ошибки
1504	Отказ энергонезависимой памяти
5400	Тест ОК
5401	Шина I ² C занята
5402	Шина I ² C не работает
5403	Контроллер управления переключением разъемов «скарт» не отвечает
5404	Неправильный ответ контроллера переключением разъемов «скарт»
5500	Тест ОК
5501	Шина I ² C занята
5502	Шина I ² C не работает
5520	Тест ОК
5521	Шина I ² C занята
5522	Шина I ² C не работает
5523	Контроллер управления переключением разъемов «скарт» не отвечает
5200	Тест ОК
5201	Шина I ² C занята
5202	Шина I ² C не работает
5300	Тест ОК
5301	Шина I ² C занята
5302	Шина I ² C не работает
5320	Тест ОК
5321	Шина I ² C занята
5322	Шина I ² C не работает
4700	Число раз открываний лотка: XX
4701	Полное число раз, когда лоток был открыт, не может быть считано из энергонезависимой памяти
4702	Шина I ² C занята перед запуском
4720	Полное время нахождения проигрывателя во включенном состоянии (минуты): XX
4721	Полное время нахождения проигрывателя во включенном состоянии не может быть считано из энергонезависимой памяти
4722	Шина I ² C занята перед запуском
4740	Полное время воспроизведения компакт-дисков и видео компакт-дисков (минуты): XX
4741	Полное время воспроизведения компакт-дисков и видео компакт-дисков не может быть считано из энергонезависимой памяти
4742	Шина I ² C занята перед запуском
4760	Полное время воспроизведения дисков DVD (минуты): XX
4761	Полное время воспроизведения дисков DVD не может быть считано из энергонезависимой памяти
4762	Шина I ² C занята перед запуском
4600	Версия программного обеспечения приложений: XX
4601	Версия программного обеспечения приложений не может быть считана из энергонезависимой памяти
4602	Шина I ² C занята перед запуском

Таблица 10. Коды ошибок устройств видеотракта

Код ошибки	Текст ошибки
1700	Цифровой видеоинтерфейс ОК
1701	Цифровой видеоинтерфейс – отказ
1720	Вход/выход прогрессивной развертки ОК
1721	Вход/выход прогрессивной развертки – отказ
2300	Включение цветных полос ОК
2301	Ошибка передачи включения цветности
2302	Шина I ² C была занята при передаче включения цветности
2320	Выключение цветных полос ОК
2340	Включение цветных полос в системе NTSC ОК
2400	Управление видеоЦАП ADV7300 ОК

Таблица 10. Окончание

Код ошибки	Текст ошибки
2401	Шина I ² C ADV7300 занята
2402	Ошибка прохождения команды управления ADV7300
2403	Нет подтверждения управления ADV7300
2404	Ошибка отклика ADV7300
2420	Управление удвоителем строк FLI2200 ОК
2421	Шина I ² C FLI2200 занята
2422	Ошибка прохождения команды управления FLI2200
2423	Нет подтверждения управления FLI2200
2424	Ошибка отклика FLI2200
2460	Прогрессивная развертка ОК
2440	Управление ADV7190 ОК
2441	Шина I ² C ADV7190 занята
2442	Ошибка прохождения команды управления ADV7190
2443	Нет подтверждения управления ADV7190
2444	Ошибка отклика ADV7190
2500	Сигнал управления «скарт» низкого уровня ОК
2501	Шина I ² C управления «скарт» занята
2502	Ошибка передачи сигнала управления «скарт» низкого уровня
2520	Сигнал управления «скарт» среднего уровня ОК
2521	Шина I ² C управления «скарт» занята
2522	Ошибка передачи сигнала управления «скарт» среднего уровня
2540	Сигнал управления «скарт» высокого уровня ОК
2541	Шина I ² C управления «скарт» занята
2542	Ошибка передачи сигнала управления «скарт» высокого уровня
6100	Цветной видеосигнал RGB ОК
6120	Цветной видеосигнал YUV ОК

Таблица 11. Коды ошибок декодирующего процессора Furore

Код ошибки	Текст ошибки
6300	Динамическое ОЗУ Furore WRR_L ОК
6301	Динамическое ОЗУ Furore WRR_L DB – отказ
6302	Динамическое ОЗУ Furore WRR_L AB – отказ
6303	Динамическое ОЗУ Furore WRR_L DVC – отказ
6320	Динамическое ОЗУ Furore WRR_H ОК
6321	Динамическое ОЗУ Furore WRR_H DB – отказ
6322	Динамическое ОЗУ Furore WRR_H AB – отказ
6323	Динамическое ОЗУ Furore WRR_H DVC – отказ
6400	Динамическое ОЗУ Furore WRR_F_L ОК
6401	Динамическое ОЗУ Furore WRR_F_L DB – отказ
6402	Динамическое ОЗУ Furore WRR_F_L AB – отказ
6403	Динамическое ОЗУ Furore WRR_F_L DVC – отказ
6420	Динамическое ОЗУ Furore WRR_F_H ОК
6421	Динамическое ОЗУ Furore WRR_F_H DB – отказ
6422	Динамическое ОЗУ Furore WRR_F_H AB – отказ
6423	Динамическое ОЗУ Furore WRR_F_H DVC – отказ
6500	Идентификатор Furore ОК
6501	Идентификатор Furore не действителен
8300	Сброс Furore ОК
8301	Идентификатор сброса Furore – отказ
8400	Сигнал высокого уровня Furore ОК
8420	Сигнал низкого уровня Furore ОК

РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ КОПИРОВАЛЬНОГО АППАРАТА CANON NP1215 (часть 1)

Владимир Овсянников
г. Глазов, Удмуртия

Копировальный аппарат Canon NP 1215 является сложным электронно-механическим прибором и для его ремонта необходимо знать устройство и работу аппарата в целом. В этой части статьи описаны процессы копирования аппарата, а также даны функциональные схемы работы и расположение узлов и блоков.

Настольный копировальный аппарат Canon NP1215, с неподвижным столом оригинала, сухим электростатическим копированием на бумаге максимального размера А3 и однокомпонентной системой проявления, является одним из самых распространенных в России. Он активно продавался несколько лет назад, а сейчас их парк требует сервисного обслуживания и ремонта. Для решения проблем, возникающих при их эксплуатации и устранения причин сбоев в работе аппарата, необходимо четко представлять процесс копирования, расположение датчиков и механизмов, работу аппарата в целом и отдельных его узлов.

Расположение узлов и блоков копировального аппарата показано на рис.1. Порядковый номер перечисленных узлов соответствует их цифровому обозначению на рисунке.

Процесс формирования изображения делится на восемь этапов.

Этап 1. Предварительное кондиционирующее экспонирование.

Этап 2. Первичный коронный разряд (отрицательный потенциал постоянного тока).

Этап 3. Экспонирование изображения.

Этап 4. Проявление (положительный потенциал плюс переменный ток).

Этап 5. Перенос (отрицательный потенциал постоянного тока).

Этап 6. Отделение.

Этап 7. Закрепление.

Этап 8. Очистка барабана.

Процесс формирования изображения схематически показан на рис. 2.

Формирования скрытого электростатического изобра-

жения происходит на поверхности фоточувствительного барабана, который состоит из слоя органического фотопроводника и подложки. Подложка представляет собой цилиндр из алюминия (проводящий материал).

Процесс формирования скрытого электростатического изображения осуществляется за три операции. На конечной стадии процесса барабан имеет некоторый рисунок из отрицательных электрических зарядов на поверхности, соответствующий темным участкам изображения документа. Светлые участки документа представлены на барабане отсутствием зарядов. Рисунок из отрицательных зарядов визуально наблюдать невозможно, и поэтому он именуется скрытым электростатическим изображением.

Рассмотрим этапы копирования более подробно.

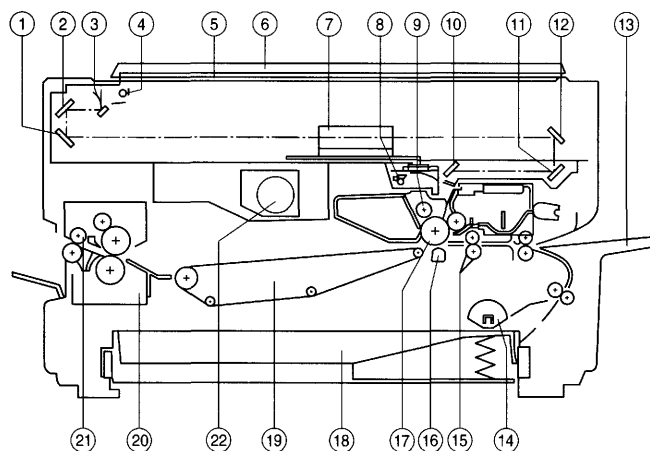


Рис. 1. Расположение узлов и блоков в копировальном аппарате

1. Зеркало № 3.
2. Зеркало № 2.
3. Зеркало № 1.
4. Сканирующая лампа.
5. Стекло копировального стола.
6. Крышка копировального стола.
7. Объектив.
8. Лампа предварительного кондиционирующего экспонирования.
9. Узел первичного коронного разряда.
10. Зеркало № 6.

11. Зеркало № 5.
12. Зеркало № 4.
13. Лоток ручной подачи.
14. Захватывающий валик.
15. Регистрационные валики.
16. Узел коронного разряда переноса.
17. Фоточувствительный барабан.
18. Кассета с бумагой.
19. Узел транспортировки бумаги.
20. Закрепляющий блок.
21. Валик выдачи копий.
22. Вытяжной вентилятор.

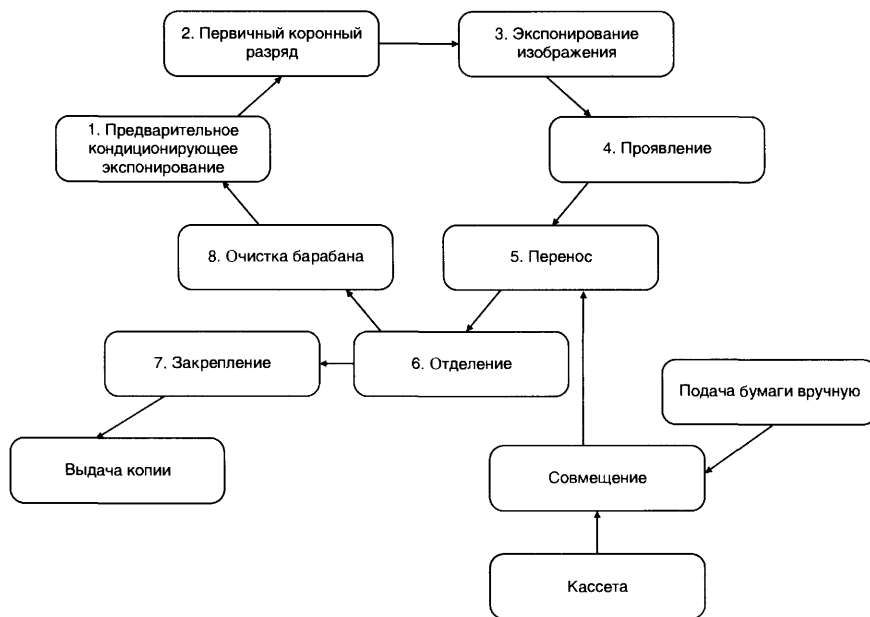


Рис. 2. Алгоритм процесса формирования изображения

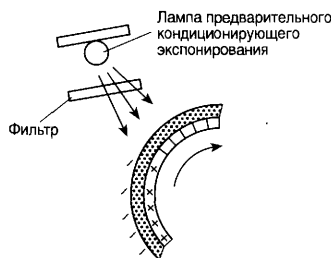


Рис. 3. Этап 1. Предварительное кондиционирующее экспонирование

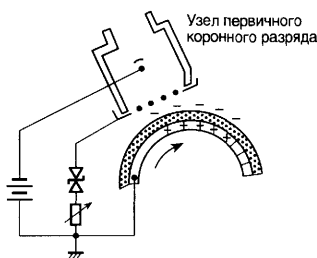


Рис. 4. Этап 2. Воздействие первичного коронного разряда

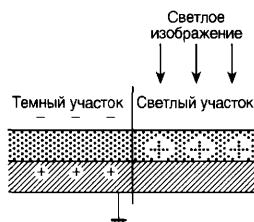


Рис. 5. Этап 3. Сканирующее экспонирование

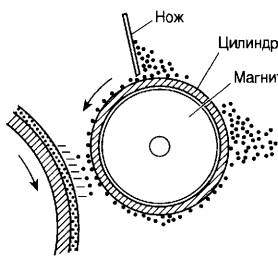


Рис. 6. Этап 4. Проявление

Этап 1. Предварительное кондиционирующее экспонирование

Перед операцией воздействия первичного коронного разряда, свет от ламп предварительного кондициони-

рующего экспонирования направляется на поверхность барабана. Этот процесс обеспечивает удаление остаточных зарядов и способствует выравниванию плотности копии (рис. 3).

Этап 2. Воздействие первичного коронного разряда

Первичный коронный разряд (отрицательный потенциал) формирует равномерный слой отрицательных зарядов по поверхности барабана. Величина потенциала поверхности барабана определяется сеточным потенциалом. Сетка подсоединена к земле через варистор, который поддерживает постоянный потенциал барабана на уровне напряжения пробоя варистора (рис. 4).

Этап 3. Сканирующее экспонирование

Свет от оригинала проецируется на поверхность барабана. Заряды на этих освещенных участках поверхности барабана нейтрализуются фоторезистивными свойствами барабана (рис. 5).

Этап 4. Проявление

Проявительный узел состоит из проявительного цилиндра (постоянный магнит, окруженный вращающейся втулкой) и ножа, выполненного из магнитного материала. Черный тонер является однокомпонентным продуктом, состоящим из мелкой фракции порошка смеси магнетита и полимерного связующего. Тонер характеризуется изоляционными свойствами и заряжается до положительного потенциала благодаря трению относительно вращающегося цилиндра. Цветной проявитель представляет собой двухкомпонентный продукт, состоящий из порошка на основе железа (носитель) и тонера, смешанных в заданном отношении (рис.6).

Основным компонентом тонера является полимерная смола. Тонер заряжают до положительного потенциала, а железный порошок до отрицательного потенциала, что достигается благодаря трению

относительно вращающегося цилиндра.

Между ножом формируется концентрированное магнитное поле. Это поле притягивает заряженный проявитель.

Проявитель под действием магнитного поля оказывается практически неподвижным, образуя завесу вдоль кромки ножа. По мере вращения цилиндра эта завеса обеспечивает размазывание частиц тонера по его поверхности с формированием тонкого однородного слоя.

На проявительный цилиндр одновременно подаются смещение переменного напряжения вместе с отрицательным потенциалом постоянного тока, так что волновая форма смещения проявительного потенциала

