

- Автомагнитола «Grundig EC4000 RDS»
- Ремонт электронного телефонного аппарата серии ТА 11434 («VEF TA-12»)
- Струйный принтер «Epson Stylus 1000»
- Монитор SONY CPD-200 GS (шасси D-1H)
- Ремонт мониторов «Wescot 500E» и «Goldstar Studioworks 56m»

Об одной неисправности  
видеомагнитофона  
**«Sony SLV-426EE»**



2002 № 7(46)

# РЕМОНТ & СЕРВИС

электронной  
техники

Учредитель и издатель:  
ООО Издательство  
«Ремонт и Сервис 21»  
103006, г. Москва,  
Садовая-Триумфальная ул., 18/20

Генеральный директор  
ООО Издательство  
«Ремонт и Сервис 21»:  
**Ирина Исаченко**

Зам. главного редактора:  
**Алексей Коннов**  
Главный консультант:  
**Владимир Митин**  
Редакционный совет:  
**Владимир Дьяконов,**  
**Вадим Коляда,**  
**Юрий Платонов,**  
**Александр Родин,**  
**Дмитрий Садченков,**  
**Дмитрий Соснин**  
Редактор и корректор:  
**Евгений Стариков**  
Верстка, обложка:  
**Ольга Ушакова**  
Рисунки и схемы:  
**Александр Бобков,**  
**Виктор Трушин**  
Компьютерный набор:  
**Наталья Маякова**

Адрес редакции:  
**123231, г. Москва,**  
**Садовая-Кудринская ул., 11,**  
**офис 112/114Д**  
Для корреспонденции:  
**123001, г. Москва, а/я В2**  
Телефон/факс:  
**(095) 252 7326**  
E-mail: [rem.serv@coba.ru](mailto:rem.serv@coba.ru)  
<http://www.remserv.ru>

За достоверность опубликованной рекламы редакция  
ответственности не несет.  
При любом использовании материалов, опубликованных  
в журнале, ссылка на «РС» обязательна. Полное или частичное  
воспроизведение или размещение каких бы то ни было  
способом материалов настоящего издания допускается только  
с письменного разрешения редакции.  
Мнения авторов не всегда отражают точку зрения редакции.

Свидетельство о регистрации журнала  
в Государственном Комитете РФ по печати:  
№ 018010 от 05.08.98

Журнал издается при поддержке  
Департамента потребительского рынка и услуг  
Правительства г. Москвы

Подписано к печати 26.06.02.  
Формат 60x84 1/8. Печать офсетная. Объем 8 п. л.  
Тираж 10 000 экз.  
Специально с согласия диспетчера ГУП ИПК «Московская правда»  
123995, г. Москва, ул. 1905 года, 7  
Цена свободная  
Заказ № 3414

© «Ремонт & Сервис», №7(46), 2002

## ● НОВОСТИ БЫТОВОЙ ЭЛЕКТРОНИКИ

В.Коляда  
Климатическая техника в Интернете ..... 2

## ● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА

Б.Хохлов  
Новое поколение источников питания для телевизора ..... 5  
А.Толстов  
Характерные неисправности современных телевизоров и способы их устранения ..... 11  
Н.Пчелинцев  
Переносные черно-белые телевизоры «Сура 31ТБ-403Д» и «Сура 31ТБ-404Д»  
Устройство и ремонт ..... 13

## ● ВИДЕОТЕХНИКА

Ю.Петропавловский  
Видеомагнитофоны и видеоплееры новых поколений. Аппаратура фирмы LG ..... 17  
М.Киреев  
Об одной неисправности видеомагнитофона «Sony SLV-426EE» ..... 20

## ● АУДИОТЕХНИКА

А.Белкин  
Автомобильная «Grundig EC4000 RDS». Особенности конструкции и электрические регулировки ..... 21

## ● ТЕЛЕФОНИЯ

М.Мешков  
Ремонт электронного телефонного аппарата серии ТА 11434 («VEF TA-12») ..... 27

## ● ОРГТЕХНИКА

А.Ростов  
Струйный принтер «Epson Stylus 1000». Характерные неисправности и способы их устранения ..... 28  
Н.Тюнин  
Монитор SONY CPD-200 GS (шасси D-1H). Устройство и ремонт ..... 30  
И.Меринов  
Ремонт мониторов «Wescom 500E» и «Goldstar Studioworks 56m» ..... 42  
А.Микляев  
Как грамотно проверить монитор при покупке (после ремонта) ..... 43  
Т.Таченова  
Как я ремонтирую принтеры. Почти эссе ..... 50

## ● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

В.Коляда  
Кондиционеры SAMSUNG ..... 52

## ● ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА

А.Нефедов  
Ограничители напряжения ..... 62

**НА ВКЛАДКЕ:** Схемы автомагнитол «Pioneer DEH-625R/EW, DEH-624R/EW, DEH-525R/EW, DEH-524R/EW, DEH-424R/GR, DEH-424/EW, DEH-425/IT»  
«Pioneer DEH-48/X1M/VC, DEH-435/X1M/VC, DEH-43/X1M/VC,  
DEH-436/X1M/ES, DEH-235/X1M/VC, DEH-236/X1M/ES»,  
«Pioneer DEH-433 RX1M/GB, DEH-434 RX1M/EW, DEH-435 RX1M/EW,  
DEH-433 R, DEH-434 R, DEH-435», «Pioneer DEH-53/UC, DEH-535/UC»

**ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!**  
Ремонт и обслуживание техники, питающейся  
от электрической сети, следует проводить  
с абсолютным соблюдением правил  
техники безопасности при работе  
с электроустановками (до и свыше 1000 В).

В. Коляда

## Климатическая техника в Интернете

Наступило лето, и очередной обзор ресурсов Сети стоит посвятить климатической технике. Даже ограничившись только российскими ресурсами Интернета, нельзя не отметить их многочисленность. Если российские сайты, посвященные бытовой технике\*, не балуют посетителя техническими сведениями, а найти на них электрическую схему, например, стиральной машины, и вовсе редкая удача, то ситуация с кондиционерами не может не радовать — в Рунете можно найти практически все.

Начнем от печки, т. е. от Ассоциации Предприятий Индустрии Климата (АПИК). Созданная в начале 1997 г. рядом московских фирм — поставщиков систем кондиционирования, вентиляции и отопления, эта профессиональная ассоциация сегодня насчитывает 37 членов, и почти все из них, за исключением лишь ряда региональных, имеют свои сайты в Рунете. Познакомиться со списком чле-



Рис. 1

нов АПИК, новостями и текущей деятельностью ассоциации можно на сайте АПИК <http://www.apic.ru> (рис. 1). На сайте представлен также новый Интернет-проект АПИК «Рейтинг климатических ресурсов Тор.Apic.Ru», представляющий собой рейтинговую систему-каталог ресурсов, посвященных климатическому оборудованию.

Печатным органом АПИК является журнал «Мир климата», многие номера которого выложены на

\* В.Коляда. Ремонт и сервис в сети Интернет. Опыт Web-обзора. «Ремонт & Сервис» № 10, 11, 2000 г.

его сайте <http://mir-klimata.apic.ru>. Здесь же можно подписаться на журнал. В связи с отмеченным избытием ресурсов Рунета по климатической технике нельзя не сказать, что в Сети очень часто дублируются материалы этого журнала.

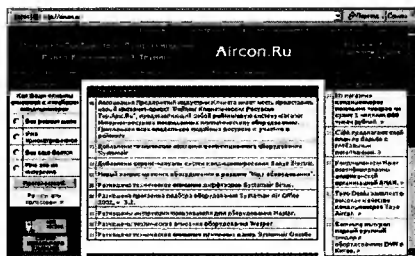


Рис. 2

Пожалуй, самым обширным кладезем технической информации в Сети по рассматриваемой нами теме является сайт Интернет-Сообщества Профессионалов Рынка Климатической Техники <http://www.aircon.ru> (рис. 2). Сообщество насчитывает свыше полутора тысяч участников, а его сайт — свыше 2 Гбайт (!) файлов (инструкции, технические каталоги, сервис-мануалы, стандарты и СНИПы и т. д.). Для обращения к технической библиотеке необходимо зарегистрироваться, но эта процедура проста и бесплатна. Кроме библиотеки имеются разделы «Форум», «Полезные ресурсы», «Обучение и карьера», «Новости» и др.