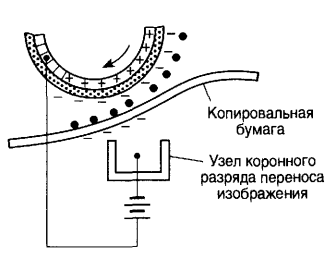


Рис. 7. Этап 5. Перенос изображения

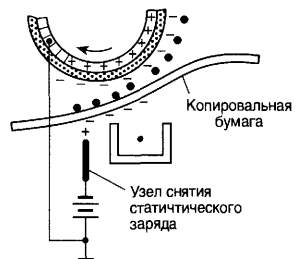


Рис. 8. Этап 6. Отделение бумаги с барабана

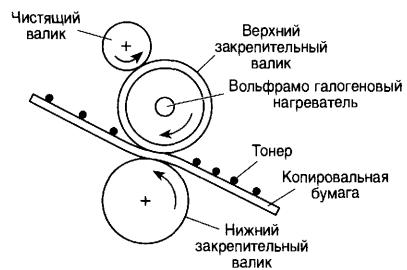


Рис. 9. Этап 7. Закрепление изображения

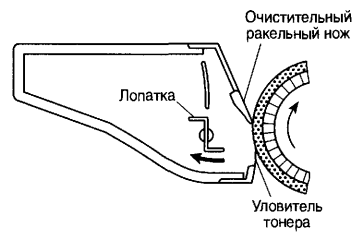


Рис. 10. Этап 8. Очистка барабана

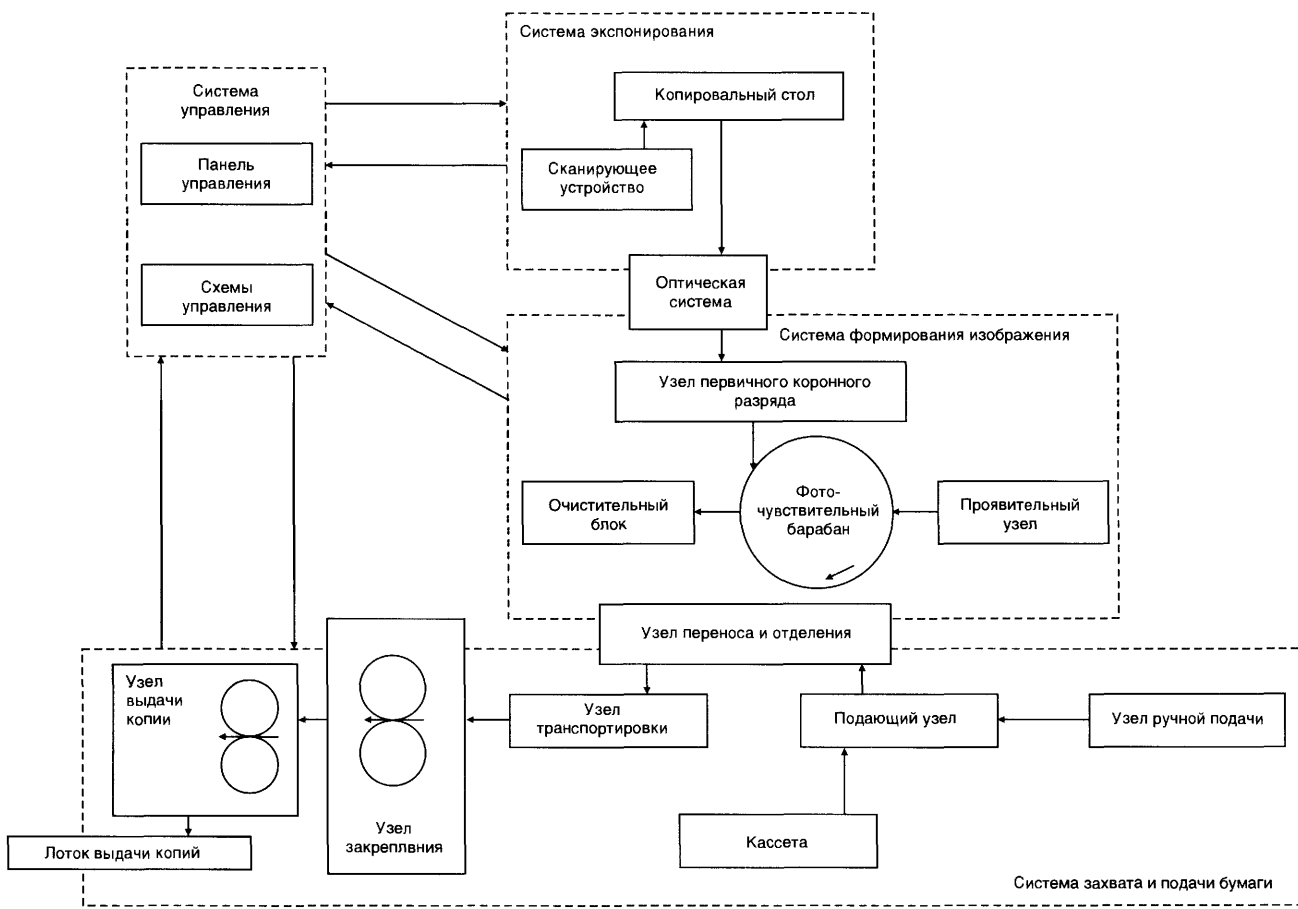


Рис. 11. Блок-схема копировального аппарата

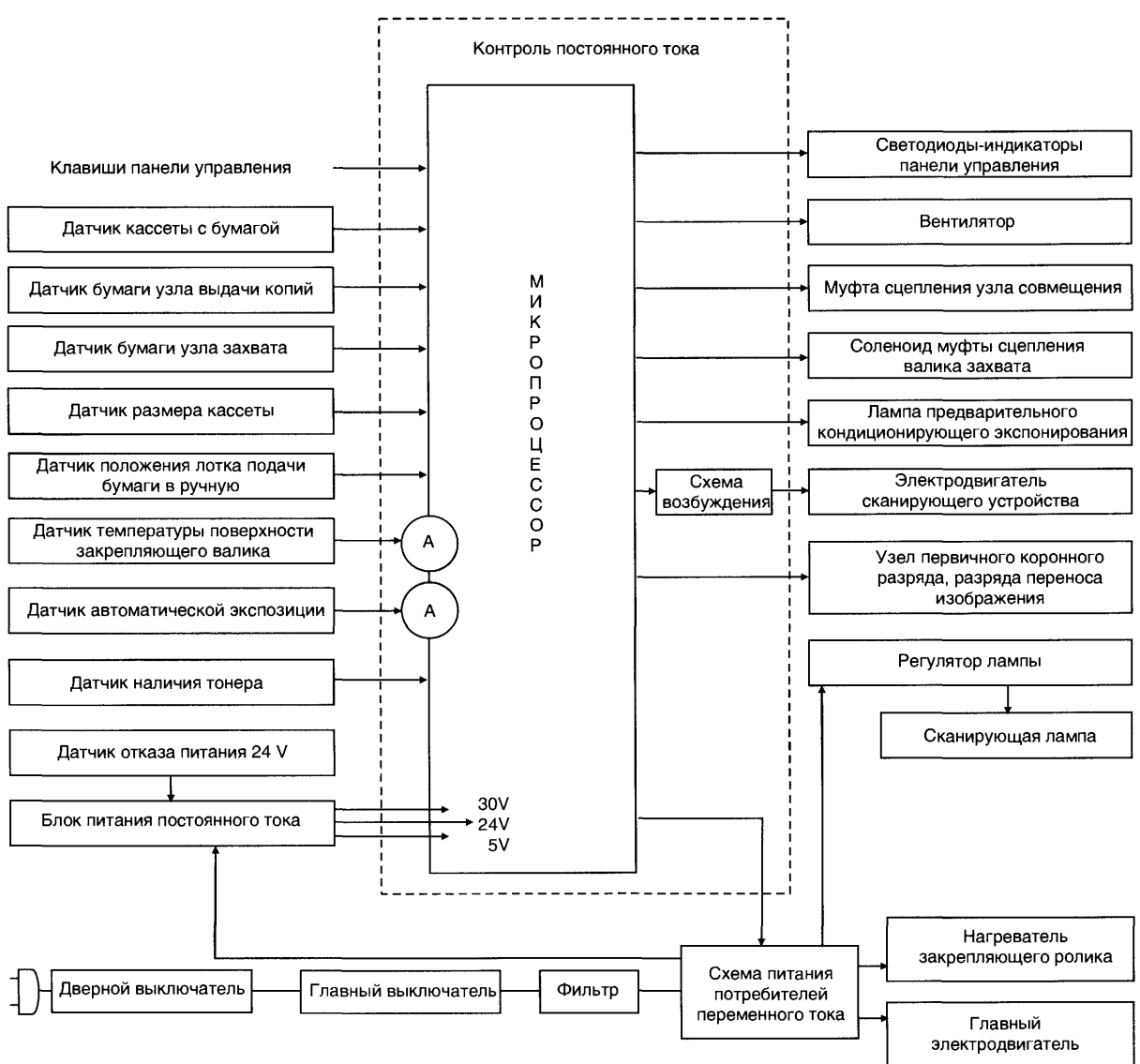


Рис. 12. Структурная схема управления микропроцессором

имеет более значительную отрицательную составляющую (по сравнению с положительной). Во время копирования тонер притягивается к барабану зарядами на поверхности барабана и за счет отталкивания из-за проявляющего смещения (на протяжении положительной составляющей), что преобразует скрытое электростатическое изображение в видимое. Лишние частицы тонера притягиваются обратно к цилиндру с барабана благодаря зарядам на поверхности барабана и наличию проявительного смещения

(на протяжении отрицательной составляющей). Величина смещения постоянного тока влияет на плотность копии и образование вуали, чем меньше отрицательный потенциал смещения, то есть чем ближе он подходит к отметке 0 В, тем выше оказывается плотность и вуалеобразование.

Этап 5. Перенос изображения

На этой стадии, на оборотной стороне копировальной бумаги создается отрицательный потенциал коронного разряда, что обеспечивает притяжение то-

нера с поверхности барабана на копировальную бумагу (рис.7).

Этап 6. Отделение бумаги с барабана

Копировальная бумага отделяется с барабана благодаря своей жесткости. Следует при этом отметить, что тонкая бумага лишена необходимой жесткости и может заворачиваться вокруг барабана вместо того, чтобы отделяться от него. Чтобы этого избежать, на устройство снятия статического заряда отделения подается положительное напряжение, что ослабляет притяжение между

барабаном и копировальной бумагой. Это обеспечивает беспрепятственное отделение бумаги от барабана (рис.8).

Этап 7. Закрепление изображения

На этой стадии копировальная бумага обжимается между двумя нагретыми валиками и сформированное изображение вплавляется в поверхность бумаги, что делает образованное тонером изображение постоянным. Чтобы избежать оборачивания копировальной бумаги вокруг валика и эффекта офсетной печати тонером (прилипание тонера к валику и перенос тонера на следующую копию), поверхность закрепительного валика очищают чистящим валиком (рис.9).

Этап 8. Очистка барабана

Эта стадия подготавливает поверхность барабана к следующей операции копирования. Возможный остаточный тонер снимается с барабана с помощью очистительного ракельного ножа и подбирается улавливателем тонера. Затем он отбрасывается в заднюю часть лопатками вертушки (рис.10).

БЛАНКОВАЯ ЭКСПОЗИЦИЯ

При непрерывном процессе копирования или в режиме уменьшения выполняется бланковая экспозиция. Бланковая экспозиция представляет собой процесс освещения светом барабана, с целью снятия поверхностного потенциала барабана на участках без изображения, возникающих при копировании с уменьшением. Освещение с этой целью создается лампой предварительного кондиционирования и отражается на барабан рефлектором.

На участках барабана, где нет изображения, между последовательно следующими листами копировальной бумаги, сеточное смещение узла первичного коронного разряда снижается, чтобы исключить приставание тонера. Для этих участ-

ков бланковая экспозиция для снятия поверхностных зарядов не осуществляется.

Копировальный аппарат состоит из четырех функциональных блоков (рис. 11).

1. Система захвата и подачи бумаги.
2. Система экспонирования.
3. Система формирования изображения.
4. Система управления.

Важнейшие электрические операции копировального аппарата осуществляются под управлением микропроцессора, предусмотренного на печатной схемной плате контроллера постоянного тока. Этот микропроцессор запрограммирован на считывание входных сигналов, поступающих от датчиков, и сигналов с клавишей панели управления. Он обеспечивает посылку команд на возбуждение нагрузочных элементов исполнительных приборов и механизмов (электродвигатели, соленоиды, лампы и прочие устройства), которые должны включаться в нужные моменты времени.

Использованный в данном копировальном аппарате микропроцессор включает аналого-цифровой преобразователь, позволяющий ему считывать аналоговые сигналы, равно как и цифровые сигналы. Сигналы, помеченные знаком «А» на структурной схеме управления микропроцессором, являются аналоговыми (рис.12). Главный электродвигатель является синхронным и вращается со скоростью, определяемой частотой сети переменного тока. Электродвигатель привода сканирующего устройства является шаговым и работает с частотой, определяемой кварцевым генератором в контроллере постоянного тока. Любые колебания частоты сети переменного тока влияют лишь на работу главного электродвигателя; это может приводить к получению сжатых или удлинённых изображений.

*Продолжение читайте
в следующем номере.*



МИКРОЛЭНД

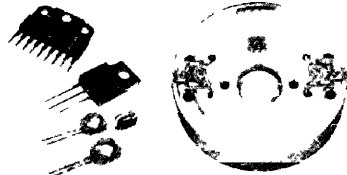
Электронные компоненты

для ремонта аудио-, видео- и бытовой аппаратуры

Справочная литература и альбомы схем
на импортную технику

*Гибкая система скидок, доставка товара курьером
к поезду, самолету; оплата наложенным платежом*

Москва, ст.м. «Нагорная»
Симферопольский пр-д, д. 1
с 10.00 до 19.00
Вых. – суббота, воскресенье
Тел.: 744-7878
Факс: 317-4755
E-mail: Lcom1@orc.ru



ОРБИТА-СЕРВИС ТВ

**РЕМОНТ РАДИОАППАРАТУРЫ
РАСКОДИРОВАНИЕ АВТОМАГНИТОЛ
МУЛЬТИЗОНИРОВАНИЕ DVD
ПРОГРАММАТОРЫ ORANGE
СХЕМЫ ДЛЯ РАДИОАППАРАТУРЫ**

Адрес:
Тел.:
Web:
E-mail:

Москва, Алтуфьевское шоссе, 60
(095) 902-46-66
www.telemaster.ru
vidak@telemaster.ru

ДИАГНОСТИКА ЭСУД TOYOTA TCCS АВТОМОБИЛЕЙ TOYOTA CARINA E 1995...98 г.в. (часть 1)

Александр Тюнин
Москва

Автомобиль Toyota Carina E можно без преувеличения назвать одной из самых популярных машин на российском рынке. Эта статья посвящена диагностике электронного блока управления двигателем модели Toyota Carina E.

СОСТАВ И ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ ЭСУД TOYOTA TCCS

Автомобили Toyota Carina E 1995...98 г.в. с двигателем 7A-FE (1,8 л) оборудованы ЭСУД Toyota TCCS. Это объединенная система управления типа Motronic с обратной связью на циркониевом датчике кислорода. К особенностям конструкции следует отнести использование в качестве измерителя расхода воздуха MAP-датчика (Manifold absolute pressure), на выходе которого существует аналоговый сигнал, соответствующий разрежению во впускном коллекторе. Значение массы воздуха, необходимое для определения параметров впрыска, вычисляется ЕСМ по дополнительным данным IAT-датчика (Intake air temperature). Кроме того, система впуска двигателя 7A-FE имеет изменяемую конфигурацию, обеспечивающую ступенчатое повышение оборотов двигателя при резком увеличении нагрузки (например, при включении кондиционера).

ЭСУД осуществляет автоматическое регулирование по трем параметрам:

- по качеству топливной смеси, обеспечивая диапазон регулирования коэффициента избытка воздуха в пределах $0,98 < \lambda < 1,02$;

- по количеству оборотов холостого хода (XX), обеспечивая количество оборотов XX 700 ± 50 об/мин во всех режимах работы двигателя;

- по детонации, обеспечивая с помощью датчика детонации (KS) и соответствующей программы ЕСМ – изменение угла опережения зажигания до прекращения детонации. Это позволяет адаптировать систему к качеству залитого бензина и состоянию электромеханических параметров двигателя.

ЭСУД Toyota TCCS имеет средства самодиагностики, которые обеспечивают формирование, сохранение и чтение/стирание диагностических кодов ошибок. Экологические системы Toyota TCCS, обеспечивают состав выхлопа соответствующий нормам токсичности «Евро 2».

Принципиальная схема ЭСУД Toyota Carina E 1995...98 г.в. для двигателя 7A-FE в комплектациях с ручной (MT) и автоматической (AT) трансмиссией, приведена на рисунках 1 и 2 соответственно.

Рисунок 3 показывает расположение компонентов ЭСУД на кузове Toyota Carina E.

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ВПРЫСКОМ TOYOTA TCCS, ПРОВЕРКА ПАРАМЕТРОВ

Таблица 1 описывает порядок проверки блока управления впрыском Toyota TCCS. Данные в таблице объединены в группы, для обеспечения правильной последовательности проверки блока управления. Последовательность проверки функций ЕСМ следующая:

- функции обеспечения ЕСМ (электропитание, иммобилайзер, синхронизация, датчики);

- исполнительные функции (управление реле, зажиганием, форсунками, XX, λ -регулированием и дополнительными устройствами).

Рисунок 4 представляет контрольные осциллограммы ЕСМ Toyota TCCS.

САМОДИАГНОСТИКА TOYOTA TCCS

Таблица 2 описывает диагностические коды ошибок (DTC – diagnostic trouble code) которые позволяют формировать, сохранять и читать средства самодиагностики Toyota TCCS. А на рисунке 5 показан процесс самодиагностики Toyota TCCS.

Считывание кодов ошибок может быть проведено как с помощью специального диагностического оборудования Toyota, так и вручную следующим образом:

- при отключенном зажигании соединить контакт «E1-TE1» DLC-разъема (см. рис. 5/1, 5/2);

- включить зажигание и по вспышкам «MIL» считать DTC;

- если память ошибок чиста, то лампочка «MIL» вспыхивает с частотой 2 раза в секунду (см. рис. 5/3);

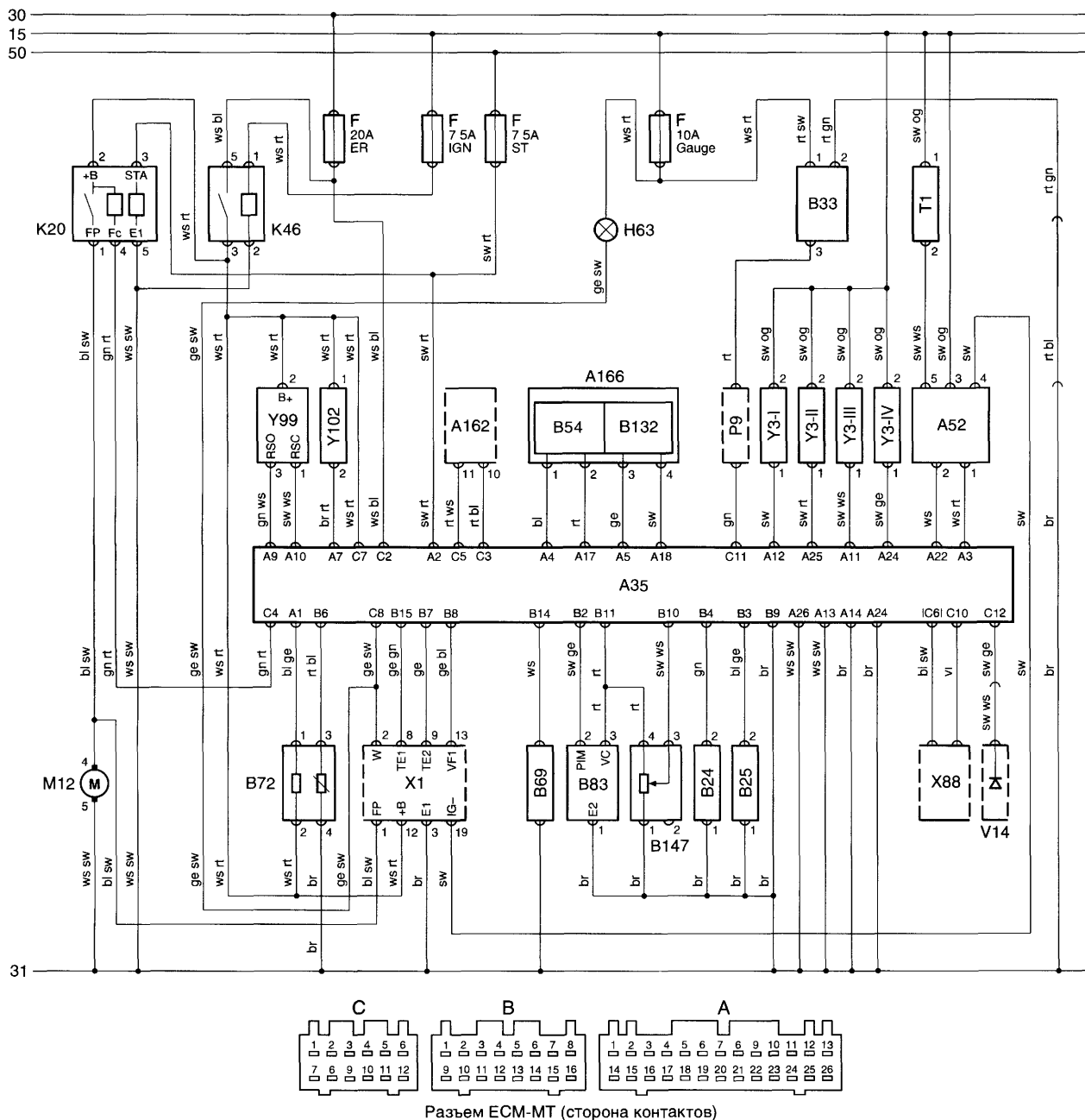
- индикация каждого DTC включает две группы вспышек, в каждой из которых от 1 до 9 вспышек «MIL» (см. рис. 5/4-A, пример отображения DTC «21»);

- длительность вспышки составляет 0,5 секунды (см. рис. 5/4-B), 0,5 секундная пауза разделяет каждую вспышку (см. рис. 5/4-C);

- 1,5 секундная пауза между вспышками «MIL» разделяют цифры одного DTC (см. рис. 5/4-D);

- 2,5 секундная пауза между вспышками разделяют разные DTC (см. рис. 5/4-E);

- индикация DTC повторяется через 4,5 секунды пос-



Разъем ECM-MT (сторона контактов)

Рис. 1. Принципиальная схема ЭСУД в комплектации МТ

- 15 Ignition switch / ignition ON (шина «15» замка зажигания)
- 30 Battery + (шина «30» бортовой сети)
- 31 Battery – (шина «31» бортовой сети)
- 50 Ignition switch – start signal (шина «50» замка зажигания)
- A162 Immobilizer control module (блок управления иммобилайзером)
- A166 Distributor (распределитель зажигания)
- A35 Engine control module (ECM) (блок управления впрыском)
- A52 Ignition amplifier (усилитель зажигания)

- B132 Camshaft position (CMP) sensor (датчик положения распределителя)
- B147 Throttle position (TP) sensor (датчик положения дроссельной заслонки)
- B24 Engine coolant temperature (ECT) sensor (датчик температуры охлаждающей жидкости)
- B25 Intake air temperature (IAT) sensor (датчик температуры входного воздуха)
- B33 Vehicle speed sensor (VSS) (датчик скорости)
- B54 Crankshaft position (CKP) sensor (датчик положения коленвала)

- B69 Knock sensor (KS) (датчик детонации)
- B72 Heated oxygen sensor (HO2S) (λ-зонд с подогревом или датчик кислорода)
- B83 Manifold absolute pressure (MAP) sensor (датчик абсолютного давления во впускном коллекторе)
- F Fuse (предохранитель)
- H63 Engine malfunction indicator lamp (MIL) (контрольная лампочка «неисправность двигателя»)
- K20 Fuel pump relay (реле топливного насоса)
- K46 Engine control relay (главное реле питания ЭСУД)

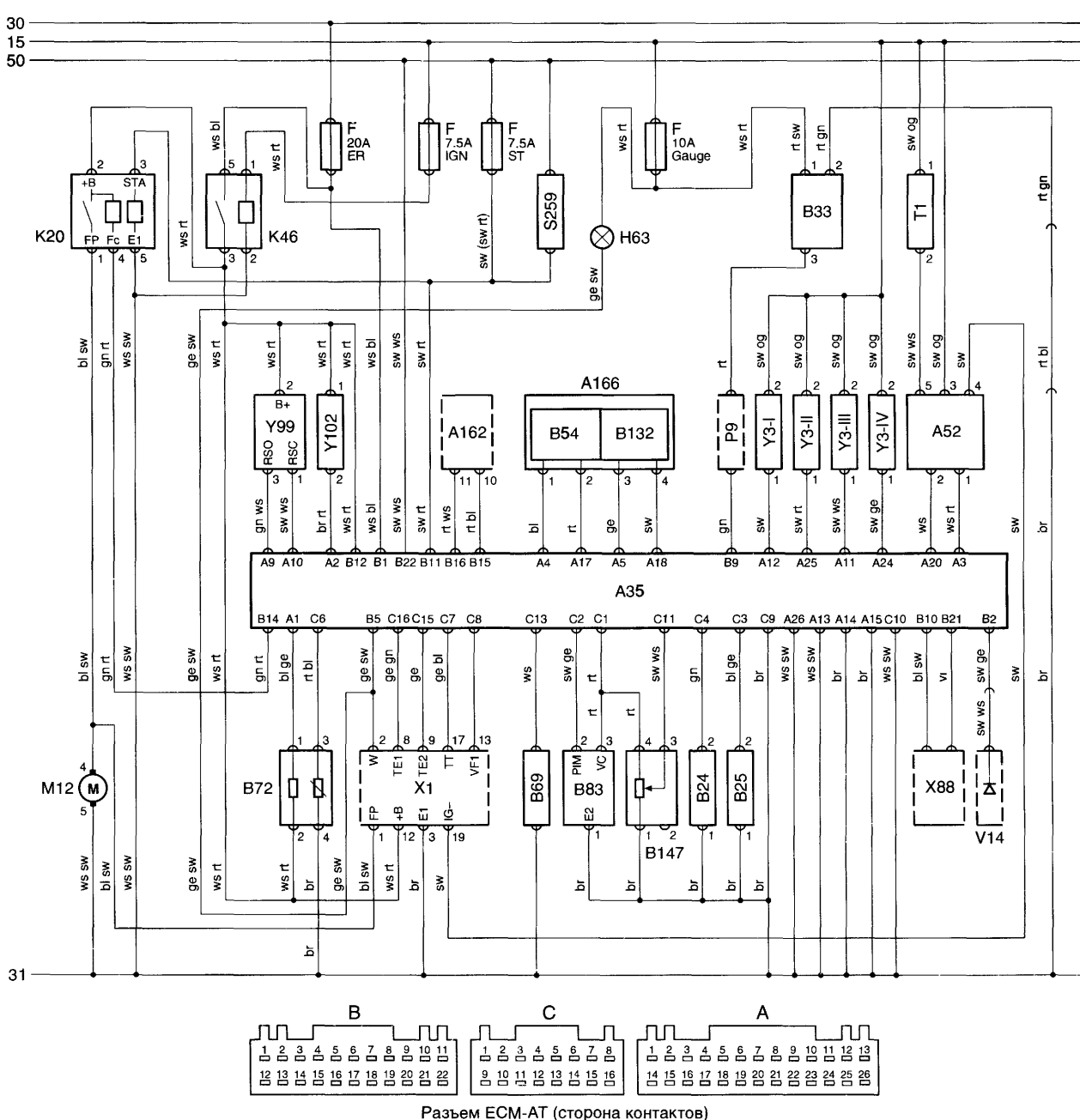


Рис. 2. Принципиальная схема ЭСУД в комплектации АТ

M12 Fuel pump (топливный насос)
P9 Vehicle speedometer (спидометр)
S259 Park/neutral position (PNP) switch (концевик «P-N» автоматической трансмиссии)
T1 Ignition coil (катушка зажигания)
V14 Idle speed control (ISC) diode (диод системы холостого хода)
X1 Data link connector (DLC) (диагностический разъем)
X88 AC connector (разъем кондиционера)
Y102 Intake manifold air control solenoid (IMACS) (клапан управления

воздушным потоком впускного коллектора)
Y3 Injector (форсунки)
Y99 Idle air control (IAC) valve (регулятор холостого хода)

Цветовая маркировка электропроводки:
bl-blue – синий
gn-green – зеленый
rs-pink – розовый
ws-white – белый
x-braided cable – экранированный кабель
br-brown – коричневый
gr-grey – серый

rt-red – красный
hbl-liht blue – голубой
y-high tension – высоковольтный (свечной) провод
el-cream – сливочный (кремовый)
nf-neutral – нейтральный (бесцветный)
sw-black – черный
hgn-light green – светло-зеленый
ge-yellow – желтый
og-orange – апельсин (оранжевый)
vi-violet – фиолетовый
rbr-maroon – бордовый

- 1 – CMP-датчик
- 2 – CKP-датчик
- 3 – DLC-разъем
- 4 – распределитель зажигания
- 5 – блок ЕСМ (за бардачком) *
- 6 – главное реле питания ЭСУД
- 7 – ECT-датчик
- 8 – топливный фильтр
- 9 – регулятор давления топлива
- 10 – топливный насос (в топливном баке)
- 11 – реле топливного насоса (за бардачком)
- 12 – HO2S-датчик (размещен перед катализатором в приемной трубе)
- 13 – регулятор холостого хода
- 14 – усилитель зажигания
- 15 – катушка зажигания
- 16 – форсунки
- 17 – IAT-датчик
- 18 – IMACS-клапан
- 19 – KS-клапан
- 20 – MAP-датчик
- 21 – концевик «P-N» автоматической трансмиссии

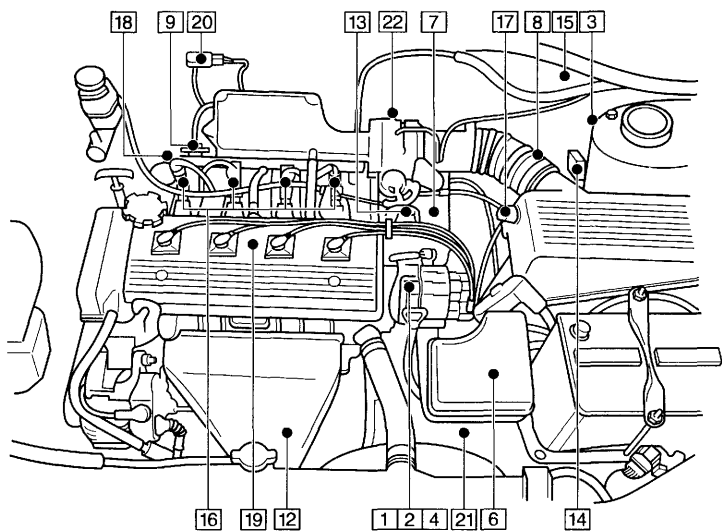


Рис. 3. Размещение компонентов ЭСУД на кузове Toyota Carina E

- 22 – TP-датчик
- 23 – VSS-датчик (на коробке передач)

* в скобках описано размещение компонентов впрыска вне моторного отсека автомобиля

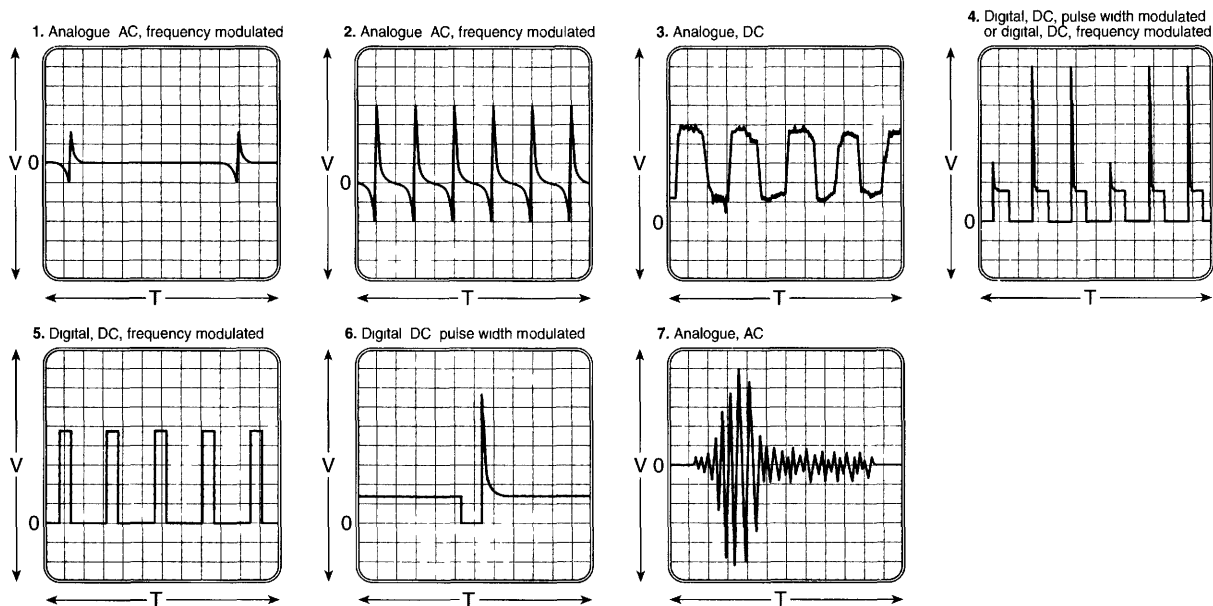


Рис. 4. Контрольные осциллограммы ECM Toyota TCCS

ле отображения последнего DTC, находящегося в памяти ошибок.

Полученный (один или несколько) таким образом, DTC следует записать, а операцию чтения повторить, во избежание ошибок. Перемычку «E1-TE1» с DLC-разъема по окончании процедуры необходимо убрать (при отключенном зажигании).

Средства самодиагностики Toyota TCCS имеют процедуру проверки собственного оборудования, она выполняется следующим способом:

- при отключенном зажигании соединить контакт «E1-TE2» DLC-разъема (см. рис. 5/2);

- включить зажигание, «MIL» должна вспыхивать с частотой 4 раза в секунду;

- завести двигатель и, разогнавшись до скорости более 10 км/ч, остановиться, не выключая зажигание;

- не разъединяя перемычки «E1-TE2» DLC-разъема, подключить сюда же «TE1»;

- сосчитать DTC по индикации «MIL»;

- выключить зажигание и убрать перемычку «E1-TE2-TE1» DLC-разъема.

Таблица. 1. Проверка параметров ECM Toyota TCCS

Название компонен- та/связи	Номер кон- такта для ЕСММТ/АТ	Тип сигнала*	Условия проверки	Типичное зна- чение сигнала МТ/АТ	Режим работы осцилло- графа	Номер осциллог- рамы на рис. 4
Проверка функций обеспечения						
Шина «30» бортовой сети	C2	←	Зажигание выключено	11...14 В		
	B1					
Шина «50» бортовой сети	A2	←	Зажигание выключено	0 В		
	B22					
Шина «50» бортовой сети	A2	←	Двигатель вращается стартером	не менее 9 В		
	B22					
Шина «земля» бортовой сети	A13	⊥	Зажигание включено	0 В		
Шина «земля» бортовой сети	A14	⊥	Зажигание включено	0 В		
Шина «земля» бортовой сети	A24	⊥	Зажигание включено	0 В		
	A15					
Шина «земля» бортовой сети	A26	⊥	Зажигание включено	0 В		
	C10					
Главное реле питания ЕСМ	C7	←	Зажигание выключено	0 В		
	B12					
Главное реле питания ЕСМ	C7	←	Зажигание включено	11...14 В		
	B12					
Реле топливного насоса	C4	⊥ →	Зажигание включено	11...14 В		
	B14					
Реле топливного насоса	C4	⊥ →	Двигатель вращается стартером	0...1 В		
	B14					
Реле топливного насоса	C4	⊥ →	Двигатель работает на ХХ	0...1 В		
	B14					
СКР-датчик	A4	←	Двигатель работает на ХХ		0,5 В / 2 мс	2
СКР-датчик	A17	⊥	Зажигание включено	0 В		
СМР-датчик	A5	←	Двигатель работает на ХХ		2 В / 20 мс	1
СМР-датчик	A18	←	Двигатель работает на ХХ		2 В / 20 мс	1
МАР-датчик	B2	←	Зажигание включено	3,6 В		
	C2					
МАР-датчик	B2	⊥	Двигатель работает на ХХ	1,5 В		
	C2					
МАР-датчик	B2	⊥	Двигатель работает на ХХ, кратковременно открыт дроссель	3,6 В		
	C2					
МАР-датчик	B11	⊥	Зажигание включено	5 В		
	C1					
МАР-датчик	B9	⊥	Зажигание включено	0 В		
	C9					
IAT-датчик	B3	←	Зажигание включено, температура воздуха 10°C	2,5 В		
	C3					
IAT-датчик	B9	⊥	Зажигание включено,	0 В		
	C9					