К числу наиболее информативных относится и «Энциклопедия климатической техники» (рис. 3, <http://rfclimat.ru>). Авторы проекта так формулируют его цель: по-

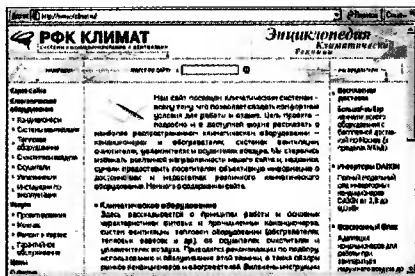


Рис. 3

дробно и в доступной форме рассказать о наиболее распространенном климатическом оборудовании — кондиционерах и обогревателях, системах вентиляции, очистителях, увлажнителях и осушителях воздуха. Создатели сайта воздерживаются от рекламной информации и пытаются донести до посетителя объективную информацию о достоинствах и недостатках различного климатического оборудования. Тексты раздела «Климатическое оборудование», где рассказы-вается об основных видах систем кондиционирования воздуха, защищены от копирования, но зато в подразделе «Инструкции по эксплуатации» выложен ряд инструкций на кондиционеры (AIRWELL, CHOFU, DAIKIN, FUJITSU GENERAL, LG, MITSUBISHI, PANASONIC, SAMSUNG, SANYO), которые можно скачать (файлы pdf или zip).

Значительное место в Рунете занимают сайты фирм, специализирующихся на продаже и сервис-

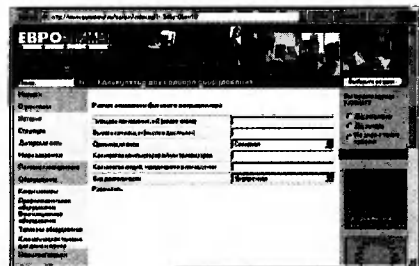


Рис. 4

ном обслуживании климатической техники. Вот одна из них — «Евроклимат» (<http://www.euroclimat.ru>). Здесь информация о фирме, о представляемом ею климатическом оборудовании, о Всероссийской конференции климатотехников 2002 г. Имеются онлайн-программы расчета мощности электронагревателя и калькулятор подбора мощности бытового кондиционера (рис. 4). Как мы увидим ниже, такие программы, где для расчета мощности необходимо внести в подготовленные поля параметры помещения (площадь, высоту потол-

ков, ориентацию окон, количество людей и компьютеров), в климатическом Рунете встречаются достаточно часто. Имеется подробный каталог вентиляционного оборудования.

Компания «Русклимат», основными направлениями деятельности которой являются продажа, поставка, проектирование, монтаж и сервисное обслуживание систем центрального и бытового кондиционирования и вентиляции, помещает на своем сайте информацию (<http://www.rusklimat.ru>, рис. 5) о «хитах продаж», о выставке «Aqua-Term 2002», а также представляет свой онлайн

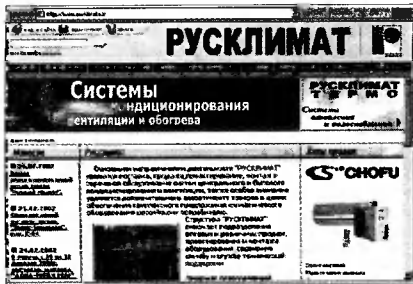


Рис. 5

информационный орган – ежемесячную газету «Русский климат». На сайте выложены материалы четырех номеров газеты 2001 г. и первого номера 2002 г. Газета знакомит читателя с техническими новинками (системы электрического отопления, радиаторы, трубопроводные изделия и т. д.).

Еще одно издание, с которым можно познакомиться через Интернет (<http://formula.aircon.ru>, рис. 6), – ежеквартальный журнал о кондиционировании и вентиляции «Формула жизни». Журнал, первый номер которого вышел в марте 2000 г., адресован специалистам по продаже и обслужива-

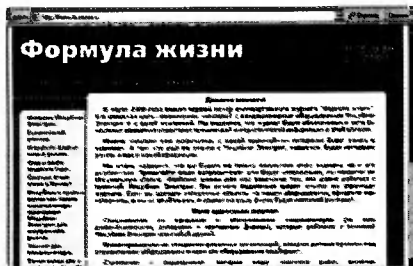


Рис. 6

нию климатической техники, проектировщикам, строителям и подрядчикам специализированных организаций и призван знакомить читателей с фирмой MITSUBISHI ELECTRIC и выпускаемым ею климатическим оборудованием.

Раз уж зашла речь о конкретных производителях кондиционе-

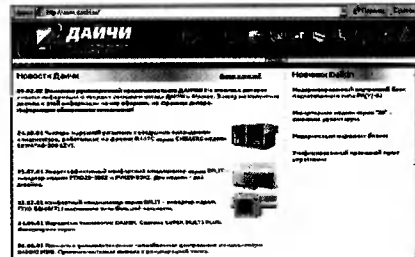


Рис. 7

ров, то пора перейти к рассмотрению их сайтов. Японский производитель кондиционеров DAIKIN на сайте (<http://www.daichi.ru>, рис. 7) знакомит посетителя с новинками, сообщает технические характеристики различных моделей. На странице дилеров имеется информация о текущем состоянии склада фирмы в Москве.

Компания YORK (<http://york.ru>) дает обширную информацию о себе, о производимом ею оборудовании, своих проектах. На сайте можно найти требования к дилерам техники YORK, программу тренингов и семинаров по оборудованию фирмы, каталог запасных частей и сведения о сервисной служ-

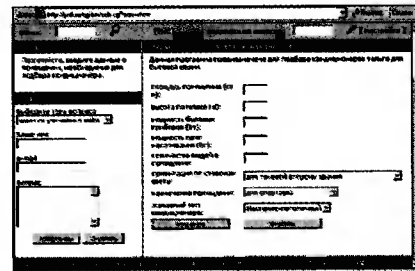


Рис. 8

бе, в онлайн можно сделать заявку на сервисное обслуживание. Имеется программа подбора кондиционера бытовой серии (рис. 8).

Ирассяимасэ! Так приветствует нас «Ассоциация Японские Кондиционеры» (<http://www.jac.ru>), которая поставляет, устанавливает и обслуживает кондиционеры торго-



Рис. 9

вой марки GENERAL. Как сообщает нам ассоциация, японским производителям принадлежит 70% мирового рынка кондиционеров. На сайте предлагается разнообразная информация о технике GENERAL, имеется «страничка потребителя» и, конечно же, программа расчета мощности кондиционера (рис. 9).

Но что мы все о загранице. Пора поддержать и отечественного производителя. Сайт российской компании «Энергия-климат» (<http://www.condi.ru>) в разделе новости сообщает о начале производства и реализации отечественных кондиционеров «Энергия». На сайте имеется интернет-магазин

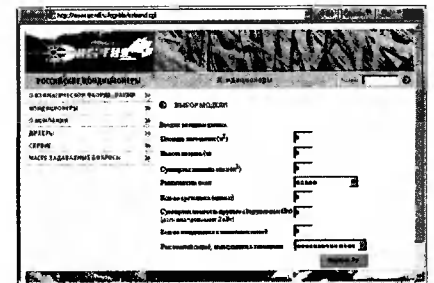


Рис. 10

кондиционеров, информация о дилерах и сервисной службе, раздел «Часто задаваемые вопросы» и программа «Рассчитай свой кондиционер», написанная создателями сайта (рис. 10). В разделе «Публикации» есть интересные материалы о типах кондиционеров, о работе сплит-систем в условиях низких температур.

В марте 2001 г. в подмосковном Фрязино запущен сборочный конвейер по производству кондиционеров торговой марки ROLSEN. Его проектная мощность составляет 250 000 штук в год. В настоящее время модельный ряд включает в себя 3 модели оконных кондицио-



Рис. 11

неров, 1 модель колонного типа и 11 моделей сплит-систем, в том числе и системы инверторного типа. Все эти сведения, а также сервисные инструкции и другую техническую документацию на кондиционеры ROLSEN можно найти на сайте <http://www.rolsen.ru> (рис. 11).

Продолжаем знакомство с лидерами российского рынка климатической техники. Группа компаний ИНРОСТ, объединяющая свыше 300 дилеров из различных регионов страны, на своем сайте

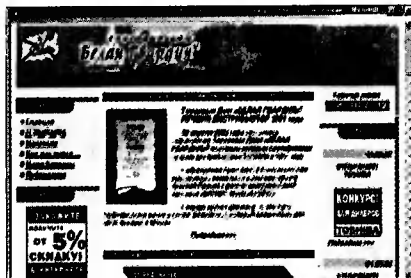


Рис. 12

<http://www.inrost.ru> разместила обширный Справочник, где сообщается об условиях продажи, установки и сервисного обслуживания климатической техники. На «дочернем» сайте <http://conditioner.inrost.ru> много справочной информации по выбору кондиционера, представлены каталоги кондиционеров различных торговых марок.

На сайте торгового дома «Белая Гвардия» (<http://www.guardrs.ru>, рис. 12), являющемся официальным дистрибьютором в России корпораций Toshiba, Carrier, Samsung, Systemair и других мировых производителей, можно найти данные о характеристиках настенных, канальных и кассетных сплит-систем, инструкции на оборудование и другую информацию.