Таблица. 1. Продолжение

Название компонен- та/связи	Номер кон- такта для ЕСММТ/АТ	Тип сигнала*	Условия проверки	Типичное зна- чение сигнала МТ/АТ	Режим работы осциллог- рафа	Номер осциллог- рамы на рис. 4
Управляющий со- леноид впускного коллектора	A7	┴ →	Зажигание включено, температура воздуха 40°С	0...1 В		
	A2					
KS-датчик	B14	←	Двигатель работает на XX, кратковремен- но открыт дроссель		50 мВ /мс	7
	C13					
TP-датчик	B9	┴	Зажигание включено	0 В		
	C9					
TP-датчик	B10	←	Зажигание включено, дроссель закрыт	0,5 В		
	C11					
TP-датчик	B10	←	Зажигание включено, дроссель полностью открыт	4,2 В		
	C11					
TP-датчик	B11	→	Зажигание включено	5 В		
	C1					
ECT-датчик	B4	←	Зажигание включено, температура двигате- ля 80°С	0,5 В		
	C4					
ECT-датчик	B4	←	Зажигание включено, температура двигате- ля 10°С	2,5 В		
	C4					
ECT-датчик	B9	┴	Зажигание включено	0 В		
	C9					
B SS-датчик	C11	←	Зажигание включено, авто движется	0 В или 11...14 В (переключается)		
	B9					
BPP-датчик (АТ)	B4	←	Педаль тормоза «сво- бодна»	0 В		
BPP-датчик (АТ)	B4	←	Педаль тормоза «на- жата»	11...14 В		
Датчик «OB erdriB e» (АТ)	B7	←	Зажигание включено, «OB erdriB e» выключен	0...1 В		
Датчик «OB erdriB e» (АТ)	B7	←	Зажигание включено, «OB erdriB e» вклю- чен	11...14 В		
Датчик «kick...down» (АТ)	B3	←	Зажигание включено, дроссель закрыт	11...14 В		
Датчик «kick...down» (АТ)	B3	←	Зажигание включено, дроссель открыт	0...3 В		
Датчик режима «спорт» трансмиссии (АТ)	B6	←	Зажигание включе- но, выбран режим «normal»	0 В		
Датчик режима «спорт» трансмиссии (АТ)	B6	←	Зажигание включено, выбран режим «sport»	11...14 В		
Датчик режима «зи- ма» трансмиссии (АТ)	B17	←	Зажигание включе- но, выбран режим «normal»	0 В		
Датчик режима «зи- ма» трансмиссии (АТ)	B17	←	Зажигание включено, выбран режим «sport»	11...14 В		
Датчик позиции (TR) трансмиссии (АТ)	B11	←	Зажигание включено	0 В		
Датчик позиции (TR) трансмиссии (АТ)	B11	←	Двигатель работает, не выбран режим «Р или N»	0 В		

Таблица. 1. Продолжение

Название компонен-та/связи	Номер кон-такта для ЕСММТ/АТ	Тип сигнала*	Условия проверки	Типичное зна-чение сигнала МТ/АТ	Режим работы осциллог-рафа	Номер осциллог-рамы на рис. 4
Датчик позиции (TR) трансмиссии (АТ)	B11	←	Двигатель работает, выбран режим «Р или N»	11...14 В		
Датчик позиции (TR) трансмиссии (АТ)	B18	←	Зажигание включено, не выбран режим «2»	0 В		
Датчик позиции (TR) трансмиссии (АТ)	B18	←	Зажигание включено, выбран режим «2»	11...14 В		
Датчик позиции (TR) трансмиссии (АТ)	B19	←	Зажигание включено, не выбран режим «L»	0 В		
Датчик позиции (TR) трансмиссии (АТ)	B19	←	Зажигание включено, выбран режим «L»	11...14 В		
Датчик позиции (TR) трансмиссии (АТ)	B20	←	Зажигание включено, не выбран режим «R»	0 В		
Датчик позиции (TR) трансмиссии (АТ)	B20	←	Зажигание включено, выбран режим «R»	11...14 В		
Блок управления им-мобилайзером (АТ)	B15			Цифровой сигнал		
Блок управления им-мобилайзером (АТ)	B16			Цифровой сигнал		
Проверка функций исполнения						
Усилитель зажигания	A3	←	Зажигание включено	0...1,5 В		
Усилитель зажигания	A3	→	Двигатель работает на XX	23 Гц	2 В /10 мс	5
Усилитель зажигания	A22	→	Зажигание включено	0 В		
	A20					
Усилитель зажигания	A22	→	Двигатель работает на XX	244 Гц	2 В /1 мс	5
	A20					
Форсунка 1	A12	⊥ →	Зажигание включено	11...14 В		
Форсунка 1	A12	⊥ →	Двигатель работает на XX	3,5 мс	10 В /2 мс	6
Форсунка 2	A25	⊥ →	Зажигание включено	11...14 В		
	A11					
Форсунка 2	A25	⊥ →	Двигатель работает на XX	3,5 мс	10 В /2 мс	6
	A11					
Форсунка 3	A11	⊥ →	Зажигание включено	11...14 В		
	A25					
Форсунка 3	A11	⊥ →	Двигатель работает на XX	3,5 мс	10 В /2 мс	6
	A25					
Форсунка 4	A23	⊥ →	Зажигание включено	11...14 В		
	A24					
Форсунка 4	A23	⊥ →	Двигатель работает на XX	3,5 мс	10 В /2 мс	6
	A24					
ІАС-клапан	A9	→	Зажигание включено	0,6 В		
ІАС-клапан	A9	→	Двигатель работает на XX	Клапан открыт на 64 %	10 В /5 мс	4
ІАС-клапан	A10	→	Зажигание включено	11...14 В		
ІАС-клапан	A10	→	Двигатель работает на XX	Клапан открыт на 37 %	10 В /5 мс	4
НО2S-датчик	A1	⊥ →	Зажигание включено	11...14 В		
НО2S-датчик	A1	⊥ →	Двигатель работает на XX	0...1 В		
НО2S-датчик	B6	←	«Горячий» двигатель работает на XX	0...1 В изменяется	0,2 В /с	3
	C6					

Таблица. 1. Окончание

Название компонен-та/связи	Номер кон-такта для ЕСММТ/АТ	Тип сигнала*	Условия проверки	Типичное зна-чение сигнала МТ/АТ	Режим работы осцилло-графа	Номер осциллог-рамы на рис. 4
HO2S-датчик	B9	⊥	Зажигание выключено	0 В		
	C9					
DLC-разъем	B7		Зажигание выключено	0 В		
	C7			Цифровой сигнал		
DLC-разъем	B7		Зажигание включено	11...14 В		
	C8			Цифровой сигнал		
DLC-разъем	B8		Зажигание включено	0 В		
	C15			Цифровой сигнал		
DLC-разъем	B15		Зажигание выключено	0 В		
	C16			Цифровой сигнал		
DLC-разъем	B15		Зажигание включено	11...14 В		
Индикация «MIL»	C8	⊥ →	Зажигание включено, «MIL» горит	0...1 В		
	B5					
Индикация «MIL»	C8	⊥ →	Двигатель работает, «MIL» не горит	11...14 В		
	B5					
Реле обогрева заднего стекла	C12	←	Зажигание включено, обогрев заднего стекла выключен	0...3 В		
	B2					
Реле обогрева заднего стекла	C12	←	Зажигание включено, обогрев заднего стекла включен	9...14 В		
	B2					
Индикация «эконометра»	C9	⊥ →	Зажигание включено, «эконометр» горит	0...1 В		
	B13					
Индикация «эконометра»	C9	⊥ →	Двигатель работает, «эконометр» не горит	11...14 В		
	B13					
Управление кондиционером	C6	→	Зажигание включено, кондиционер включен	0...3 В		
	B21			Цифровой сигнал		
Управление кондиционером	C10	←	Зажигание включено, кондиционер включен	4,5...5,5 В		
	B10			Цифровой сигнал		
Клапан блокировки трансмиссии (АТ)	A6			Цифровой сигнал		
Клапан блокировки трансмиссии (АТ)	A7			Цифровой сигнал		
Клапан блокировки трансмиссии (АТ)	A8			Цифровой сигнал		
Индикация «зимнего» режима трансмиссии (АТ)	B8	⊥ →	Зажигание включено, индикатор горит	0...1 В		
Индикация «зимнего» режима трансмиссии (АТ)	B8	⊥ →	Зажигание включено, индикатор не горит	11...14 В		

← — шина приемник сигнала
→ — шина источник сигнала
⊥ — постоянная «земля» на выходе
⊥ → — периодическая «земля» на выходе

АТ — автоматическая трансмиссия
АС — кондиционер
МТ — механическая трансмиссия
XX — режим холостого хода двигателя

Таблица. 2. **Диагностические коды ошибок Toyota TCCS**

Код ошибки	Проверяемое оборудование	Возможная причина неисправности
11111	Ошибки отсутствуют	
11	ЕСМ	Монтажные соединения, ЕСМ
12	СКР и СМР-датчики	Монтажные соединения, СКР-датчик, СМР-датчик, механизм ГРМ
13	СКР-датчик	Монтажные соединения, СКР-датчик
14	Катушка/усилитель зажигания	Монтажные соединения, катушка (и) зажигания, ЕСМ
16	Ошибка управления трансмиссией	Монтажные соединения, ЕСМ
18	Низкий (высокий) уровень напряжения АКБ	Монтажные соединения, АКБ, генератор, ЕСМ
21	HO2S-датчик	Впускная/топливная системы, форсунки, HO2S/MAP/ECT датчики, монтажные соединения, ЕСМ
22	ЕСТ-датчик, обрыв (короткое замыкание)	Монтажные соединения, ЕСТ-датчик
24	IAT-датчик, обрыв (короткое замыкание)	Монтажные соединения, IAT-датчик
25	Бедная топливовоздушная смесь	Монтажные соединения, негерметичность впускного коллектора, неисправности ЭСУД
31	MAP-датчик	Монтажные соединения, MAP-датчик
33	IAC-клапан	Монтажные соединения, IAC-клапан
41	TP-датчик	Монтажные соединения, TP-датчик
42	VSS-датчик	Монтажные соединения, VSS- датчик
43	Ошибка управления стартером	Монтажные соединения, замок зажигания, ЕСМ
51	Во время диагностики включен кондиционер	Монтажные соединения, управление кондиционером, ЕСМ
51	Во время диагностики автоматическая трансмиссия не включена в «Р или N»	Монтажные соединения, PNP-датчик, ЕСМ
51	Во время диагностики не закрыта дроссельная заслонка	Монтажные соединения, TP-датчик, ЕСМ
52	KS-датчик	Монтажные соединения, KS-датчик, некачественное топливо, система зажигания
53	Не отрабатывается управление детонацией	ЕСМ
99	Иммобилайзер	Монтажные соединения, блок управления иммобилайзером

Полученные в результате DTC 42, 43, говорят о неправильно выполненной процедуре проверки, а DTC 51 является нормальным и может быть проигнорирован.

Очистка памяти ЕСМ, хранящей диагностическую информацию, также может быть выполнена как с помощью специального диагностического оборудования Toyota, так и вручную, следующим образом:

- при отключенном зажигании на 15...20 секунд извлечь предохранитель «EFI» из монтажного блока под капотом (см. рис. 5/5-1 для двигателей 1,6/1,8 и рис. 5/5-2 для двигателя 2,0);
- или при отключенном зажигании, отключить «земляную» АКБ-шину (следует помнить, что отключение АКБ очистит энергозависимую память «электронной

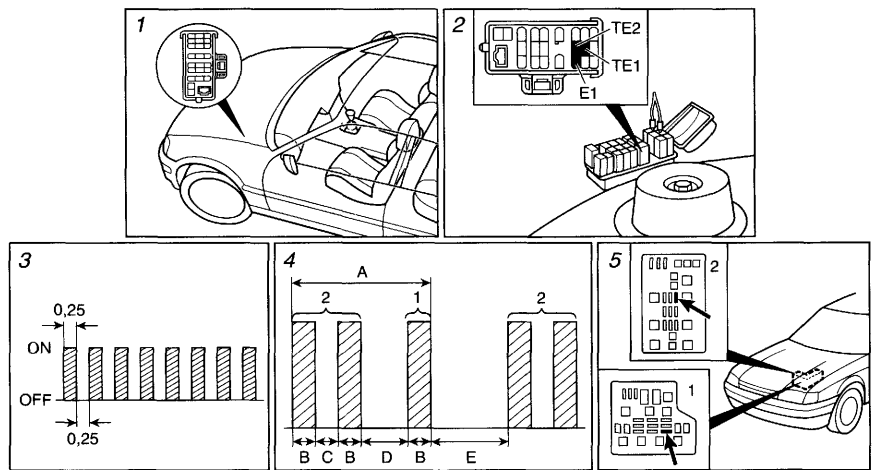


Рис. 5. **Самодиагностика Toyota TCCS**

- начинки» автомобиля – магнитола, часы и т.п.);
- сделать паузу 15...20 секунд;
 - восстановить подключение АКБ.

Проведенная таким образом процедура гарантированно очистит память ошибок.

Продолжение читайте в следующем номере.

ПРАКТИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ ПО РЕМОНТУ СИЛОВЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Геннадий Гендин
Москва

Абсолютное большинство современной бытовой аппаратуры для своей работы требует внешнего источника энергопитания. И практически во всех случаях между аппаратом и сетью присутствует обязательный промежуточный элемент – выпрямитель или так называемый «сетевой адаптер», неотъемлемой частью которого является силовой трансформатор.

Внешний источник энергопитания необходим для всего спектра бытовой аппаратуры. Это относится и к стиральным и посудомоечным машинам, и к телевизорам, радиоприемникам, аудио- и видеоманитофонам, и к средствам мобильной радиотелефонной связи.

При этом чаще всего таким внешним источником является «бытовая» сеть переменного тока с частотой 50 Гц. Даже в тех случаях, когда аппарат питается от встроенного аккумулятора, как в мобильных телефонах или носимых плеерах, подзарядка их аккумуляторов все равно осуществляется от сети переменного тока.

И практически во всех случаях между аппаратом и сетью присутствует обязательный промежуточный элемент – выпрямитель или так называемый «сетевой адаптер», неотъемлемой частью которого является силовой трансформатор.

Название это на сегодня несколько устарело, поскольку мощность трансформатора в адаптере мобильного телефона составляет всего в 1...2 Вт и его трудно считать «силовым». Правильнее будет говорить не о силовом, а о сетевом трансформаторе, имея в виду его назначение – трансформацию энергии силовой сети в необходимые для работы данного аппарата «вторичные» переменные напряжения.

За многие годы существенно изменились как применяемые в трансформаторах материалы

(особенно сердечников), так и их конструкции. На смену традиционным стержневым и броневым пришли сердечники ленточные, тороидальные, кольцевые ферритовые. Существенно расширилась и номенклатура обмоточных проводов.

Но неизменной осталась методика расчета параметров сетевых трансформаторов для промышленной частоты 50 Гц. Этой методикой широко пользуются разработчики и конструкторы бытовой аппаратуры при создании любой новой модели прибора или аппарата.

Что же касается работников службы сервиса, то им приходится сталкиваться с сетевыми трансформаторами только в случае их выхода из строя. При этом случаев таких может быть всего три: полное сгорание обмоток, межвитковое замыкание в обмотках и внутренний обрыв вывода обмотки. И, как это ни печально, в любом из этих случаев трансформатор приходится заменять на новый, поскольку практически невозможно.

И вот здесь ремонтники сталкиваются с серьезными трудностями. Дело в том, что в абсолютном большинстве бытовых аппаратов применяется свой индивидуальный тип сетевого трансформатора, заменить который можно только на точно такой же исправный трансформатор именно от этой конкретной модели, будь то телевизор, видеоманитфон, телефонный

сетевой адаптер или стиральная машина.

Проблемы не возникает, если сервисная мастерская располагает широким ассортиментом запасных частей, как для всех видов аппаратуры отечественного производства, так и особенно для огромного спектра аппаратуры зарубежной. А если не располагает?

Тогда для возвращения работоспособности вышедшего из строя аппарата остается единственная возможность – полная перемотка трансформатора. Но для того, чтобы такую перемотку осуществить, необходимо знать точное число витков и диаметр обмоточного провода как для первичной, так и для всех вторичных обмоток (если их несколько). Однако такие сведения в товаросопроводительной документации и, особенно, в инструкциях пользования фирмами-изготовителями обычно не приводятся, а подсчитать число витков в процессе разборки, скажем, полностью сгоревшего трансформатора вообще невозможно.

И тогда сервисному мастеру остается только взять учебник по источникам питания или справочник электрика и приступить к самостоятельному полному расчету трансформатора, руководствуясь весьма приблизительными представлениями о потребляемой аппаратом мощности или рабочих напряжениях в тех или иных цепях постоянного тока.

В данной статье автор предлагает принципиально иной метод при восстановлении вышедшего из строя сетевого трансформатора, исключающий необходимость каких бы то ни было расчетов. Метод состоит в использовании готовых таблиц, с помощью которых можно за несколько минут совершенно точно определить необходимые числа витков и диаметры обмоточных проводов для любого сетевого трансформатора в диапазоне мощностей от 1 Вт до 1 кВт по одному единственному исход-

ному показателю – площади поперечного сечения его железного сердечника.

Поскольку методика одинаково пригодна для расчета любых сетевых трансформаторов (для промышленной частоты 50 Гц), далее приводятся четыре отдельные таблицы. Таблица 1 предназначена для расчета трансформаторов в диапазоне от 1 до 10 Вт с дискретностью в 1 Вт, т.е. для маломощных преобразователей, питающих сетевые адаптеры мобильных телефонов, носимых аудиоплееров, «карманных» радиоприемников со встроенными аккумуляторами и т.п.

Таблица 2 предназначена для расчета сетевых трансфор-

маторов в диапазоне мощностей от 10 до 100 Вт с дискретностью в 5 Вт, чаще всего применяемых в бытовой радиоаппаратуре – сетевых радиоприемниках, аудио- и видеомagniтофонах, автономных УНЧ, телевизорах и т.п.

Таблица 3 содержит расчетные данные для мощных силовых трансформаторов в диапазоне мощностей от 100 до 1000 Вт. с дискретностью в 10 (50) Вт. Такие трансформаторы применяются в большинстве старых ламповых телевизоров, в стиральных и посудомоечных машинах, печах СВЧ, маломощных сварочных аппаратах, зарядных

устройствах для автомобильных аккумуляторов и т.п.

Таблица 4 является универсальной для трансформаторов любой мощности и предназначена для определения площади поперечного сечения или диаметра обмоточных проводов для всех первичных и вторичных обмоток. Пользование таблицами не представляет никакого труда.

Для каждого типоразмера трансформатора приводятся:

- значение номинальной мощности;
- площадь поперечного сечения керна сердечника;
- число витков на 1 вольт напряжения (в режиме холостого хода);

Таблица 1. Расчет трансформаторов в диапазоне от 1 до 10 Вт с дискретностью в 1 Вт

Р _{ном} Вт	S _{сердечника} см ²	n/ В	Сетевая обмотка 110 В		Сетевая обмотка 220 В		Обмотка 3,0 В	Обмотка 4,5 В	Обмотка 6,0 В	Обмотка 7,5 В	Обмотка 9,0 В
			число витков	диаметр, мм	число витков	диаметр, мм	число витков				
1	1,15	37,9	3980	0,07	7960	0,05	114	170	227	284	341
2	1,50	26,8	2814	0,1	5628	0,07	70	105	140	175	210
3	1,85	21,9	2300	0,12	4600	0,10	66	99	132	165	198
4	2,25	18,9	1990	0,14	3980	0,10	56	84	112	140	168
5	2,45	17,0	1785	0,16	3570	0,11	51	76	102	127	153
6	2,70	15,5	1628	0,16	3256	0,12	46	69	92	115	138
7	2,85	14,4	1512	0,17	3024	0,13	43	65	86	108	129
8	3,00	13,4	1407	0,19	2814	0,14	40	60	80	100	120
9	3,20	12,6	1323	0,20	2646	0,14	38	57	76	95	114
10	3,50	11,4	1197	0,21	2394	0,16	34	51	68	85	102

Таблица 2. Расчет сетевых трансформаторов в диапазоне мощностей от 10 до 100 Вт с дискретностью в 5 Вт

Р _{ном} Вт	S _{сердечника} см ²	n/ В	Сетевая обмотка 110 В		Сетевая обмотка 220 В		Обмотка 6,3 В	Обмотка 12,6 В	Обмотка 25 В	Обмотка 250 В
			число витков	диаметр, мм	число витков	диаметр, мм	число витков			
10	3,50	11,4	1197	0,21	2394	0,16	80	160	298	2987
15	4,26	9,6	1008	0,25	2016	0,19	67	134	215	2515
20	4,03	8,46	888	0,30	1776	0,25	59	118	222	2217
25	5,50	7,58	797	0,33	1594	0,25	53	106	198	1986
30	6,03	6,92	727	0,40	1454	0,30	48	96	181	1813
35	6,51	6,41	673	0,40	1346	0,30	45	90	168	1679
40	6,95	6,00	630	0,45	1260	0,32	42	84	157	1572
45	7,39	5,64	592	0,45	1184	0,32	40	80	148	1478
50	7,78	5,36	563	0,50	1126	0,35	38	76	140	1404
55	8,16	5,11	537	0,50	1074	0,35	36	72	134	1339
60	8,53	4,89	514	0,55	1028	0,40	34	68	128	1281
65	8,87	4,70	502	0,55	1004	0,40	33	66	123	1231
70	9,21	4,53	476	0,60	954	0,45	32	64	119	1187
75	9,53	4,38	460	0,60	920	0,45	31	62	115	1148
80	9,83	4,24	445	0,60	890	0,45	30	60	111	1111
85	10,14	4,11	432	0,65	846	0,50	29	58	107	1077
90	10,44	3,98	418	0,65	836	0,50	28	56	103	1033
95	10,73	3,89	409	0,70	818	0,50	27	54	102	1019
100	11,00	3,79	398	0,70	796	0,50	27	54	98	983

– полное число витков и диаметр обмоточного провода для первичных обмоток на сетевое напряжение в 110, 127 и 220 В;

– аналогичные данные для наиболее типовых вторичных обмоток с разными стандартными напряжениями в каждой группе трансформаторов.

Работа начинается с полной разборки вышедшего из строя трансформатора, удаления всех его обмоток и освобождения каркаса для последующей перемотки. Заранее, до начала намотки новых обмоток, необходимо заготовить достаточное количество междурядных изолирующих прокладок для «рядовой» послойной укладки витков будущих обмоток. Намотка обмоток «внавал», как правило, помимо существенного снижения электрической прочности приводит к неоптимальному использованию внутреннего объема «окна» каркаса, поэтому

нужное число витков всех обмоток может просто не уместиться в окне каркаса.

Прокладки для первичных обмоток маломощных трансформаторов, как правило, делают из самой тонкой «папирсной» или «конденсаторной» бумаги, для трансформаторов средней мощности из обычной «писчей» бумаги, для самых мощных трансформаторов с диаметром провода намотки более 0,5 мм – из более плотной «мелованой» бумаги.

Для вторичных обмоток при диаметре провода более 0,8 мм в качестве междуслойных прокладок целесообразно применять так называемую «кабельную» бумагу или чертежный ватман.

У освобожденного от обмоток каркаса с помощью штанген-циркуля или линейки с миллиметровыми делениями по возможности более точно оп-

ределяют площадь поперечного сечения железного сердечника, находят это (или ближайшее большее) значение во второй графе соответствующей таблицы и в остальных графах этой строки получают все необходимые сведения.

Если по каким то причинам возникает необходимость намотать обмотку с иным рабочим напряжением, чем предусмотренные в таблице, используют третий столбец таблицы со значением числа витков обмотки на каждый вольт рабочего напряжения. В этом случае нужное число витков получают простым перемножением приведенной цифры на требуемое напряжение (в вольтах).

Для первичных (сетевых) обмоток всех трансформаторов помимо числа витков сразу же указывается и диаметр обмоточного провода, однако следует иметь в виду, что этот диаметр

Таблица 3. Расчетные данные для мощных силовых трансформаторов в диапазоне мощностей от 100 до 1000 Вт. с дискретностью в 10 (50) Вт

Р _{ном} (Вт)	S _{сердечника} , см ²	n/ В	Сетевая обмотка 110 В		Сетевая обмотка 220 В		Обмотка 6,3 В	Обмотка 12,6 В	Обмотка 25 В	Обмотка 250 В
			число ВИТКОВ	диаметр, мм	число ВИТКОВ	диаметр, мм	число витков			
100	11,00	3,79	378	0,70	796	0,50	27	54	98	983
110	11,53	3,65	383	0,70	766	0,55	26	52	95	956
120	12,00	3,48	366	0,70	732	0,55	25	50	91	912
130	12,54	3,33	350	0,75	700	0,60	23	46	87	873
140	13,10	3,18	334	0,80	668	0,60	22	44	83	833
150	13,40	3,11	327	0,80	654	0,65	22	44	81	815
160	13,92	3,00	315	0,80	630	0,65	21	42	78	786
170	14,33	2,91	306	0,90	612	0,70	20	40	76	762
180	14,74	2,82	296	0,90	592	0,70	20	40	74	739
190	15,18	2,75	289	0,95	578	0,75	19	38	72	721
200	15,55	2,68	281	1,00	562	0,75	18	36	70	702
250	17,38	2,39	251	1,00	502	0,80	17	34	62	626
300	19,03	2,19	230	1,15	460	0,90	15	30	57	574
350	20,57	2,03	213	1,20	426	1,00	14	28	53	532
400	22,00	1,90	200	1,30	400	1,00	13	26	50	498
450	23,32	1,79	188	1,40	376	1,00	13	26	47	469
500	24,64	1,69	178	1,50	356	1,10	12	24	44	443
550	25,80	1,61	169	1,60	338	1,15	11	22	42	422
600	26,95	1,55	163	1,70	326	1,20	11	22	40	406
650	28,05	1,49	157	1,75	314	1,20	10	20	38	380
700	29,15	1,43	150	1,80	300	1,30	10	20	37	375
750	30,14	1,38	145	1,85	290	1,35	10	20	36	362
800	31,13	1,34	141	1,90	282	1,40	9	18	35	351
850	32,12	1,29	136	2,00	272	1,50	9	18	34	338
900	33,00	1,26	132	2,00	264	1,50	9	18	33	330
950	34,00	1,23	129	2,20	258	1,55	8,5	17	32	322
1000	34,87	1,20	126	2,50	252	2,00	8	16	31	314

Таблица 4. **Определение площади поперечного сечения или диаметра обмоточных проводов для всех первичных и вторичных обмоток**

Ток i, А	Диаметр, мм	Ток i, А	Диаметр, мм	Ток i, А	Диаметр, мм
10,0	2,35	2,5	1,12	0,07	0,19
9,5	2,18	2,0	1,00	0,06	0,17
9,0	2,12	1,5	0,86	0,05	0,16
8,5	2,05	1,0	0,71	0,04	0,14
8,0	2,00	0,9	0,67	0,03	0,12
7,5	1,94	0,8	0,63	0,02	0,10
7,0	1,87	0,7	0,59	0,01	0,07
6,5	1,80	0,6	0,55	0,009	0,07
6,0	1,73	0,5	0,50	0,008	0,08
5,5	1,65	0,4	0,45	0,007	0,06
5,0	1,58	0,3	0,39	0,006	0,05
4,5	1,50	0,2	0,32	0,005	0,05
4,0	1,41	0,1	0,22	0,004	0,04
3,5	1,32	0,09	0,21	0,003	0,04
3,0	1,22	0,08	0,20	0,002	0,04

дается по меди (!), т.е. без учета толщины изоляции провода, поэтому, выбирая провод для конкретной обмотки, это нужно учитывать. Например, если «табличный» диаметр составляет 0,39 мм, практически надо применять следующий по стандарту больший диаметр, т.е. 0,41 мм. Это относится не только к первичной, но и ко всем вторичным обмоткам всех приводимых в таблицах трансформаторов.

Во всех таблицах диаметр обмоточного провода приводится только для первичных обмоток, поскольку при данной мощности трансформатора и данном напряжении сети точно известен максимальный потребляемый от сети ток, а следовательно и рекомендуемый для данной величины тока диаметр провода первичной обмотки.

Для всех остальных обмоток величина максимального тока обмотки зависит от реально снимаемой с обмотки мощности, поэтому и диаметр провода обмотки также однозначно зависит от этой мощности. Определяется этот диаметр с помощью таблицы 4, однако перед ее описанием следует дать некоторые предварительные пояснения.

Прежде всего, надо ознакомиться с таким понятием, как допустимая плотность тока. В чем его смысл? Смысл в том, что любой обмоточный провод сам по себе обладает некото-

рым сопротивлением, а потому при протекании через него тока нагревается. Чем больше сопротивление и чем больше ток, тем больше нагрев и, следовательно, температура обмотки.

Понятно, что температура обмотки не может быть слишком высокой, иначе трансформатор просто загорится. Для силовых трансформаторов радиоаппаратуры бытового назначения этот верхний порог не должен превышать 50...60 градусов Цельсия. Но поскольку сопротивление провода обратно пропорционально площади его поперечного сечения, ясно, что при необходимости снимать с обмотки ток большой величины приходится увеличивать площадь поперечного сечения (или, что равнозначно - диаметр) самого провода.

Эта мера не решает проблему радикально, а только снижает порог нагрева обмотки до допустимого уровня. При этом зависимость степени нагрева от величины протекающего тока остается в силе, что приводит к необходимости введения такого показателя, как допустимая плотность тока.

Этот показатель выражается числом ампер тока, протекающего через каждый мм² сечения провода. В зависимости от номинальной мощности трансформатора и его конструкции этот показатель может колебаться

в некоторых пределах. Для трансформаторов мощностью до 75 Вт обычно придерживаются значения 2 А/мм², для мощностей 75...300 Вт - 1,6 А/мм², для более мощных трансформаторов - 1,3 А/мм². В исключительных случаях, при эффективном охлаждении трансформатора, плотность тока может быть увеличена до 3 А/мм².

На практике более удобно пользоваться не величиной площади поперечного сечения провода, а его диаметром, поскольку абсолютное большинство обмоточных проводов выпускается круглого сечения. В этом случае удобно пользоваться следующими зависимостями для определения диаметра провода (d):

$$d = 0,8 \sqrt{i} -$$

для мощностей до 75 Вт;

$$d = 0,9 \sqrt{i} -$$

для мощностей 75...300 Вт;

$$d = \sqrt{i} -$$

для мощностей свыше 300 Вт.

Если возникает проблема с определением диаметра провода для «нестандартных» вторичных обмоток, пользуются таблицей 4. Зная мощность, снимаемую со вторичной обмотки, а также ее напряжение, определяют величину тока в Амперах и в соответствующей графе таблицы сразу находят значение нужного диаметра провода.

Если найденное значение тока не совпадает ни с одной строкой таблицы, берут ближайшее соседнее меньшее значение диаметра провода, иначе обмотка может не уместиться в окне каркаса.

В заключение дадим один полезный совет. Поскольку ни в каких других источниках и справочниках таких всеобъемлющих и подробных таблиц, скорее всего, не найти, настоятельно рекомендуем сделать ксерокопию этих таблиц, чтобы они всегда находились «под рукой», и хранить их на рабочем месте или в папке с другой технической документацией.

РУЧНАЯ ПАЙКА. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ВЫБОРУ И ПРИМЕНЕНИЮ ТРУБЧАТЫХ ПРИПОЕВ

Алексей Ефремов, начальник отдела ЗАО Предприятие Остек Москва

В нашей стране для ручной пайки традиционно применяют жидкий флюс и проволочный припой, однако такая технология – в случае некачественно проведенной операции отмывки остатков флюса – может привести к существенному снижению надежности радиоэлектронной аппаратуры. Основная причина снижения надежности РЭА при ручной пайке заключается в частичной термической обработке флюсов (исключительно в зоне формирования паяного соединения), которая приводит к такому же частичному выгоранию активаторов и локальным процессам поликонденсации. Остатки флюса, которые не были подвергнуты термической обработке при температурах пайки, являются потенциальным источником коррозии, электромиграции и повышенных токов утечки в процессе эксплуатации РЭА. Применение многоканальных трубчатых припоев, не требующих отмывки, позволяет полностью решить эту проблему.

Многоканальные трубчатые припои фирмы Multicore Solders

Многоканальные трубчатые припои фирмы Multicore Solders на протяжении многих лет уверенно лидируют на российском рынке. Даже само название фирмы Multicore Solders (многоканальные припои), основанной еще в 1939 году, говорит о многом. Одним из основных преимуществ трубчатых припоев Multicore Solders является большое количество каналов флюса (до 5) в прутке припоя (см. рис. 1), что обеспечивает равномерное распределение флюса без пропусков по всей длине прутка. Такой подход гарантирует невозможность пайки «всухую» – без флюса, что вполне может произойти в случае применения одноканальных припоев.

Трубчатые припои Multicore Solders разработаны для различных применений, в том числе для пайки печатных плат радиоэлектронной аппаратуры и конструкционных изделий.

Состав припоя

Для изготовления трубчатых припоев фирма Multicore Solders использует только высокочистые

сплавы с минимальным количеством примесей, отвечающие требованиям всех основных национальных и международных стандартов, в том числе QQ-S-571E и J-STD-006A. Возможна поставка припоев с различными типами сплавов.

Традиционные сплавы. До сих пор в России, как правило, применялись и применяются оловянно-свинцовые эвтектические припои или близкие к ним (см. табл. 1).

Таблица 1. Характеристики типовых оловянно-свинцовых эвтектических припоев

Тип сплава по J-STD-006 (Multicore)	Состав припоя	Температура плавления, °C
Sn60 (60 EN)	Sn60/Pb30	183...188
Sn62	Sn62/Pb36/Ag2	179
Sn63	Sn63/Pb37	183

Таблица 2. Характеристики типовых бессвинцовых припоев

Тип сплава Multicore	Состав припоя	Температура плавления, °C
99C	Sn99,3/Cu0,7	227
96SC	Sn95,5/Ag3,8/Cu0,7	217

Таблица 3. Характеристики типового трубчатого припоя для конструкционной пайки

Тип сплава Multicore	Состав припоя	Температура плавления, °C
45D	Pb80,1/Sn18/Ag1,9	178...270°C

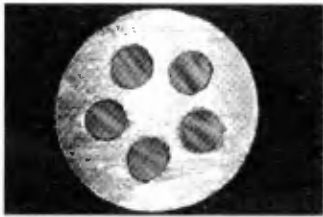
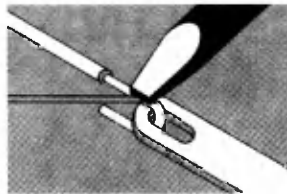
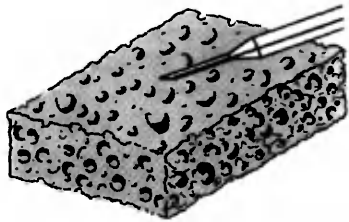


Рис. 1. Каналы флюса в прутке припоя

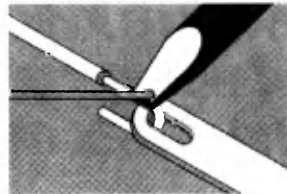
Для пайки компонентов поверхностного монтажа рекомендуется применять трубчатые припои диаметром 0,46...1,0 мм. Специально для пайки миниатюрных чип-компонентов поставляются трубчатые припои на основе сплава Sn62/Pb36/Ag2 диаметром 0,46 и 0,56 мм. Серебро в сплав добавляют для предотвращения миграции серебра, используемого при производстве чип-компонентов, в припой, а также для повышения прочности паяного соединения. Для других применений рекомендуются сплавы Sn60/Pb30 (аналог ПОС-61) и Sn63/Pb37.