Девиз сайта группы компаний SIESTA — «комплексные решения для профессионалов» (рис. 13, <http://www.siesta.ru>). Здесь действительно много информации, которая интересна для специалистов, — сервисное оборудование для климатической и холодильной

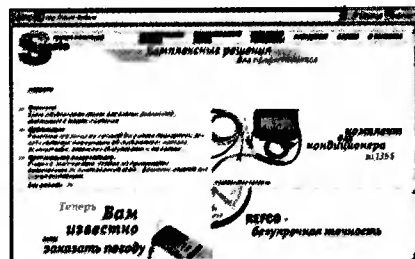


Рис. 13

техники, инструмент, расходные материалы, информация об особенностях монтажа, эксплуатации, сервисного обслуживания и т. д.

Сайт <http://www.jetcool.ru> называется «интернет-представительством московской фирмы ООО «Джет Кул». Здесь информация для дилеров по кондиционерам различных торговых марок, онлайн-прием заказов и, конечно, программа расчета мощности кондиционера (рис. 14).

Еще одну программу расчета предлагает на своем сайте мос-

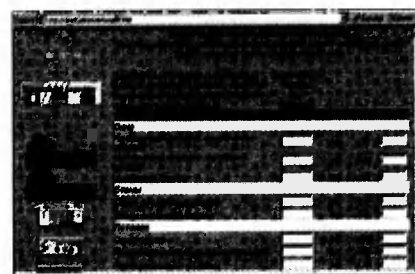


Рис. 14

ковская фирма «ТеплоХолод» (<http://www.teploholod.ru>, рис. 15). В нашем обзоре это уже шестая программа. Задача для любознательных: интересно, совпадут ли результаты «на выходе», если во все эти программы ввести одни и те же исходные данные?

Кстати, расчетные и справочные данные можно найти на сайтах не только московских фирм. Вот нижегородский сайт под названием «Отопление, вентиляция и кон-

диционирование — F.A.Q.» (произнесите вслух — как звучит!). Этот, как определяют его авторы, «профессиональный справочник» (<http://www.az.ru/ovik>, рис. 16) предназначен ими для начинающих, молодых специалистов, занимающихся проектированием систем отопления, вентиляции и кондиционирования, которым необходим опыт и знания для нормальной высокопрофессиональной работы. Авторы обещают ответить на все текущие вопросы и попробовать дать нужную информацию

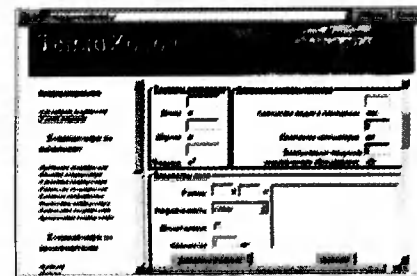


Рис. 15

всем нуждающимся. Ну что ж, как говорится, Бог в помощь.

«Все, что вы хотели знать о кондиционерах», теперь можно узнать на сайте московской фирмы «Поллюс» (<http://europolus.euro.ru>). Например, из чего складывается комфорт и что ценнее денег, о чем забывают при кондиционировании помещений, зачем нужны кондиционеры инверторного типа и многое другое.

И мы, завершая свой обзор климатического Рунета, надеемся, что если раньше вы не знали, где

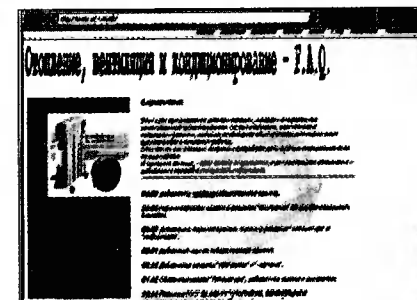


Рис. 16

найти информацию по кондиционированию воздуха (а спросить стеснялись), то теперь знаете и найдете все, что нужно. ■

Б. Хохлов

## Новое поколение источников питания для телевизоров

В новых источниках питания (ИП) приняты меры по увеличению КПД, уменьшению потребления энергии в ждущем режиме и снижению создаваемых помех. Для достижения этих целей в ИП используются новые компоненты и, прежде всего, микросхемы.

### Концепция фирмы Infineon

Фирма разработала серию микросхем TDA1684X для ИП. Микросхемы выпускаются в корпусе DIP-14, имеют пониженное потребление тока и могут работать как с управлением по первичной цепи, так и с использованием цепи обратной связи с оптроном. В качестве напряжения питания используется выпрямленный сигнал с обмотки трансформатора, который поступает на выв. 14 микросхемы. С выв. 13 снимается управляющий сигнал, подаваемый на затвор мощного ключевого транзистора, осуществляющего коммутацию сигналов. На выв. 3 через делитель напряжения подается сигнал обратной связи с обмотки трансформатора, питающей микросхему. Дополнительно на выв. 5 может быть подано управляющее напряжение с одной из вторичных обмоток трансформатора через выпрямитель и оптоин. Это усложняет схему, но существенно повышает стабильность выходных напряжений. Выв. 6, 10, 12 микросхемы заземляются.

При номинальной мощности ключевой транзистор переключается в каждом цикле задающих колебаний. Для сохранения высокого КПД при снижении потребляемой мощности срабатывание происходит с пропуском одного, двух или большего числа циклов. В результате в ждущем режиме рабочая частота снижается до 20 кГц, а потребляемая от сети мощность — примерно до 1 Вт.

В существующих ИП потребление тока от сети резко увеличивается, когда сетевое напряжение превышает напряжение на фильтрующем конденсаторе выпрямителя. Форма тока становится несинусоидальной, что снижает КПД и увеличивает по-

мехи в виде высших гармоник. Для приближения формы потребляемого тока к синусоидальной вместо обычной цепи ограничения, состоящей из диода VD, резистора R и конденсатора C (рис. 1), применяется схему зарядовой помпы (рис. 2), которая содержит дроссель L, конденсатор C и диод VD. На рис. 3 приведены ее временные диаграммы. В момент  $t_0$  транзистор VT открывается микросхемой TDA1684X. Напряжение  $V_t$  на стоке транзистора уменьшается с 600 В до нуля. Ток  $I_p$  через первичную обмотку трансформатора начинает расти, создавая на ней падение напряжения. Уменьшающееся напряжение  $V_t$  передается через конденсатор C в точку P, напряжение в которой падает с 400 до примерно -200 В. Через дроссель L начинает протекать возрастающий ток  $I_L$ , который заряжает конденсатор C, и напряжение  $V_p$  увеличивается. В момент  $t_1$ , когда увеличение энергии, запасенной в дросселе и трансформаторе, прекращается, транзистор VT закрывается управляющим напряжением, поступающим с микросхемы. Напряжения  $V_p$  и  $V_t$  быстро увеличиваются, пока  $V_p$  не достигнет значения  $V_{Cp} = 400$  В на конденсаторе  $C_p$ . Далее напряжение  $V_p$  поддерживается на этом уровне, а  $V_t$  продолжает расти. Ток  $I_L$  начинает протекать через диод VD и конденсатор  $C_p$ . Так как диод VD открыт, первичный ток  $I_p$  протекает через элементы  $L_p$ , C и D до момента времени  $t_2$ , когда происходит разряд энергии через вторичную обмотку и сопротивление нагрузки. В период  $t_2-t_3$  ток  $I_L$  уменьшается, а напряжение  $V_p = V_{Cp}$ . В момент  $t_3$  транзистор VT вновь открывается. Напряжение  $V_p$  сначала быстро уменьшается, а потом начинает увеличиваться и достигает значения  $V_{Cp}$  в момент  $t_4$ . Ток  $I_c$  через конденсатор C в интервале  $t_4-t_5$  снижается до нуля, а в интервале  $t_5-t_6$ , когда транзистор вновь закрывается, увеличивается до максимального значения. В схеме с зарядовой помпой изменение тока  $I_L$  от выпрямителя, в отличие от обычной схемы, происходит плав-

но, что повышает КПД и снижает помехи. Для нормальной работы зарядовой помпы диоды выпрямительного моста должны быть достаточно быстродействующими, т. е. иметь малое время восстановления.

На рис. 4 приведена принципиальная схема ИП для телевизора среднего класса\*. Стабилизация выходных напряжений осуществляется схемой обратной связи с оптроном AD2. Опорное напряжение формируется стабилизирующей микросхемой AD3 (TL431 фирмы Texas Instrument). Микросхема содержит операционный усилитель и внутренний источник эталонного напряжения примерно на 2,4 В. Когда напряжение на управляющем электроде оптрона меньше эталонного, напряжение на нагрузочном резисторе R11 может регулироваться. Когда управляющее напряжение достигает уровня эталонного, микросхема открывается, и катодный ток может достигнуть 100 мА. Управляющее напряжение регулируется переменным резистором R15, что изменяет, в некоторых пределах, выходные напряжения источника. Так, выходное напряжение V1 может регулироваться от 85 до 118 В. Если разомкнуть ключ S1 (этим ключом может быть транзистор, соединенный с процессором управления телевизором), опорное напряжение на катоде микросхемы AD3 снижается до 1,9 В. В результате ИС переводит ИП в режим вспышек. На обмотках 5-6 и 9-10 формируются только кратковременные пакеты колебаний. На выходе V2 источника сохраняется постоянное напряжение около 10 В, которое может быть использовано для питания схемы управления. Резистор R9, соединяющий выв. 14 микросхемы AD1 с одним из проводов сети, повышает частоту вспышек, что уменьшает мощность, потребляемую в ждущем режиме.

В цепи стока транзистора VT1 включен диод D09, предотвращающий протекание тока через элемент

\* Все позиционные обозначения элементов на принципиальных схемах (рис. 4-6) соответствуют оригиналу.

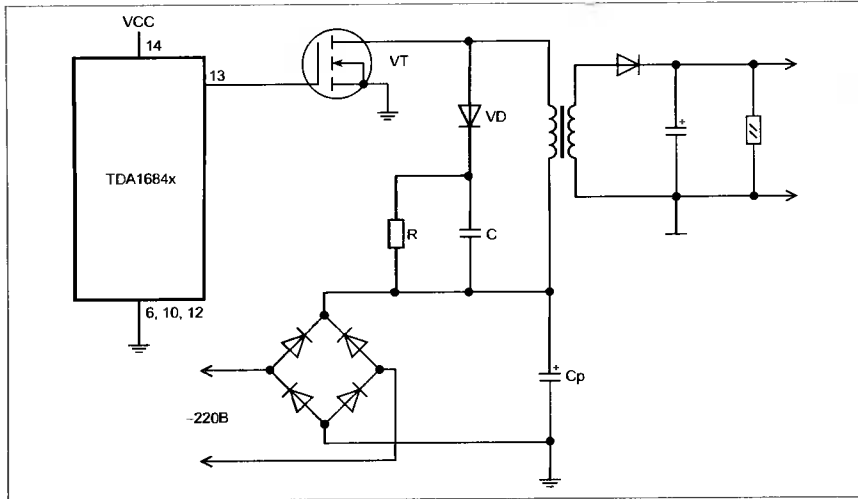


Рис. 1

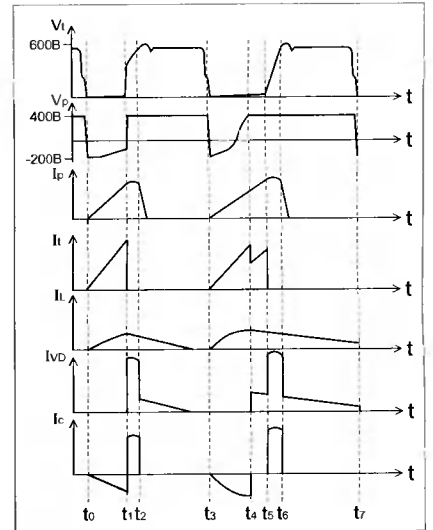


Рис. 3

ты L08, C08 и первичную обмотку трансформатора после его разрядки. Между мостовым выпрямителем и дросселем L08 включен дополнительный диод D05. На выходе моста включен конденсатор C05 относительно небольшой емкости. Такая схема позволяет уменьшить емкости конденсаторов сетевого фильтра C02-C04, кроме того, снижаются требования к быстродействию диодов моста. Быстродействующим должен быть только диод D05. Цепь C06R06 устраняет колебательный процесс при переходе напряжения сети через нулевое значение.

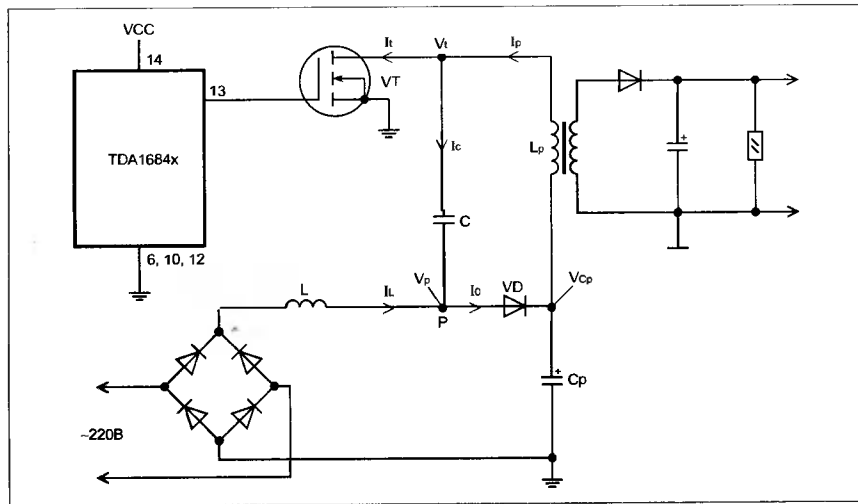


Рис. 2

Для нормальной работы ИП очень важно правильное выполнение монтажа. Земляные проводники входной части блока, гальванически соединенные с сетью, должны радиально подключаться к одной точке, соответствующей выв. 6, 10, 12 процессора и нижнему выводу обмотки 1-2 на рис. 5. Выводы с 1 по 5 микросхемы должны соединяться с внешними компонентами кратчайшими проводниками. При двухсторонней печати на противоположной от этих выводов стороне платы должно быть земляное поле.

Фирмой Infineon разработана новая серия мощных полевых ключевых транзисторов с изолированным затвором (MOSFET) SPPXXN60C2, рассчитанная на напряжение 600 В и ток от 1,9 А (XX=02) до 20 А (XX=20). Эти транзисторы пришли на смену известных BUZ90/92. Особенность транзисторов — малые потери при коммута-

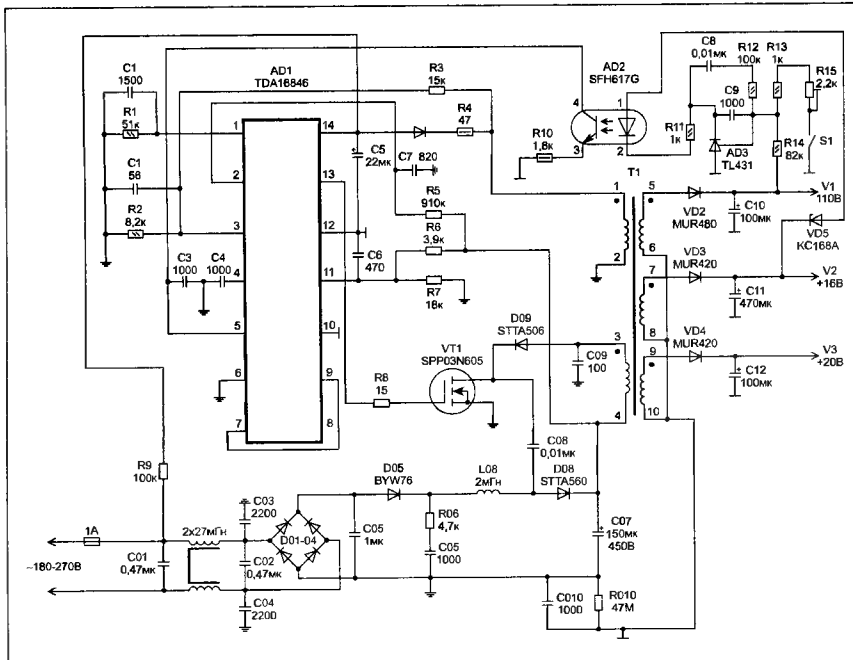


Рис. 4

ции, что снижает мощность рассеивания и температуру корпуса. Поэтому новые транзисторы называются Cool Mos.

Ферритовые сердечники импульсных трансформаторов для микросхемы TDA1684X с маркировкой TD ABCD (например TD3612 для ИП, показанного на рис. 4) выпускает фирма Thomson television Compontents, Франция. Каркас трансформатора для таких сердечников выполняется со щечками, образующими 9 узких секций. Все обмотки наматываются одинаковым проводом диаметром 0,28 мм с высоковольтной эмалевой изоляцией. Первичная обмотка 3-4 состоит из пяти частей по 54 витка каждая, которые наматываются в секции 1, 3, 5, 7 и 9. Все части соединяются согласно и параллельно и образуют одну обмотку. Обмотка обратной связи 1-2 содержит пять витков и наматывается в секцию 4. Вторичная обмотка 5-6 содержит четыре части по 52 витка, которые намотаны в секции 2, 4, 6, 8

и соединены параллельно. Обмотка 7-8 включает две части по 9 витков, намотанных в секции 4 и 8 и соединенных параллельно. Аналогично выполнена обмотка 9-10, содержащая две части по 12 витков, размещенных в секциях 4 и 8 и соединенных параллельно. В сердечнике трансформатора предусмотрен зазор, при котором индуктивность первичной обмотки 3-4 составляет 0,55 мГн.