Бессвинцовые сплавы. Отвечая требованиям настоящего времени, сегодня при производстве трубчатых припоев широко используются и бессвинцовые сплавы (см. табл. 2).

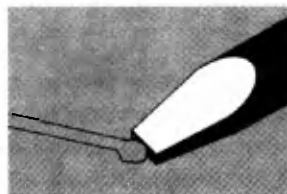
Бессвинцовый сплав 99C по основным характеристикам является близким аналогом традиционного сплава Sn60, что позволяет полностью заменить его без значительных изменений технологического процесса.



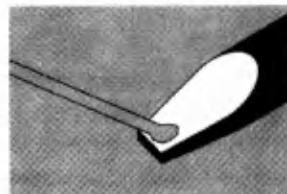
Правильная подача припоя



Неправильная подача припоя



Правильная подача припоя



Неправильная подача припоя

Рис. 3. Способы подачи припоя в зону пайки

Рис. 2. Очистка жала паяльника с помощью смоченной водой специальной губки

Специальный сплав для пайки по алюминию. Фирма Multicore Solders в числе прочих производит трубчатые припои для конструкционной пайки и изготовления ламп (см. табл. 3).

Этот сплав обладает высокой коррозионной стойкостью по сравнению с традиционными оловянно-цинковыми припоями.

Флюсы

В большинстве трубчатых припоев Multicore Solders применяются флюсы на основе химически очищенной канифоли. Такие флюсы отличаются малым количеством остатков по сравнению с обычной канифолью и более высокой активностью. Удаление остатков флюсов после пайки необязательно, т.к. они обладают устойчивостью к воздействию повышенной влажности и температуры в процессе эксплуатации. Остатки этих флюсов после пайки без отмывки выдерживают испытания на поверхностное сопротивление изоляции по стандартам Bellcore TR-NWT-000078 выпуск 3 (декабрь 1991 г.) и согласно IPC-протоколам 1, 2 и 3 классов.

При выборе типа флюса, входящего в состав трубчатого припоя, следует учитывать его совместимость с флюсами для групповой пайки и в составе паяльных паст. Взаимная реакция флюсов разных производителей может привести к ухудшению электрических параметров изделия или усложнению процесса отмывки. Флюсы X39, Crystal 400 и Crystal 502 полностью совместимы с паяльными пастами RM92, CR32, CR36, MP200, LF318 и LF320, а также со всеми типами

флюсов для групповой пайки, не требующих отмывки, фирмы Multicore Solders. Совместимость флюсов подтверждена лабораторными исследованиями.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРИМЕНЕНИЮ

Подготовка к работе

Паяльник. Жало паяльника может иметь разную форму и размер для наилучшего контакта и передачи тепла к паяемым поверхностям. Жало паяльника должно быть облужено, и трубчатый припой вполне подходит для этой цели. Однако процесс лужения в значительной степени зависит от состояния жала. Если жало в плохом состоянии, его необходимо предварительно очистить с помощью смоченной водой специальной губки, входящей в состав паяльной станции (см. рис. 2). Для очистки сильно окисленных жал паяльников можно использовать пасту для очистки и лужения наконечников **TTC-1**.

Температура жала паяльника. Оптимальная температура жала и требуемая мощность при ручной пайке зависят от конструкции паяльника и выполняемой задачи. При работе с бессвинцовыми трубчатыми припоями, имеющими температуру плавления в пределах 217...227°C, минимальная температура жала паяльника должна составлять 300°C. В процессе пайки необходимо избегать избыточно высокой температуры

жала и чрезмерного времени пайки. Для большинства задач при работе с традиционными и бессвинцовыми припоями оптимальная температура жала паяльника составляет 315...370°C. В некоторых случаях хорошие результаты могут быть получены при кратковременном (до 0,5 секунд) нагреве с повышенной температурой жала 340...420°C.

Печатные платы и компоненты. Чистота поверхности печатных плат и компонентов является одним из важнейших факторов, влияющих на процесс пайки. Оксиды и другие поверхностные загрязнения существенно ухудшают смачиваемость припоем и передачу тепла от жала паяльника к паяемым поверхностям, увеличивая время пайки. Печатные платы с длительным сроком хранения для улучшения паяемости могут быть подвергнуты предварительной очистке с помощью специальных растворителей, например **VIGON SC 200, ZESTRON SD 100, ZESTRON SD 301**.

Рекомендуемая последовательность работы

При работе с многоканальными трубчатыми припоями пайка осуществляется с двух рук. Для того чтобы получить наилучшие результаты, рекомендуется использовать следующую последовательность действий.

1. Поднесите жало паяльника к рабочей поверхности. Жало

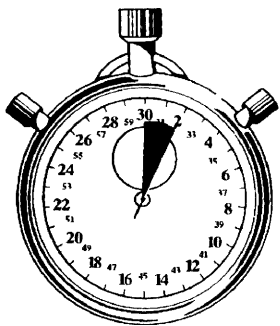


Рис. 4. Максимальная длительность процесса пайки

паяльника должно контактировать одновременно с контактной площадкой платы и выводом компонента, для того чтобы прогреть обе паяемые поверхности. Наличие на жале избытка припоя, нанесенного во время лужения, помогает процессу теплопередачи путем увеличения площади контакта между контактной площадкой и выводом. Необходимо не более доли секунды, чтобы прогреть соответствующим образом обе поверхности.

2. Поднесенный в это время к месту соединения с противоположной от жала паяльника стороны прутки трубчатого припоя позволит образовать галтель припоя. Для этого необходимо около 0,5 секунды.

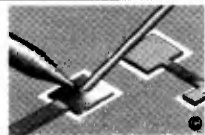
ВНИМАНИЕ! Если припой подавать непосредственно на жало паяльника, активные компоненты флюса начнут преждевременно выгорать, вследствие чего его эффективность резко уменьшится (см. рис. 3). Также не подавайте избыточное количество припоя на паяное соединение. Это может привести к увеличению количества остатков флюса и ухудшению внешнего вида изделия. Рекомендуется выбирать диаметр прутка припоя равным половине диаметра жала паяльника.

3. Удалите припой от паяемого соединения, затем отведите жало паяльника.

Весь процесс пайки должен занимать от 0,5 до 2,0 секунд на одно паяное соединение в зависимости от массы, температуры и конфигурации жала паяльника, а также от паяемости поверхностей (см. рис. 4). Избыточное время пайки или повышенная температура

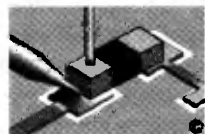
Таблица 4. Пайка чип-компонентов (резисторы, конденсаторы, танталовые конденсаторы, индуктивности, варисторы, MELF-корпуса)

1) Облудите одну из контактных площадок (далее КП). Необходимо подать достаточное количество припоя для последующего формирования галтели.



2) Установите чип-компонент на КП.

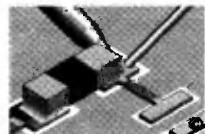
3) Придерживая чип-компонент пинцетом, поднесите жало паяльника к месту пайки, обеспечивая одновременный контакт жала с выводом чип-компонента и облуженной КП.



4) Произведите пайку в течение 0,5...1,5 с.

Отведите жало паяльника от места пайки.

5) Произведите пайку второго вывода: поднесите жало паяльника к месту пайки, обеспечивая одновременный контакт жала с выводом и КП. С противоположной стороны от жала паяльника подайте трубчатый припой под углом 45° к плоскости КП и вывода компонента.



ВНИМАНИЕ! При пайке чип-компонентов очень важен правильный подбор диаметра припоя. Чрезмерно толстый припой приводит к формированию избыточной галтели припоя

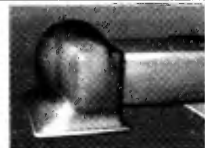
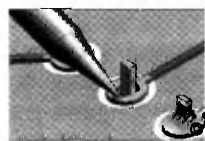


Таблица 5. Пайка компонентов, монтируемых в отверстия

1) Установите компонент в монтажные отверстия, если необходимо, загните выводы

2) Поднесите жало паяльника таким образом, чтобы был обеспечен одновременный контакт с КП монтажного отверстия и выводом компонента, прогрейте место пайки 0,5...1,0 сек.

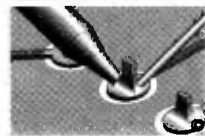


Правило №1 Необходимо обеспечить хороший тепловой контакт между жалом паяльника и паяемыми поверхностями.

3) Подайте небольшое количество припоя на жало паяльника так, чтобы образовался мостик припоя между КП и выводом.



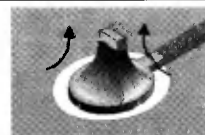
4) Перемещайте трубчатый припой по кругу вдоль КП в противоположном направлении от жала паяльника.



Правило №2. Необходимо обеспечивать контакт между жалом паяльника и паяемыми поверхностями до тех пор, пока не произойдет формирование галтели припоя.

5) Как только паяное соединение сформировано, отведите прутки припоя.

6) Одновременно отведите жало паяльника. Для образования правильной формы галтели, жало паяльника должно двигаться вверх вдоль вывода компонента.



ВНИМАНИЕ! Избегайте сильного давления жалом паяльника на КП. Не допускайте контакта жала паяльника с галтелью припоя без использования трубчатого припоя, это может привести к деградации паяного соединения.

способны, во-первых, истощить флюс до начала смачивания припоя, что может привести к увеличению количества остатков, а во-вторых, увеличивают хрупкость паяного соединения.

Завершение работы

С целью обеспечения достаточно длительного срока службы жала паяльника после окончания работы его необходимо повторно облудить. Для этого также очень удобно

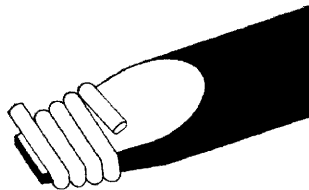


Рис. 5. Способ перелуживания

использовать трубчатый припой: оберните несколько витков припоя (как показано на рисунке 5) вокруг кончика жала и нагрейте его.

Практические примеры

На первоначальном этапе работа с трубчатыми припоями (пайка с двух рук) может вызывать определенные сложности. Как же правильно работать с такими припоями? Примеры (см. табл. 4 и 5) помогут быстро освоить технологию пайки с двух рук.

Возможные проблемы и методы решения

Разбрызгивание. Вызывается высокой скоростью нагрева. Чтобы избежать разбрызгивания, подавайте прутки припоя исключи-

тельно на разогретые контактные поверхности (вывод компонента и КП), не касаясь жала паяльника.

Матовые паяные соединения. Появляются в результате чрезмерно длительного контакта жала паяльника с паяным соединением после отвода прутка припоя из зоны пайки.

Остатки после пайки в виде нагара. Для устранения данного явления произведите очистку жала паяльника при помощи губки или замените жало паяльника.

Избыточные остатки флюса вокруг паяного соединения. К основным причинам появления остатков флюса относятся:

- большой диаметр трубчатого припоя — используйте припой меньшего диаметра;
- избыточная подача трубчатого припоя в место пайки;
- низкая температура пайки — используйте паяльник большей мощности или увеличьте температуру пайки.

Удаление остатков флюса

Многоканальные трубчатые припои фирмы Multicore

Solders разработаны для технологических процессов без применения отмывки. Однако в случае необходимости удаления остатков флюса, вызванном, например, жесткими условиями эксплуатации аппаратуры, наилучшие результаты достигаются при использовании промывочных жидкостей **ZESTRON FA+**, **VIGON A200** или **VIGON US**. При ремонте рекомендуется использовать промывочную жидкость **VIGON EFM**.

ВЫВОДЫ

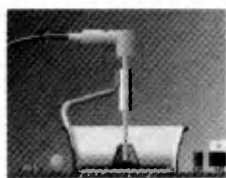
Экономическая выгода применения многоканальных трубчатых припоев бесспорна:

- не требуется отмывка остатков флюса — снижение затрат на дорогостоящие процессы отмывки;
- значительно повышается качество и надежность печатных узлов;
- улучшается внешний вид паяных соединений, а также печатных узлов в целом без удаления остатков флюса.

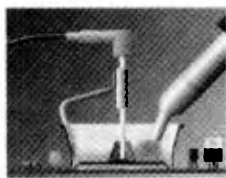
JT7700

экономичный безопасный демонтаж микросхем

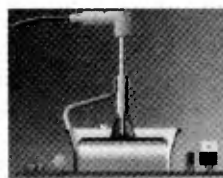
Поставили...



...нагрели...



...сняли!



- Автоматическое снятие микросхем с контролируемым усилием
- Безконтактный, конвекционный нагрев
- Защита окружающих компонентов теплоотражателем
- Встроенная вакуумно-компрессорная система
- Все основные насадки включены в базовый комплект станции

Подобная информация по телефону (095)788-44-44

OSTEC
ПОВЕРХНОСТНЫЙ МОНТАЖ

ЗАО Предприятие ОСТЕК

Россия, 121467, Москва,
ул. Молдавская, д. 5, стр. 2
Тел.: (095) 788-44-44 (многоканальный),
(095) 140-03-84, 141-71-42, 149-04-29;
Факс: (095) 788-44-42
E-mail: info@ostec-smr.ru; www.ostec-smr.ru

НПФ ОСТЕК

Украина, 04050, Киев,
ул. Н.Пимоненко, д. 13, корп. 7,
офис 6
Тел.: факс: (044) 537-40-28,
(044) 537-40-29
E-mail: info@ostec-smr.kiev.ua



ПОКУПАЙТЕ ПУЩЕЕ!

ПЯТИЗОННАЯ ОХРАННАЯ СИСТЕМА

Юрий Садиков
Москва

Из набора МАСТЕР КИТ NS309 специалист или радиолюбитель средней квалификации сможет самостоятельно собрать пятизонную охранную систему, предназначенную для круглосуточной охраны объектов различного назначения: офисов, дач, квартир, гаражей, хранилищ и т.п. Устройство построено на базе микроконтроллера PIC16C57.

Устройство допускает подключение пассивных охранных (герконовых) датчиков с нормально-замкнутыми контактами, соединенными последовательно в цепь шлейфа сигнализации. Также имеется возможность подключения активных датчиков, таких как датчики задымленности, инфракрасные датчики и т.д. с отдельными цепями питания и сигнализации.

Общий вид охранной системы показан на рисунке 1.

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Охраняемые зоны:

- общее количество – 5;
- 4 прямые зоны – Z2, Z3, Z4, Z5;

- 1 зона с задержкой – Z1;
- 1 зона непрерывного контроля – Z5.

Возможность подключения сирены:

- электронная сирена;
- электронная сирена с автономным питанием.

Индикация:

- 5 светодиодов (L1..L5) – состояние шлейфа каждой зоны;
- 1 светодиод (L6) – включение режима «охрана»;
- 1 светодиод (L7) – подача напряжения питания.

Временные параметры:

- длительность сигнала «тревога» (T1), с 30..120;
- время на вход (T2), с 15...60;
- время на выход (T3), с 15...60.

Напряжение питания, В – ~17

Ток потребления в режиме «тревога», А – 2

Ток потребления в режиме «охрана», мА – 50

Коммутационная способность реле, А – 10

ОПИСАНИЕ РАБОТЫ

Схема построена на базе микроконтроллера PIC16C57 (IC1) фирмы Microchip. Программой, прошитой в контроллер, осуществляется контроль и управление всеми входными и выходными цепями.

Электрическая принципиальная схема сигнализации показана на рисунке 2.

Задающий генератор для микроконтроллера выполнен на элементах C1, C2 и Y1.

Питание схемы осуществляется от понижающего трансформатора 220 В/17 В, 2 А (в комплект набора не входит), подключенного к контактам 1 и 2 печатной платы. Далее установлены предохранитель F1 3,15 А, выпрямительный диодный мост D2...D5 и сглаживающие конденсаторы C14, C15.

На элементах IC2 (LM317), R19, R20, C16...C18, P1 выполнен регулируемый стабилизатор напряжения. Переменный резистор P1 служит для точной установки напряжения 13,8 В. Это напряжение через диоды D8, D9 подается на схему. Кроме того, из напряжения 13,8 В на элементах IC3 (LM7805), D10, C4, C6, C7, C20...C24 формирует-

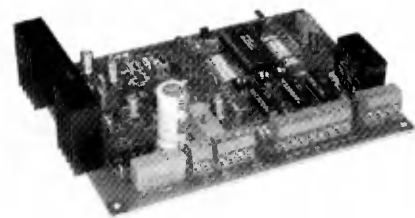


Рис. 1. Общий вид охранной системы

ся напряжение 5 В, необходимое для питания микроконтроллера. На элементах DZ1, DZ2, R26, R27, R33, R34 формируются опорные напряжения для работы компараторов IC4...IC6.

На печатной плате предусмотрено место для установки варистора¹ VR1. Его рекомендуется установить для защиты схемы от бросков сетевого напряжения.