Рассмотренный ИП позволяет снять с вторичных обмоток мощность около 65 Вт при КПД = 85%.

**Концепция фирмы Philips**

Фирма разработала «Экологическую» (Greeny) серию микросхем для ИП. Основой первого поколения этой серии является микросхема TEA1504, работающая с внешним ключевым транзистором и обеспечивающая мощность до 200 Вт. Серия включает также маломощную микросхему TEA1501, которая служит для питания процессора управления

в ждущем режиме, и микросхему TEA1566, обеспечивающую питание телевизора и содержащую в своем составе мощный MOSFET-транзистор. Микросхемы могут использоваться как отдельно, так и совместно, например TEA1504 с TEA1501.

Принципиальная схема ИП на микросхеме TEA1504 приведена на рис. 5. Микросхема работает при напряжении сети 90...276 В. В ждущем режиме источник потребляет менее 2 Вт. Предусмотрена защита от короткого замыкания на выходе. Мостовой выпрямитель соединен с сетью через подавляющий помехи фильтр. Выпрямленное напряжение поступает на источник через термистор R9, сглаживающий выброс тока при включении питания. Напряжение питания подается на первичную обмотку 1-4 трансформатора T2 и непосредственно (без делителя) на выв. 1 микросхемы. В ИП отсутствует сетевой выключатель. Его заменяет ключ S1, при размыкании которого

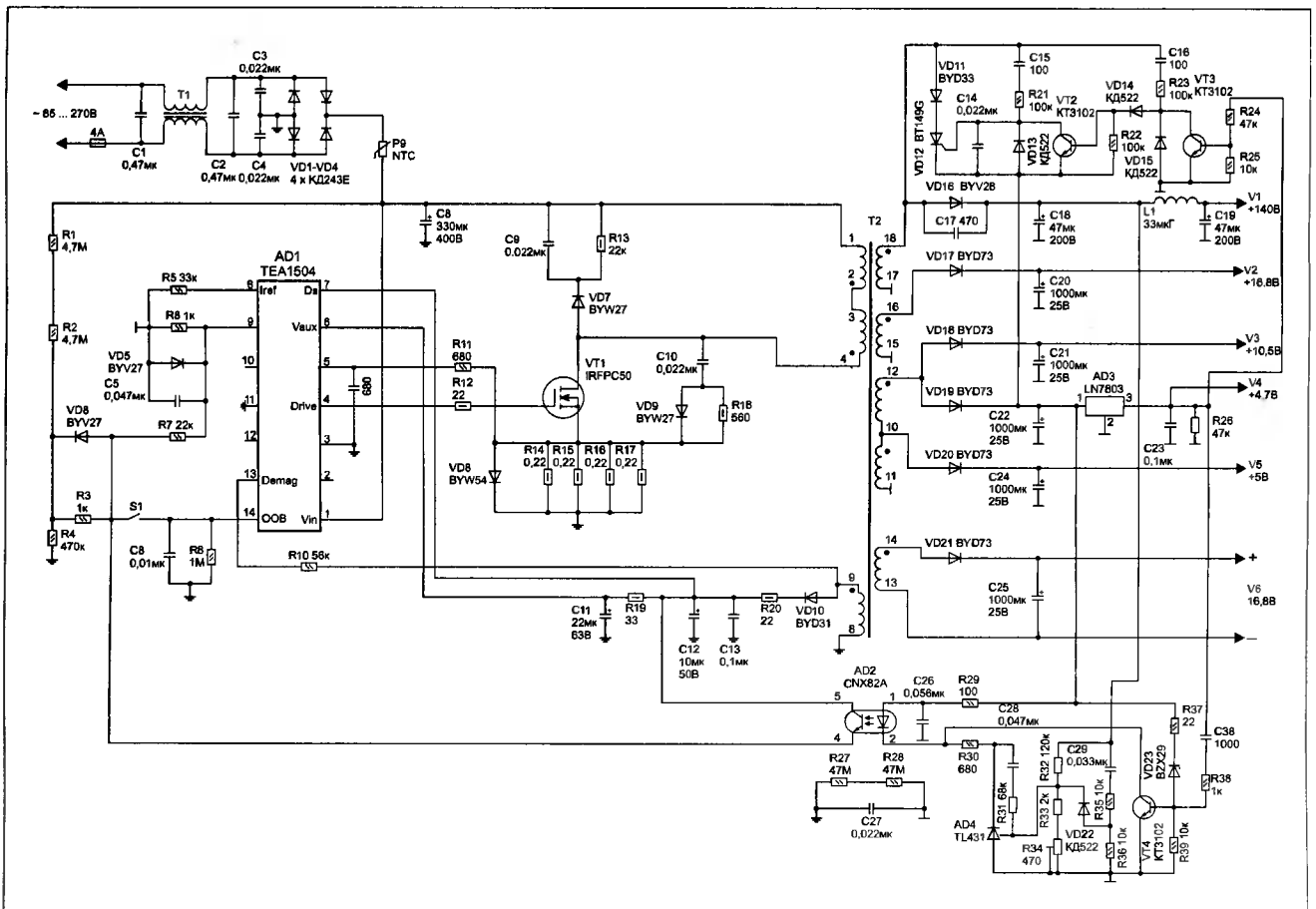


Рис. 5

источник переходит в режим с малым потреблением тока. Используется MOSFET-транзистор IRFPC50 (VT1) фирмы Philips, рассчитанный на напряжение 600 В с сопротивлением насыщения 0,5...0,7 Ом. В ИП нет зарядовой помпы. Цепь подавления выбросов VD7R13C9 ограничивает пиковое напряжение на стоке транзистора при его закрывании. Скорость изменения напряжения ограничивается цепью C10VD9R18, тем самым ограничивается и мощность рассеивания при закрытом транзисторе. Резистор R12 в цепи затвора определяет скорость включения и выключения источника. Его сопротивление должно быть не менее 5,6 Ом для предотвращения осцилляций, вызванных паразитными емкостями и индуктивностями, что может вывести транзистор из строя. Трансформатор T2 рассчитан на напряжение 5,8 В на виток. В выходных обмотках должно учитываться падение напряжения на открытых переходах диодов.

Напряжение обратной связи, поступающее на микросхему TEA1504, может сниматься как с первичной, так и с одной из вторичных обмоток трансформатора T2. Первый вариант проще, второй обеспечивает большую точность. В рассматриваемом источнике обратная связь осуществляется с вторичной обмотки 11-12. Эталонное напряжение формируется стабилизирующей микросхемой AD4. Сигнал ошибки проходит через оптрон AD2 на микросхему TEA1504, где осуществляется широтно-импульсная модуляция. ШИМ-сигнал поступает на транзистор VT1. Частота импульсов при регулировке остается постоянной, т. е. меняется соотношение интервалов времени, когда транзистор открыт и закрыт. С помощью резисторов R14-R17, параллельно включенных в цепь истока, измеряется импульсный ток, протекающий через транзистор и первичную обмотку трансформатора. Амплитуды импульсов пропорциональны мощности, проходящей на выход. Максимально достижимая мощность ограничивается сопротивлением измерительного резистора в цепи истока.

При коротком замыкании на выходе обмотка 8-9 трансформатора

T2 перестает заряжать через диод VD10 конденсаторы C11 и C12. Напряжение  $V_{а\text{ух}}$  на выв. 6 микросхемы AD1 становится ниже стартового уровня. Внутренний генератор тока увеличивает  $V_{а\text{ух}}$  до стартового уровня. Микросхема начинает работать, но напряжение  $V_{а\text{ух}}$  вновь уменьшается до уровня ниже порогового. Цикл повторяется, пока сохраняется короткое замыкание, без ущерба для источника питания.

Как уже указывалось, вместо сетевого выключателя в источнике используется ключ S1. Когда ключ разомкнут, напряжение на выв. 14 (ООВ) микросхемы AD1 становится ниже 2,5 В, микросхема выключается, а потребляемый ток сокращается до значения меньшего 300 мкА. При замыкании ключа процессор проходит процедуру запуска и начинает работать. В нормальном режиме частота колебаний составляет 50 кГц. Ее можно регулировать в пределах 50...90 кГц, меняя сопротивление резистора R5 (выв. 8 микросхемы). Когда выходная мощность снизится до 10% от номинала, частота уменьшится в 2,5 раза, что сократит потери на переключения.

Микросхема AD1 содержит схему защиты от чрезмерного изменения сетевого напряжения. Выпрямленное напряжение через делитель R1R2R4 подается на выв. 14 (ООВ). Если напряжение на этом выводе становится меньше 50 В, микросхема автоматически выключается. Когда напряжение  $V_{а\text{ух}}$  на выв. 6 возрастает выше порогового значения, микросхема также выключается. Поскольку напряжение  $V_{а\text{ух}}$  формируется обмоткой 8-9 и диодом VD10, такая мера ограничивает максимальный уровень выходных напряжений.

Для перехода ИП в ждущий режим замыкается ключ S2, открываются транзистор VT3 и тиристор VD12. Обмотка 17-18 оказывается подключенной параллельно обмотке 11-12. Отношение «вольты/витки» снижается. Вместе с транзистором VT3 открывается и транзистор VT4. Импульсы тока от него проходят через оптрон AD2 на выв. 14 микросхемы AD1. Активизируется ждущий режим микросхемы, выключается MOSFET-транзистор VT1. Так как от-

ношение «вольты/витки» уменьшено, напряжение  $V_{а\text{ух}}$  становится ниже эталонного. Начинает работать внутренний генератор, который заряжает конденсаторы C11 и C12 до эталонного напряжения. Процессор также начинает работать. Поскольку тиристор VD12 открыт, происходит зарядка конденсатора C22. Как только напряжение на нем достигнет уровня отпирания опорного диода VD23, открывается транзистор VT4 и импульс тока проходит через оптрон на выв. 14 процессора. Последний выключается, и на выв. 6 вновь появляется уровень эталонного напряжения. Такой циклический режим называется режимом всплеск, так как процессор периодически формирует пакеты колебаний.

Если разомкнуть ключ S2, тиристор VD12 закроется и вся энергия трансформатора вновь направится на выходы. Но так как уровень отпирания диода VD23 в этом случае не достигается (обмотка 17-18 отключена от обмотки 11-12), импульсы перестают поступать через оптрон на выв. 14 процессора. Последний возвращается в нормальный режим работы.

Цепь R27R28C27 связывает земляные поля входной части источника, гальванически соединенные с сетью, и землю выходных выпрямителей, соединенную с шасси телевизора.

Практически рассмотренный ИП (рис. 6) обеспечивает нормальную работу при напряжении сети 85...276 В при КПД = 86%. При выключении блока ключом S1 потребление составляет 0,1 Вт. В ждущем режиме потребляется мощность около 2 Вт. На выходе «140 В» пульсации частотой 100 Гц составляют 150 мВ. При изменении тока нагрузки на этом выходе от 100 до 800 мА выходное напряжение снижается примерно на 0,8 В.

В 2000 г. фирмой Philips разработана первая модель второго поколения «экологических» микросхем — TEA1507. Она выполнена в корпусе DIP-8, рассчитана на напряжение сети от 70 до 276 В и используется в источниках питания мощностью до 250 Вт и КПД более 90%; при этом число дискретных

компонентов в источниках несколько сокращено.

На рис. 6 приведена упрощенная принципиальная схема ИП на микросхеме TEA1507, рассчитанная на мощность 75 Вт. Выходное напряжение V1 поступает на строчную развертку, V2 через ключ на транзисторе или управляемом стабилизаторе — на низковольтные узлы телевизора, а V3 — на схему управления. ИП имеет следующие особенности:

- в первичной цепи используется последовательный резонанс индуктивности обмотки 1-4 и емкости, пересчитанной к стоку ключевого транзистора VT1. Такой режим, называемый квазирезонансным, повышает КПД источника;
- переключение транзистора VT1 происходит при нулевом или близком к нулю токе, что снижает потери;
- процессор TEA1507 может обеспечивать два типа ждущих режимов. Первый сводится к снижению частоты при минимальной нагрузке (потребляемая мощность составляет менее 3 Вт), второй обеспечивает в режиме всплеск потребляемую мощ-

ность менее 1 Вт. При этом требуются дополнительные внешние цепи с тиристором (как для микросхемы TEA1504 — см. рис. 5).

Выводы микросхемы TEA1507 имеют следующее назначение.

Выв. 1 (Vcc) служит для подключения внутреннего стартового генератора тока, который заряжает конденсатор C6. Старт начинается, когда напряжение Vcc достигает 11 В. При снижении напряжения до 9 В выключается ключевой транзистор.

Выв. 2 (Gnd) — соединен с земной шиной.

Выв. 3 (Red) — это вход петли обратной связи с оптроном. В рабочем диапазоне изменения напряжения V3 (1...1,425 В) происходит регулировка времени открывания ключевого транзистора. При увеличении напряжения до 1,45 В микросхема переходит в ждущий режим, при этом частота снижается до 6 кГц. При подаче на выв. 3 импульса амплитудой более 3,5 В процессор переходит в ждущий режим всплеск.

Выв. 4 (Demag) соединен с обмоткой обратной связи 5-6.

Выв. 5 (Sens). К нему подводится сигнал с измерительных резисторов R7R8, который сравнивается с сигналом от оптрона.

Выв. 6 (Driver). С него снимается сигнал, управляющий ключевым транзистором.

Выв. 7 (HVS) не используется.

Выв. 8 (Drain) соединен с отводом первичной обмотки трансформатора и тем самым с выходом выпрямителя.

При включении ИП напряжение на выходе выпрямителя, а значит и на выв. 8 микросхемы AD1, повышается. Когда оно достигает стартового значения, внутри микросхемы включается генератор тока, заряжающий конденсатор C6, подключенный к выв. 1. Когда напряжение на конденсаторе станет равным 7 В, внутри микросхемы включается генератор мягкого старта, подключенный к выв. 5 конденсатор C8, соединяющий этот вывод с истоком ключевого транзистора VT1, заряжается до напряжения 0,5 В. Напряжение на выв. 1 продолжает расти; когда оно достигает 11 В, на затвор транзистора поступают управляющие импульсы, и источник питания начнет работать. Внутренний генератор тока выключается, а необходимое напряжение на выв. 1 поддерживается за счет выпрямления импульсов на обмотке обратной связи 5-6 диодом VD8. Цикл работы ИП в

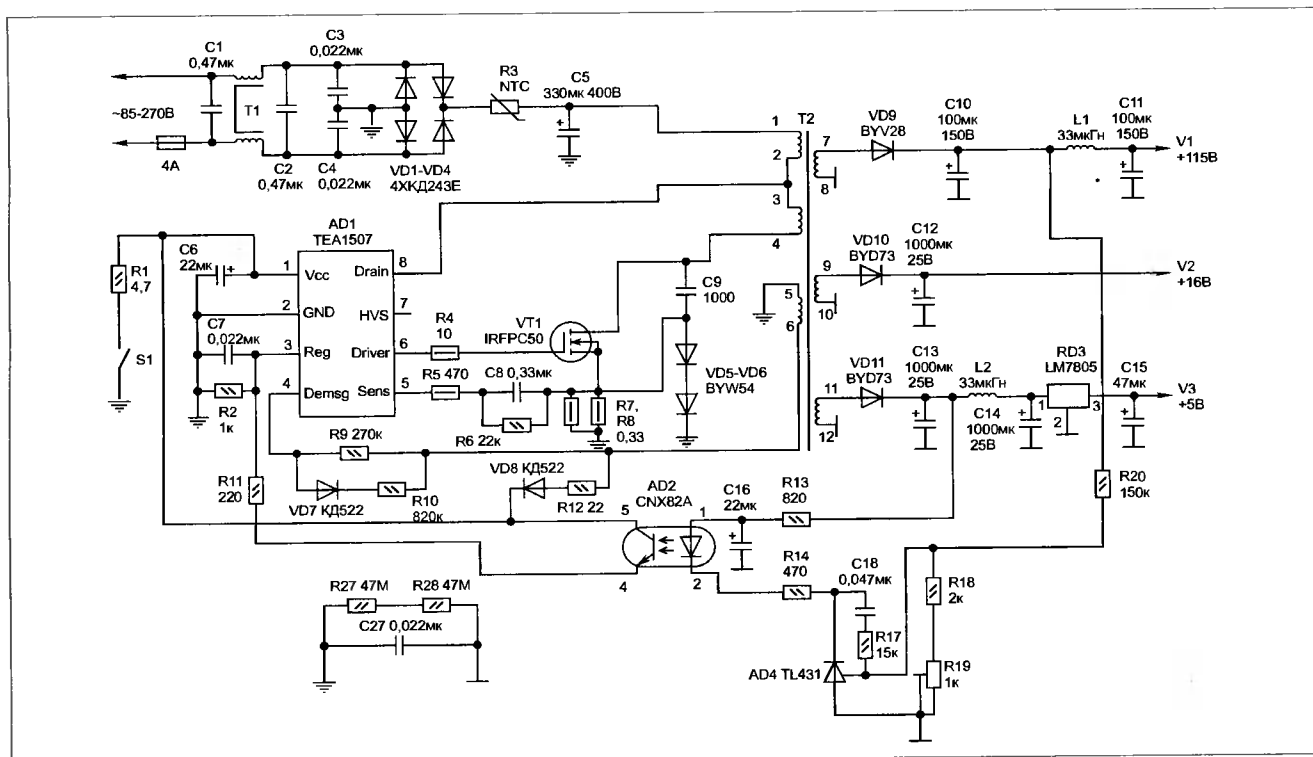


Рис. 6

нормальном квазирезонансном режиме содержит четыре интервала. Первый начинается при поступлении положительного импульса на затвор транзистора VT1. Транзистор открывается, напряжение на его стоке уменьшается до нуля, а ток через первичную обмотку трансформатора линейно увеличивается. Происходит намагничивание трансформатора. Второй интервал наступает с окончанием импульса на затворе. Транзистор закрывается, а ток через обмотку меняет полярность. Напряжение на стоке транзистора увеличивается до максимального значения. В третий интервал запасенная в трансформаторе энергия передается на выход. Ток через первичную обмотку линейно уменьшается. Открываются выпрямительные диоды во вторичных обмотках, и заряжаются конденсаторы фильтров, а через нагрузки протекают токи. Происходит размагничивание трансформатора. Когда ток уменьшится до нуля, начинается четвертый интервал, во время которого осуществляется накопление энергии в резонансном конденсаторе. Ток и напряжение при этом имеют синусоидальную форму. Когда напряжение снижается до значения, близкого к нулю, на затвор транзистора поступает новый импульс и цикл повторяется.