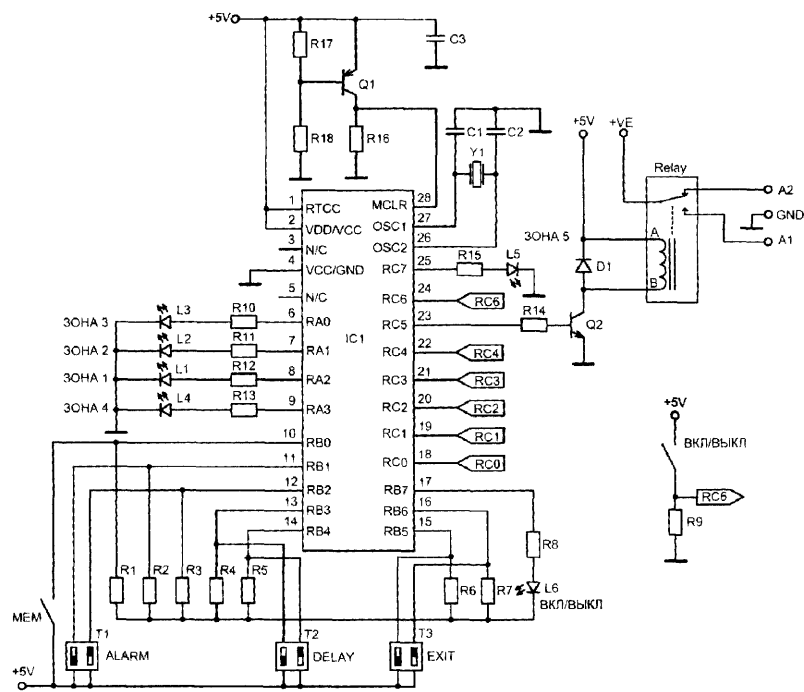
Источник бесперебойного питания² подключается к контактам 3 (+) и 4 (-). В качестве источника бесперебойного питания можно использовать аккумулятор 12 В емкостью 7 А·ч. Заряд аккумулятора осуществляется по цепи D8 и через плавкий предохранитель F2 3,15 А.

Светодиод L7 через токоограничительный резистор R35 индицирует присутствие питающего напряжения 17 В. Каждая из микросхем IC4...IC6 (LM339) содержит 4 компаратора напряжения. Одна из пар компараторов служит для формирования входных цепей каждой из пяти зон, являющихся идентичными. Рассмотрим работу одного из входов (зона 1).

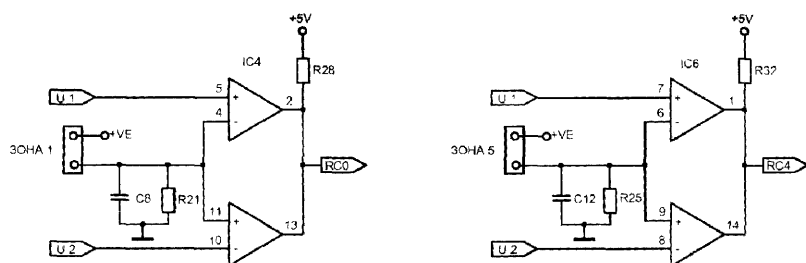
Датчики зоны 1 (через дополнительный резистор Rf 4,7 кОм, включенный последовательно с датчиками), подключаются к входам операционных усилителей: инвертирующий вход первого и не инвертирующий вход второго. Конденсатор C8 и резисторы R21 и Rf представляют собой фильтр НЧ с частотой среза около 60 Гц. Через резисторы R28...R32 на компараторы

¹ В комплект набора варистор не входит

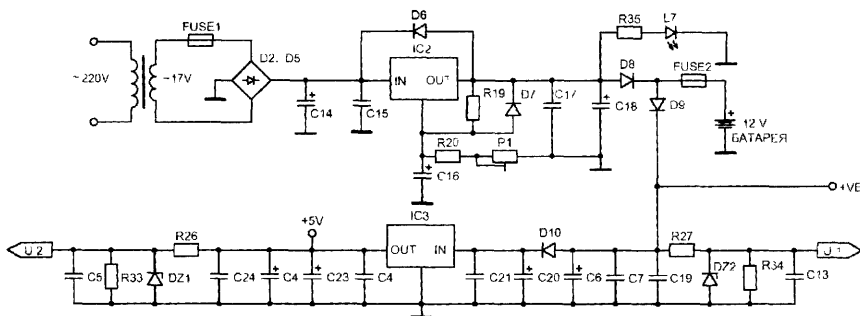
² В комплект набора источник бесперебойного питания не входит.



а)



б)



в)

Рис. 2. Электрическая принципиальная схема сигнализации

подается постоянное напряжение величиной 5 В. На другие два входа операционных усилителей поступают опорные напряжения 3,3 и 9,1 В. Пока датчик зоны не активизирован, напряжение поддерживается в этом диапазоне (определяется величиной R_f). В случае активации одного из датчиков зоны

или короткого замыкания всего шлейфа, величина напряжения на входе изменится и выйдет из заданного диапазона. В результате на соответствующем входе микроконтроллера (вывод 18) появится низкий логический уровень, и система перейдет в режим «тревога». Цепи остальных зон работают аналогично.

«Мастер ключ» подключается к контактам 19 и 20 (в комплект набора не входит). В зависимости от положения «ключа» на входе 24 микроконтроллера формируется либо низкий, либо высокий логический уровень. При низком логическом уровне система находится в рабочем режиме, при высоком – в дежурном режиме. В качестве «мастер ключа» можно использовать обычный тумблер, но в целях повышения безопасности рекомендуется применять, например, кодовый замок или дистанционно управляемый выключатель. Светодиод L6 индицирует включение рабочего режима. Для стабильности работы микроконтроллера предусмотрена цепь автоматического сброса, выполненная на элементах R16...R18, Q1.

Светодиоды L1...L5, включенные через резисторы R10...R15, индицируют состояние шлейфов всех зон. DIP-переключателями T1...T3 устанавливаются требуемые временные параметры системы сигнализации (см. табл.1):

- T1 – длительность сигнала «тревога»;
- T2 – время на вход, т.е. задержка включения режима «тревога»;
- T3 – время на выход, т.е. задержка включения режима «охрана».

Транзистор Q2 является электронным ключом для включения реле Relay. К рабочим контактам реле подключается сирена. Диод D1 защищает коллектор транзистора Q2 от скачков напряжения во время включения реле.

Перечень компонентов приведен в таблице 2. Монтажная схема показана на рис. 3.

ПОДКЛЮЧЕНИЕ И НАСТРОЙКА

В качестве источника питания необходимо использовать понижающий трансформатор 220 В/17 В с нагрузочной способностью 2 А. Напряжение питания (17 В) подается на контакты 1 и 2 печатной платы.

Аккумуляторная батарея (12 В, 7 А·ч) подключается к контактам 3 (+) и 4 (-).

Напряжение 13,8 В подается на контакты 5 (-) и 6 (+) и используется для питания активных датчиков (датчики задымленности, ИК-детекторы и т.д.).

Подключение шлейфов зон системы следующее:

- шлейф зоны 2 – контакты 9 (Z2) и 8 (COM);
- шлейф зоны 3 – контакты 10 (Z3) и 11 (COM);
- шлейф зоны 4 – контакты 12 (Z3) и 11 (COM);
- шлейф зоны 5 – контакты 13 (Z3) и 14 (COM).

Дополнительные резисторы Rf (4,7 кОм) устанавливаются последовательно датчикам шлейфа, причем эти резисторы необходимо устанавливать на оконечном датчике каждого шлейфа!

Если не используется какой-либо из шлейфов сигнализации, то выход на этот шлейф необходимо заглушить постоянным резистором с номиналом 4,7 кОм!

Электронная сирена с напряжением питания 12 В подключается к контактам 15 (+) и 16 (-). Сирена с автономным питанием подключается к контактам 18 (+) и 17 (-). Кнопка «МЕМ» подключается к контактам 21 и 22.

«Мастер ключ» подключается к контактам 19 и 20.

Система готова к работе.

- Внимательно проверьте все подключения.
- Подайте напряжение питания.
- Переведите систему в дежурный режим, для этого «мастер ключ» необходимо выключить (см. ниже).
- С помощью DIP-переключателей установите требуемые временные параметры (см. табл.1).

ПОРЯДОК РАБОТЫ С ОХРАННОЙ СИСТЕМОЙ

1. Дежурный режим
В этом режиме «мастер ключ» должен быть выключен. С по-

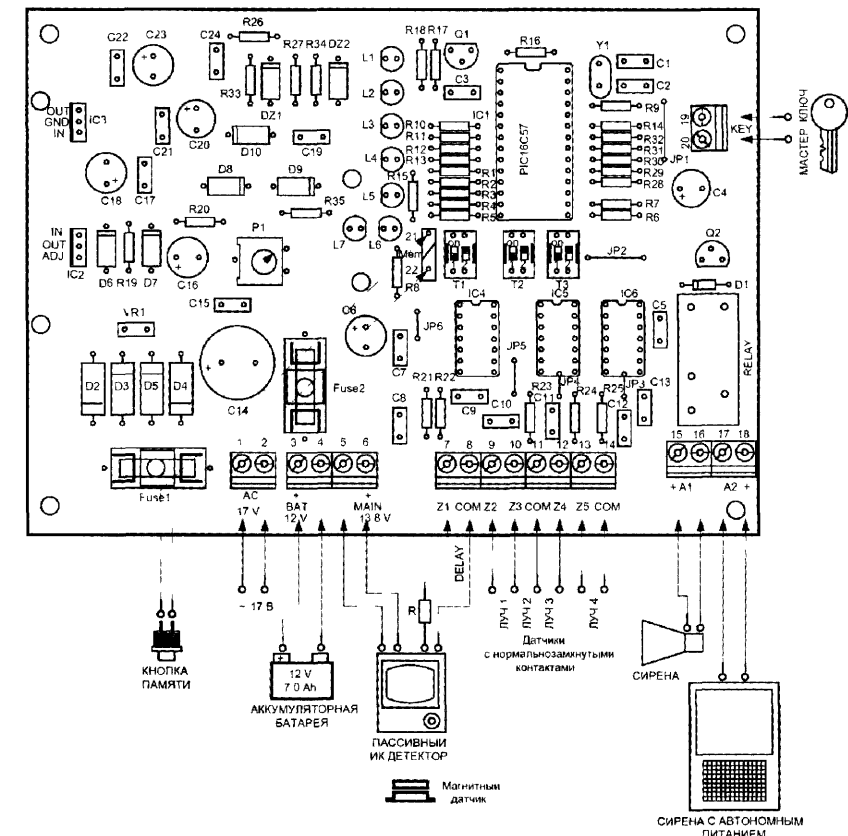


Рис. 3. Монтажная схема

мощью DIP-переключателей необходимо установить три временных параметра системы: длительность сигнала «тревога» (T1), время на вход (задержка включения режима «тревога») (T2), время на выход (задержка включения режима «охрана») (T3). Все это отражено в таблице.

Светодиод L7 сигнализирует о подаче напряжения питания. В дежурном режиме, при нажатии на кнопку «МЕМ» можно видеть какая из зон была активизирована по свечению соответствующего светодиода.

В дежурном режиме зона 5 остается активной, то есть при срабатывании датчиков

охраны зоны 5, зазвучит сигнал тревоги!

2. Рабочий режим

После того, как установлены все временные параметры, необходимо включить «мастер-ключ», о чем будет сигнализировать светодиод L6. Таким образом включится режим «охрана». Система не перейдет в режим «охрана», если какой-либо из нормально-замкнутых датчиков охраняемых зон будет разомкнут!

ПРИМЕРЫ РАБОТЫ ОХРАННОЙ СИСТЕМЫ

Предположим, что в рабочем режиме происходит срабаты-

Таблица 1. Временные параметры системы

T1 (Длительность сигнала «тревога»)			T2 (Время на вход)			T3 (Время на выход)		
1	2	мин	1	2	с	1	2	с
0	0	0,5	0	0	15	0	0	15
1	0	1	1	0	30	1	0	30
0	1	1,5	0	1	45	0	1	45
1	1	2	1	1	60	1	1	60

Таблица 2. Перечень компонентов

Позиция	Наименование	Примечание	Кол.
R1...R7, R9, R28...R34	15 кОм	коричневый, зеленый, оранжевый	15
R8, R15, R10...R13	330 Ом	оранжевый, оранжевый, коричневый	6
R14, R35	1,2 кОм	коричневый, красный, оранжевый	2
R16	10 кОм	коричневый, черный, оранжевый	1
R17	1 кОм	коричневый, черный, красный	1
R18	3,3 кОм	оранжевый, оранжевый, красный	1
R19, R27	220 Ом	красный, красный, коричневый	2
R20	1,8 кОм	коричневый, серый, красный	1
R21...R25	5,6 кОм	зеленый, голубой, красный	5
R26	100 Ом	коричневый, черный, коричневый	1
Rf	4,7 кОм	желтый, фиолетовый, красный (для шлейфов Z1...Z5)	5
P1	1 кОм	подстроечный резистор	1
C1, C2	22 пФ	(22 J)	2
C3, C5, C7, C13, C17, C19, C21, C22, C24	0,1 мкФ	(104 или m10, или.1)	9
C4, C6, C20, C23	100 мкФ/25 В	–	4
C8...C12	0,47 мкФ	(470n или 474, или .47)	5
C14	2200 мкФ/35 В	–	1
C15	0,22 мкФ	(224 или m22, или .22)	1
C16	10 мкФ/25 В	–	1
C18	220 мкФ/25 В	–	1
D1	1N4148	–	1
D2...D5	1N5402	замена RAX837U	4
D6...D10	1N4001...4007	–	5
DZ1	3,3 В/1,3 Вт	стабилитрон 3,3 В/1,3 Вт	1
DZ2	9,1 В/1,3 Вт	стабилитрон 9,1 В/1,3 Вт	1
Q1	BC638	–	1
Q2	BC639	–	1
IC1	PIC16C57	микроконтроллер с прошивкой	1
IC2	LM317	стабилизатор напряжения	1
IC3	LM7805	стабилизатор напряжения	1
IC4...IC6	LM339	счетверенный компаратор	3
Y1	4 MHz	кварцевый резонатор 4 МГц	1
L1...L7	LED Ж5mm	светодиод Ж5 мм, красный	7
T1, T2, T3	ADE02	DIP-переключатель, 2 группы контактов	3
Relay	FRM1-1C1	реле 6 В/10 А (220 В)	1
–	DIP-28 PIN	колодка для микроконтроллера 28 PIN	1
–	DIP-14 PIN	колодка для IC4...IC6 – 14 PIN	3
–	–	клеммник 8 контактов	1
–	–	клеммник 4 контакта	2
–	–	клеммник 2 контакта	2
FUSE1, FUSE2	–	предохранитель 3,15 А	2
–	–	держатель предохранителя	2
–	–	кнопка «МЕМ»	1
–	–	радиатор	1
–	–	винт М3	2
–	–	гайка Ж3 мм	2
–	–	винт-саморез для крепления радиатора	2
–	–	втулка изолирующая	2
–	–	подложка изолирующая	1
–	1140	печатная плата 162 × 118 мм	1

вание датчиков зоны 2 (прямая зона). При этом:

- включится сирена и соответствующий светодиод L2;
- когда истечет время сигнала «тревога» (T1), сирена прекратит свое звучание и L2 отключится.

ПРИМЕЧАНИЕ. Прервать работу системы можно «мастер ключом».

Предположим, что происходит срабатывание датчиков зоны 5 (зона круглосуточного контроля). При этом:

- включится сирена и соответствующий светодиод L5;
- когда истечет время сигнала «тревога» (T1), сирена прекратит свое звучание и L5 отключится.

ПРИМЕЧАНИЕ. Прервать работу системы «мастер ключом» нельзя! Чтобы это сделать, необходимо нажать кнопку «МЕМ». Это применяется только для зоны 5.

Предположим, что происходит срабатывание датчиков

зоны 1 (зона с задержкой срабатывания). При этом.

- после истечения времени на выход (T3), включится сирена и соответствующий светодиод L1.

ПРИМЕЧАНИЕ. Предотвратить включение сирены можно «мастер ключом», но до истечения времени T3.

- когда истечет время сигнала «тревога» (T1), сирена прекратит свое звучание и L1 отключится.

ПРИМЕЧАНИЕ. Прервать работу системы можно «мастер ключом».

Таким образом, настройка и работа системы сигнализации сводится к следующему:

- выключить «мастер ключ»,
- с помощью DIP-переключателей установить требуемые временные параметры системы (см. табл.1);
- включить «мастер ключ»;
- в случае готовности всех датчиков системы, включится светодиод L6,

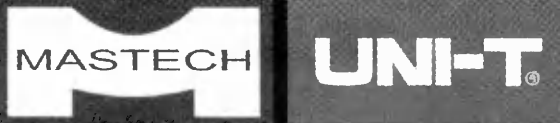
- как только истекает время на выход (T3), система переходит в режим «охрана». Режим «охрана» индицируется светодиодами L6 и L7;

- при срабатывании датчика какой-либо из зон, включается сирена и соответствующий этой зоне светодиод. Когда истечет время сигнала «тревога» (T1), сирена прекратит свое звучание и светодиод отключится;

- в дежурном режиме, нажимая кнопку «МЕМ», можно контролировать состояние охраняемых зон.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Чтобы сэкономить время и избавить вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат, МАСТЕР КИТ предлагает набор NS309. Набор состоит из заводской печатной платы, всех необходимых компонентов и инструкции по сборке и эксплуатации.



ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА



WWW.TESTERS.RU
INFO@TESTERS.RU
(095) 949-1760



www.platan.ru

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОТ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ФИЛЬТРЫ ПОДАВЛЕНИЯ ЭМП

- для подавления дифференциальных и синфазных помех
- на токи от 0.5 до 2500 А
- эффективный диапазон подавления помех до 100 МГц
- максимальный коэффициент подавления помех 80-110 дБ
- для 2-, 3- и 4-х проводных сетей
- для преобразователей частоты и источников питания
- силовые фильтры для энергетики и транспорта 2000 В/1000 А
- фильтры для телекоммуникационного оборудования
- для монтажа на плату, с винтовыми креплениями и встраиваемые



Logos of manufacturers: Honeywell, MAXIM DALLAS, EPCOS, TQR, MITSUBISHI ELECTRIC, PHILIPS, Infineon, ROHM, ANALOG DEVICES, VISHAY, AMP, SICK, CRYDOM, data vision, Kingbright

Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, стр. 2
Тел./факс: (095) 73-75-999
Почта: 121351, Москва, а/я 100
E-mail: platan@aha.ru

ПЯТЬ СЕКУНД – ПОЛЕТ НОРМАЛЬНЫЙ (байка двадцать пятая)

Продолжение. Начало в РЭТ №4, 2003 г.