Переключения ключевого транзистора происходят при напряжении на стоке, близком к нулю. Это снижает потери на коммутацию. Если сопротивление нагрузок велики, после включения блока и мягкого старта начинается работа на высокой (более 100 кГц) частоте. При увеличении мощности, отдаваемой в нагрузки, возрастают интервалы намагничивания и размагничивания трансформатора, а значит частота колебаний снижается (минимальная частота составляет около 20 кГц). При этом сохраняется квазирезо-

нансный режим, поскольку он проявляется только в четвертом интервале цикла. Если нагрузка отключается (обычный ждущий режим), частота снижается до 6 кГц, а потребляемая мощность — до значения менее 3 Вт. Для стабилизации выходных напряжений блока питания в квазирезонансном (рабочем) режиме используется цепь обратной связи с оптроном AD2. Сигнал ошибки получается путем сравнения напряжения от стабилизатора AD4 (которое может подстраиваться) с напряжением на конденсаторе C13. Сигнал с выхода оптрона AD2 поступает на выв. 3 процессора, где сравнивается с напряжением на измерительных резисторах R7, R8, пропорциональным току через ключевой транзистор.

На рис. 7 показана зависимость частоты колебаний от мощности, потребляемой ИП. Включение ИП при малой мощности, отдаваемой в нагрузку, соответствует точке 1, когда частота велика (но не более 175 кГц). При увеличении мощности нагрузки частота колебаний снижается. Предельное значение частоты составляет примерно 20 кГц (точка 2). При снятии нагрузки ИП переходит в ждущий режим. Частота снижается до 6 кГц, а потребляемая мощность — до 3 Вт (точка 3).

Микросхема TEA1507 обеспечивает защиту от замыкания витков обмоток трансформатора, от перегрузки по напряжению, току и температуре.

Ключ S1 служит для выключения ИП; при его замыкании снимается напряжение на выв. 1 микросхемы.

Для реализации ждущего режима всплеск в схему, показанную на рис. 6, необходимо ввести цепь с тиристором (как на рис. 5), что обеспечит параллельное соединение обмоток 7-8 и 11-12. Это позволит снизить потребляемую мощность в ждущем режиме до уровня менее 1 Вт.

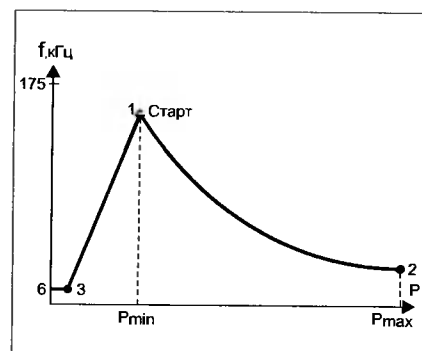


Рис. 7

В рассмотренных ВГ используют высоковольтные быстродействующие диоды разных фирм с малым временем восстановления. Параметры некоторых из них приведены в таблице.

Трансформатор T2 для ИП на микросхеме TEA1507 (см. рис. 6) выполняется на Ш-образном сердечнике 42/21/15 мм из марганцево-цинкового феррита с магнитной проницаемостью  $\mu = 2000$ . Секции 1-2 и 3-4 первичной обмотки наматываются виток к витку проводом, скрученным из восьми жил ПЭВ 0,2. Между слоями обмоток и между обмотками прокладывается высоковольтная изолирующая пленка. Остальные обмотки размещаются между двумя секциями первичной. Обмотки 5-6 и 9-10 содержат по три витка провода ПЭВ 0,2 и ПЭВ 0,41 соответственно, обмотка 11-12 — два витка ПЭВ 0,2, а обмотка 7-8 — 21 виток провода 8 × ПЭВ 0,2. Зазор в сердечнике устанавливается таким, чтобы индуктивность последовательно включенных секций первичной обмотки составляла 1 мГ. Конденсатор C9, который образует с первичной обмоткой резонансный контур (с учетом других емкостей, пересчитанных к стоку транзистора), должен выдерживать постоянное напряжение 1500 В.

**Литература**

1. P. Preller. TDA1684X. Application Note. Infineon, June 2000.
2. Philips. 200W SMPS with TEA1504. Application note AN98011.
3. J.Kleuskens. 75 SMPS with TEA1507 Quasi-Resonant Flyback controller. Philips. Application note AN00047, 10.06.2000.

Фирма	Марка диода	Обратное напряжение, В	Средний прямой ток, А	Время восстановления, нс
Philips	BYV27-600	600	1,6	50
Motorola	MUR460	800	4	75
ST	STTA506D	600	5	20

А. Толстов

## Характерные неисправности современных телевизоров и способы их устранения

**Настоящая статья является продолжением серии материалов по неисправностям современных телевизоров и способов их устранения.**

**Samsung \*\*39, \*\*73, \*\*85, шасси SCT11, P1B**

**Телевизор не включается, индикатор сети на передней панели телевизора не загорается**

Неисправны элементы источника питания (ИП). Последовательно проверяют следующие элементы (см. рис. 1): IC801 (SMR40200 или SMR40000), HC801 (HIS-0169A), R801 (0,33 Ом), DZ801 (R2K/M), выходной транзистор строчной развертки Q401 (на рисунке не показан). Микросхему IC801 проверяют на отсутствие короткого замыкания между выв. 3 и 4. Если используется микросхема нового образца (с навесными элементами или SMR40000), ее подложку следует электрически соединить с радиатором или с отрицательным выводом конденсатора C801 («горячая земля»). Во всех других случаях подложку микросхемы электрически изолируют от ее радиатора. Микросборку HC801 проверяют заменой. После проверки и замены вышедших из строя вышеперечисленных элементов отключают нагрузку цепи питания строчной развертки (+125 В). Затем к выходу канала +125 В ИП подключают лампу накаливания для бытовой сети мощностью 60 Вт, включают его и контролируют указанное напряжение. Если оно выше нормы, заменяют конденсатор C851 (22 мк, 50 В). Если конденсатор исправен, последовательно с дросселем L803 устанавливают дополнительный резистор номиналом около 120 Ом. В противном случае заменяют микросборку HC801.

**JEC NOVA TV 2011, TV 9425 (10-дюймовые переносные цветные телевизоры с комбинированным питанием), шасси — нет данных**

**На экране — яркая вертикальная полоса**

Обрыв в цепи строчных ОС. Вначале проверяют пайку элементов цепи: коллектор строчного выходного транзистора — индуктивность (L) — неполярный конденсатор (4,7 мк, 63 В) — строчные катушки ОС. В этом случае проверяют пайку индуктивности L, а также проверяют и при необходимости заменяют неполярный конденсатор (его заменяют обыкновенным керамическим).

**Схемы на указанные типы телевизоров в доступных источниках отсутствуют, поэтому позиционное положение элементов не приведено**

**JEC NOVA TV 2011, TV 9425**

**Телевизор не включается**

Контролируют выходное напряжение канала 14 В ИП. Если оно значительно выше нормы (40...50 В), заменяют находящиеся внутри ИП два электролитических конден-

сатора (100 мк, 50 В). Они должны быть рассчитаны на предельную температуру 105°C. После этого проверяют стабилизатор напряжения на транзисторе A1012 и микросхему TDA8362. Если же на выходе ИП напряжение отсутствует, проверяют элементы первичных цепей ИП, а также качество их пайки. Если же неисправен выходной транзистор, его замена допускается только на аналогичный (S2000). Если ИП и все вышеперечисленные элементы исправны, проверяют элементы цепи строчной развертки. Чаще всего при признаках указанной неисправности пропаивают выводы разделительного строчного трансформатора и проверяют омметром выходной строчный транзистор. Замена транзистора допускается только на аналогичный (BU407).