Геннадий Гендин
Москва

Эта история произошла далеко от Москвы. Очень далеко. Так далеко, что добираться туда мне пришлось сначала 7 суток на поезде до сибирского города Иркутска, а оттуда – 600 с лишним километров самолетом до крохотного городка по имени Киренск. Этот городок на самом деле не имел никакого права называться городком, поскольку состоял в основном из «перевалочного», с травяным полем, аэродромчика, принимавшего игрушечные самолетики «У-2» и грузовые, предназначенные для вывоза добываемого золота «ЛИ-2». Помимо аэродромчика в Киренске было несколько домов барачного типа, где жил обслуживающий персонал аэродрома и хранилищ авиационного топлива.

Однако и Киренск не являлся конечным пунктом моего назначения, поскольку после дозаправки «кукурузника» мы с пилотом вдвоем проделали еще 400 верст до столицы огромного золотодобывающего региона, называвшегося еще с дореволюционных времен Ленскими золотыми приисками.

Столица приискового края называлась Бодайбо, и в отличие от Киренска была основательно заселена: половину ее населения составляли «ЗЭКи», отбывавшие наказание за особо тяжкие уголовные преступления со сроками 10, 15 и 25 лет, а основную часть второй половины населения составляла вооруженная охрана и аэро-

дромная служба. Впрочем, город Бодайбо имел еще собственную узкоколейную железную дорогу, связывавшую город со всеми основными золотыми приисками: Артемовским, Громовским, Достань, Новым, Светлым, Андреевским.

Меня в 1949 году занесло в эту глушь новое назначение: по договору найма я решил на один год завербоваться «за длинным северным рублем» в надежде заработать на собственное жилье в Москве. С отличными рекомендациями из «королевского» НИИ я получил назначение на должность инженера-радиота на местную служебную радиостанцию, входившую в структуру МВД.

Когда я «приступил к исполнению» на радиостанции работал всего один человек – некто Сергей Сергеевич Козулин, человек совершенно уникальный почти во всех отношениях. До моего появления он был на радиостанции почти как Бог: триедин в одном обличье.

С одной стороны он был единственным радистом, обеспечивавшим прием и передачу огромного объема информации не только внутри Ленского приискового региона, но и ответственного за связь с большинством соседних золотодобывающих районов – Балеем, Свободным, Ципиканом, Мирным. Он также регулярно передавал в Москву шифрованные отчеты о ходе и результатах золотодобычи. С другой стороны, он еди-

нолично обслуживал всю нехитрую передающую и приемную технику, состоявшую из одного средневолнового пятикиловаттного передатчика, одного коротковолнового киловаттного, двух довоенных «связных» радиоприемников, стандартного типового «радиоузла» и антенного поля. Поле представляло собой три металлические мачты высотой около 30 метров с двумя ярусами проволочных растяжек каждая. Между ними были натянуты две «колбасы» средневолновой передающей антенны. Наверху каждой из трех мачт были установлены красные сигнальные фонари, служившие своеобразными маяками для прилетающих и улетающих самолетов.

Третьей ипостасью Сергея Сергеевича было рукоделие. Правда, совсем не в той области, о которой вы могли подумать. При почти полном отсутствии запчастей к своему хозяйству, он умудрялся как-то одному ему известным путем самолично изготавливать почти весь ассортимент радиодеталей: постоянные и переменные резисторы и конденсаторы, всевозможные катушки индуктивности, разные трансформаторы, разъемы, розетки, сетевые и радиочастотные предохранители и еще много чего подобного.

Его хозяйство было стопроцентно безотходным: даже маломощные генераторные триоды с перегоревшим накалом нашли в его изобретательных руках совершенно необычное применение. Сергей Сергеевич брал такую лампу, опускал ее в полное ведро с водой и там под водой аккуратно отламывал у нее «носик» в верхней части баллона. Лишившись вакуума, лампа мгновенно заполнялась водой, после чего Сергей Сергеевич подвешивал ее за цоколь строго вертикально, бывшим носиком вниз.

В этом новом качестве бывшая лампа прекрасно выполняла роль барометра. Если атмосферное давление падало, на кончике носика появлялась капля, а когда давление повышалось, капля убиралась обратно внутрь баллона.

Но даже не в этом состояла главная уникальная особенность Сергея Сергеевича. А состояла она в изобретенном им способе работы на приеме и передаче «морзянки». Способ был настолько уникальный, что я ни за что не поверил бы в возможность его существования, если бы не убедился своими глазами.

По установленному порядку для приема телеграмм отводилось два часа утром и два часа вечером, а остальные часы предназначались для передачи по особому графику – с каждым из приисков, с соседями и, разумеется, с Москвой.

Большинство телеграмм, касающихся объемов золотодобычи, было шифрованным, их регулярно приносил молодой лейтенант из управления треста «Лензолото» и сдавал под расписку Сергею Сергеевичу, а на завтра забирал обратно, для сдачи в архив.

Впрочем, шифры эти были достаточно примитивными и не менялись месяцами, поэтому телеграммы отличались друг от друга только цифрами суточной добычи и датами отгрузки. Сергей Сергеевич, отличавшийся феноменальной памятью, никогда не передавал текст телеграмм «по бумажке»: он внимательно дважды перечитывал текст, состоящий, как правило, из одних цифр, откладывал бумажку в сторону и «отстукивал» текст на ключе по памяти.

Что же касается приема радиogramм, то изобретенный Сергеем Сергеевичем метод был поистине уникальным. Он садился в большое глубокое кресло, надевал наушники,

сверху надвигал огромную меховую шапку-«ушанку», прямо перед собой ставил старенькую, выдавшую виды пишущую машинку «Ундервуд», позади которой к столу была привинчена особая, изобретенная и изготовленная самим Сергеем Сергеевичем стойка с рулоном бумаги, заправлял начало рулона в машинку и ... засыпал!

Ну, если не засыпал окончательно и бесповоротно, то, во всяком случае, задремывал, сидя с закрытыми глазами и время от времени «клюя» носом. По мере поступления телеграмм, он отстукивал их текст, не глядя на машинку, изредка нажимая на приделанный справа от машинки телеграфный ключ, когда возникала потребность повторить фрагмент телеграммы.

Еще одним незаменимым атрибутом рабочего места Сергея Сергеевича была литровая банка с обыкновенной водой, из которой он время от времени прихлебывал маленькими глоточками. Долгое время я не догадывался о предназначении этой банки, пока ее тайна мне не открылась. А тайна эта была удивительной, основанной на свойстве чистого медицинского спирта определенным образом взаимодействовать с организмом Сергея Сергеевича.

Оказалось, что чистый 96-градусный спирт, помещенный в желудок Сергея Сергеевича, вызывал соответствующий эффект хотя и мгновенно, но очень скоротечно, после чего тренированные стенки его желудка отказывались усваивать чистый продукт без разбавления его до стандартной сорокаградусной концентрации.

Учитывая эту особенность своего организма, Сергей Сергеевич утром, приходя на работу, «принимал» полный стакан чистого спирта, а в течение остального рабочего дня время от времени «разбавлял» его

чистой же водой, восстанавливая таким образом необходимый эффект.

Нетрудно подсчитать, что для поддержания непрерывности этого процесса нашей радиостанции было необходимо каждый месяц «осваивать» 30 раз по 200 грамм, т.е. 6 литров чистого 96%-ного медицинского спирта, что и осуществлялось неукоснительно путем выписки со склада указанного продукта «для промывки высокочастотного канала передатчика». Так, во всяком случае, указывалось в требовании.

* * *

С моим появлением на радиостанции с плеч Сергея Сергеевича свалилась часть забот. Поскольку опыта работы «на ключе» у меня тогда еще не было, мне было вверено техническое обеспечение процессов приема и передачи. Оно сводилось к необходимости каждое утро до начала сеансов связи включить и прогреть в течение получаса оба передатчика и оба приемника, настроить их на нужные частоты в соответствии с графиком связи и в дальнейшем по мере необходимости перестраивать их для связи с другими корреспондентами. Так что я приходил на работу в 7.30 утра, а Сергей Сергеевич появлялся к восьми.

В один прекрасный день я как обычно пришел на работу, первым делом включил накальные трансформаторы мощных газотронных и ртутных выпрямителей, для прогрева которых полагалось не менее 20 минут, достал из шкафа комплект сменных контурных катушек для первого сеанса связи, установил их в средневолновый передатчик, посмотрел по графику на каких частотах предполагается прием и передача с первым корреспондентом. После этого я закрыл дверцы с автоблокировкой и включил анодное питание на лампы мощного каскада.

Привычный монотонный гул высоковольтных выпрямителей подтвердил, что все идет, как положено. Оставалось настроить антенный контур и дать возможность корреспонденту настроить свой приемник на частоту нашего передатчика. Для этого точно в установленное время надо было нажать на передающий ключ и держать его в режиме непрерывного излучения одну минуту.

Я положил перед собой часы и в нужный момент нажал на ключ. В этот момент за окном мелькнула какая-то тень, на что я не обратил никакого внимания. Продержав ключ нажатым ровно минуту, я отпустил его и достал рабочий журнал, чтобы отметить в нем начало очередного рабочего дня.

Именно в этот момент распахнулась входная дверь нашего помещения и в нее ворвался отборный многоэтажный мат, вслед за которым в дверном проеме появился прихрамывающий Сергей Сергеевич.

Нелитературный монолог длился довольно долго, а когда он, наконец, иссяк, выяснилось следующее.

Накануне вечером, уходя с работы, Сергей Сергеевич заметил, что перегорела лампа в красном сигнальном фонаре на одной из трех мачт. А поскольку по ночам самолеты в Бодай-

бо не летали, он решил заменить лампу рано утром. Для этого он появился на станции еще до моего прихода, сложил в заплечную сумку запасную двухсотваттную лампочку, отвертку, пассатижи, надел овчинный тулуп и валенки и полез наверх по так называемой «лестнице», представлявшей собой приваренные к мачте с интервалов в четверть метра кускам арматурной проволоки.

Восхождение это даже летом, налегке представлялось аттракционом опасным, а уж зимой, в валенках, тулупе и меховых рукавицах — что и говорить. Так что к тому моменту, когда Сергей Сергеевич заменил злосчастную лампочку, и уже собирался в обратный путь, я успел настроить пятикиловаттный передатчик и с чувством исполненного долга нажал на телеграфный ключ.

Пять киловатт высокочастотного сигнала в антенной «колбасе», за которую держался рукой Сергей Сергеевич, это вам не батарейка от карманного фонаря, поэтому эффект проявился незамедлительно. Получив мощнейший удар током, Сергей Сергеевич потерял равновесие и с высоты 30 метров отправился в свободный полет.

Если бы это произошло летом, то наверняка Сергей Сергеевич разбился бы насмерть, а я из категории вольнонаемных перешел в категорию ЗЭЖов за непреднамеренное убийство.

К счастью и для меня и для Сергея Сергеевича дело было в разгар зимы, и через пять секунд свободного полета он плашмя, спиной, ударился о верхний ярус проволоочной растяжки мачты. Эта растяжка спружинила и, в строгом соответствии с правилом «угол падения равен углу отражения», отбросила Сергея Сергеевича в сторону огромного снежного сугроба, в который он ушел целиком, с головой.

Строго говоря, никакой вины с моей стороны на самом деле не было, поскольку жесткие требования правил техники безопасности однозначно предписывают в подобной ситуации вывешивать на выключателе табличку: «Не включать! Работают люди!». Но поскольку до моего появления на станции Сергей Сергеевич был единственным представителем «людей», он резонно полагал, что вывешивать эту табличку самому себе просто нелепо.

* * *

Когда, наконец, поток красноречия новоявленного пилота иссяк, он, продолжая еще по инерции бурчать что-то себе под нос, уселся в свое кресло, заправил в «Ундервуд» очередной рулон бумаги, надел наушники, нахлобучил на самые глаза ушанку и протянул руку к литровой банке с водой. К моему изумлению, вместо обычного одного маленького глоточка Сергей Сергеевич сделал сразу два больших глотка...

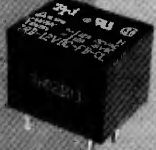



www.platan.ru

ЭЛЕКТРОМЕХАНИЧЕСКИЕ РЕЛЕ

Предлагаем широкий ассортимент:

- сигнальных низкоточных реле (в т.ч. герконовых);
- мощных реле с током коммутации до 16 А;
- высокоточных реле на токи 15 - 30 А;
- реле для автомобильного применения (до 70 А) для навесного монтажа и с крепежным кронштейном

Реле предназначены для работы в цепях переменного тока на напряжения 6, 12, 24, 48, 100, 200 и 240 В, а также постоянного тока с напряжением 5, 6, 12, 24, 48 и 100 В. Реле выпускаются в защищенном и незащищенном исполнении

Сертификат ISO 9002:94 № РОСС RU. ИС46.К00014

Москва, ул. Ивано-Франковская, д. 40, стр. 2
Тел./факс: (095) 79-78-15

Почта: 121351, Москва, а/я 100
E-mail: platan@aha.ru

НА ЖУРНАЛ «РЭТ» МОЖНО ПОДПИСАТЬСЯ:

1. В РЕДАКЦИИ (с любого номера и в любом количестве):

- ◆ Заполните талон подписки

ТАЛОН РЕДАКЦИОННОЙ ПОДПИСКИ

Платательщик _____
(полное название фирмы или Ф.И.О. для частных лиц)

Почтовый индекс: _____

Адрес: _____

Е-mail: _____ Тел.: _____

Перечисленная сумма _____

Дата оплаты _____

№ платежного документа _____
☐ «Да, я хочу получать счет-фактуру с каждым номером журнала»

ИНН (частным лицам не требуется) _____

КПП (частным лицам не требуется) _____

Юридический адрес: _____

Укажите номера журнала
«Ремонт электронной техники»

С № _____ по № _____, _____ год

- ◆ Заполните предлагаемую квитанцию и оплатите в отделении Сбербанка.
*При переводе денег следует пользоваться только услугами Сбербанка.
Почтовые переводы к оплате не принимаются*
Стоимость одного экземпляра журнала:
Россия – 55 руб., СНГ – 66 руб.
- ◆ Вышлите в редакцию по почте или по факсу заполненный талон редакционной подписки и копию квитанции

Извещение

Адрес редакции:
109044, Москва, а/я 14
Тел.: (095) 741-7701
Факс: (095) 741-7702

Менеджер по подписке –
Ирина Кононенко
i.kononenko@ecomp.ru

Периодичность –
12 номеров в год

Кассир

Квитанция

Кассир

Форма № ПД-4

ООО «ИД Электроника»
(наименование получателя платежа)
7728298032
(ИНН получателя платежа)

№ **40702810804000040407**
(номер счета получателя платежа)

в **ОАО «Национальный банк развития», г. Москва**
(наименование банка и банковские реквизиты)

Кор. счет. № **30101810400000000779**

БИК **044585779**

Журнал «РЭТ» с № _____ по № _____
(наименование платежа)

Дата _____ Сумма платежа: _____ руб. ____ коп.

Платательщик (подпись) _____

ООО «ИД Электроника»
(наименование получателя платежа)
7728298032
(ИНН получателя платежа)

№ **40702810804000040407**
(номер счета получателя платежа)

в **ОАО «Национальный банк развития», г. Москва**
(наименование банка и банковские реквизиты)

Кор. счет. № **30101810400000000779**

БИК **044585779**

Журнал «РЭТ» с № _____ по № _____
(наименование платежа)

Дата _____ Сумма платежа: _____ руб. ____ коп.

Платательщик (подпись) _____

2. НА САЙТЕ ИЗДАТЕЛЬСТВА:

WWW.ELCP.RU (с любого номера и в любом количестве)

3. НА ПОЧТЕ:

- ◆ индекс по каталогу «Роспечать»

для РФ

79459

для других стран

72209

- ◆ индекс по объединенному каталогу

«Пресса России.

Российские и зарубежные
газеты и журналы»

39458

4. НАЛОЖЕННЫМ ПЛАТЕЖОМ

Наложенным платежом журналы можно приобрести через Интернет-магазин почтового агентства «DESSY»

Адрес 111401, Москва, а/я 1 «Dessy» Тел./факс (095) 304-7231

E-mail post@solon.ru, http://www.solon.ru, http://www.dessy.ru

Жители Украины могут подписаться на журнал
«Ремонт электронной техники» через агентство
ГП «Пресса» по «**Каталогу видань зарубіжних
країн**» или через Украинское подписное агентство
«**Інформаційна Служба Мира**»

Тел./факс (044) 550-2493, 558 9609

E mail press@ism.com.ua

Индекс подписки

72209

Жители Республики Беларусь могут подписаться
на журнал «Ремонт электронной техники» через
издательство журнала «**Электроника інфо**»

Тел./факс +375 (17) 251-6735

E-mail electronica@nsys.by,

http://electronica.nsys.by

Почтовый адрес

220015 РБ, г. Минск, пр. Пушкина, 29 Б

С содержанием журналов можно ознакомиться на сайте: **WWW.ELCP.RU**

Информация о плательщике:

(Ф И О адрес плательщика)

(ИНН/КПП налогоплательщика)

№

(номер лицевого счета (код) плательщика)

Информация о плательщике:

(Ф И О адрес плательщика)

(ИНН налогоплательщика)

№

(номер лицевого счета (код) плательщика)