**JVC A, K14/21 M2, T2, шасси CL**

**На экране наблюдается яркая горизонтальная полоса**

Самой распространенной причиной указанной неисправности является «холодная пайка» (разрушение паяных соединений) выводов микросхемы кадровой развертки IC421. Выводы микросхемы и их контактные площадки на плате зачищают скальпелем и заново пропаивают. Значительно реже выходит из строя сама микросхема, но первопричина та же.

**Sony KV25R1, шасси BE-5**

**Телевизор не включается. После 1-го включения индикатор на передней панели мигает 6 раз (перегрузка по току цепи питания +117/+135 В). Если телевизор выключить и опять включить через 1-2 мин, то индикатор мигает 4 раза (неисправна схема строчной развертки)**

Неисправен строчный трансформатор T802 (тип 859898800). Вместо него можно использовать следующие типы: UX2600, UX2600A2. Для проверки трансформатора собирают схему в соответствии с рис. 2. Особенность этой методики в том, что трансформатор не выпаявается из платы. Вместо строчного транзистора Q802 впаявается схема, которая питается от внешнего источника +12 В. Перед испытанием трансформатора проверяют все его нагрузки на предмет короткого замыкания. Трансформатор считается исправным, если:

- на его выв. 1 присутствует импульсный сигнал амплитудой 80...130 В;
- сигнал на выв. 1 T802 не имеет выбросов и других паразитных колебательных процессов (до 10% от амплитуды полезного сигнала).

**Sony KV-M2100, шасси BE-2A**

**На изображении наблюдается значительное преобладание одного из основных цветов. Регулировками не удается устранить дефект**

Дефект кинескопа, связанный с замыканием одного из катодов на его подогреватель. Для устранения этого

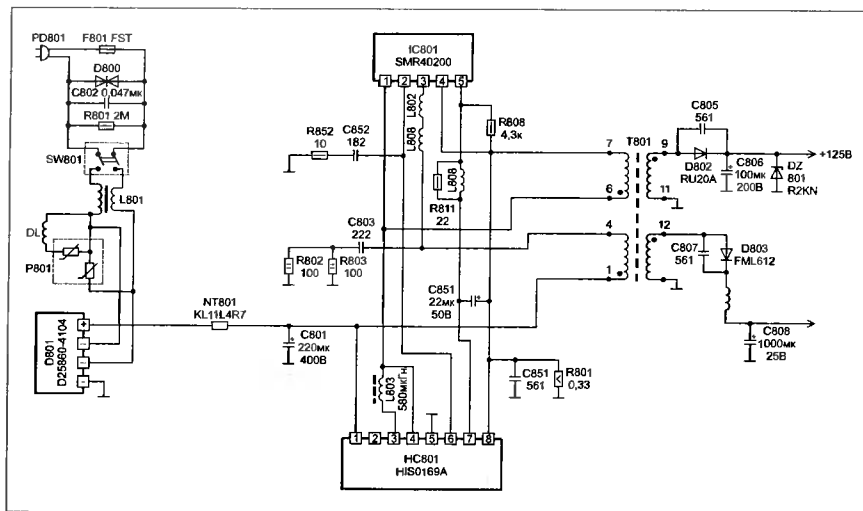


Рис. 1

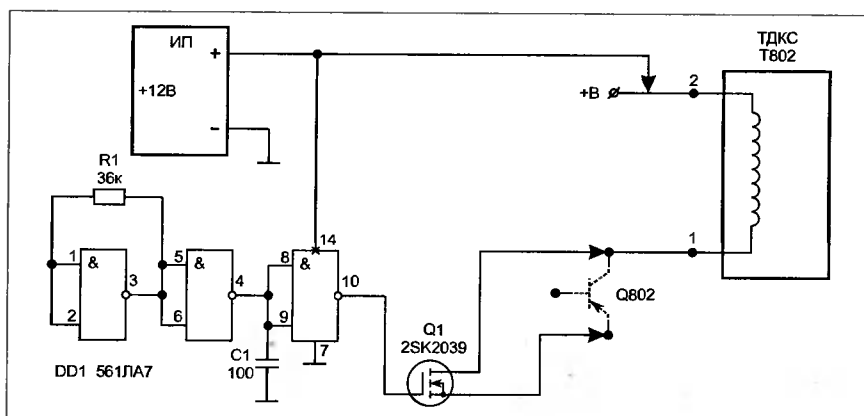


Рис. 2

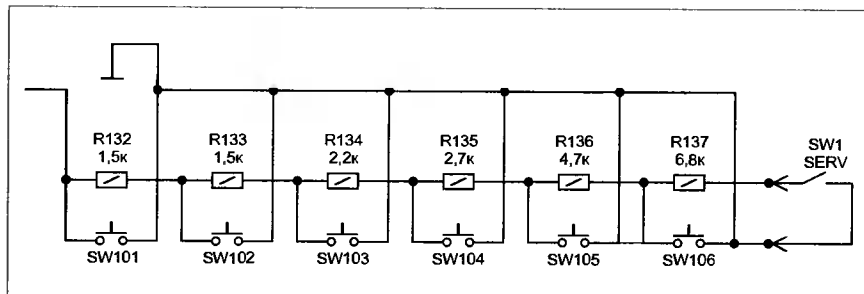


Рис. 3

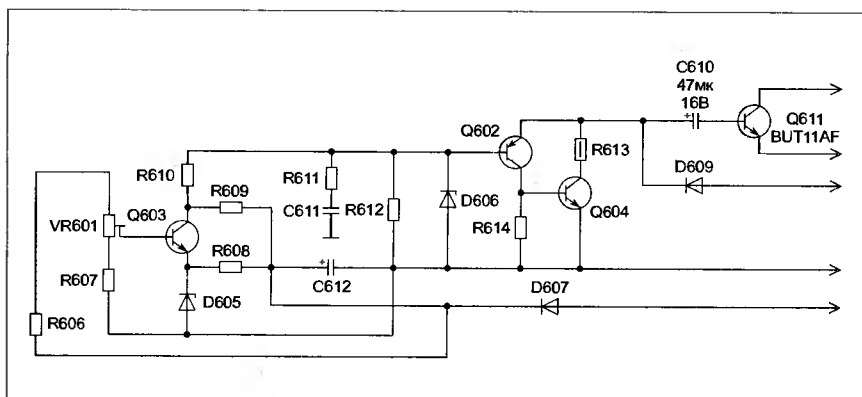


Рис. 4

дефекта отключают цепи питания подогревателя кинескопа. Поверх обмоток ТДКС наматывают 6-7 витков изолированного провода (МГШВ, МГТФ) и выводы этого провода подключают к выводам подогревателя кинескопа.

### Funai 2100A МК10

**При нажатии одной из кнопок передней панели телевизора он переходит в сервисный режим (на экране высвечивается буква F красного цвета)**

Неисправны кнопки (в нажатом состоянии сопротивление между выводами одной из кнопок составляет более 500 Ом). Это паразитное сопротивление инициирует включение сервисного режима (подключение сервисного переключателя SW1 SERV на рис. 3). Дефект устраняется заменой неисправной кнопки.

### Recor RC-4120/4121

**Телевизор не включается, индикатор на передней панели не светится**

Неисправен ИП. Перед поиском неисправных элементов следует проверить печатный монтаж телевизора на предмет качества паяных соединений. Зачастую причиной указанной неисправности является потеря емкости конденсатора С610 (рис. 4), а последствия из-за этого могут быть достаточно тяжелыми. В этом случае требуется проверка следующих элементов – выходных транзисторов ИП (Q601) и строчной развертки (Q501), микросхемы кадровой развертки (IC401), электролитических конденсаторов вторичных каналов ИП. Это вызвано тем, что при уменьшении емкости С610 выходные напряжения вторичных каналов ИП значительно возрастают. При замене конденсатора следует соблюсти одно условие – он должен быть рассчитан на рабочее напряжение не менее 50 В. Транзисторы Q501 и Q601 заменяют на 2SD1555, причем обращают внимание на то, чтобы у новых транзисторов сопротивление открытого перехода эмиттер-база не превышало 60 Ом.

**Материал предоставлен фирмой Юник**

Н.Пчелинцев

## Переносные черно-белые телевизоры «Сура 31ТБ-403Д» и «Сура 31ТБ-404Д» Устройство и ремонт

Телевизоры «Сура 31ТБ-403Д» и «Сура 31ТБ-404Д» выпускаются с размером кинескопа по диагонали 31 см и обеспечивают прием ТВ программ в диапазонах метровых волн. Число каналов — 40. Управлять телевизором можно как с ПДУ, так и с передней панели.

Принципиальная схема телевизора приведена на рис. 1, а осциллограммы сигналов в контрольных точках 1-11 — на рис. 2. Отличия принципиальных схем названных телевизоров приведены в таблице (знак «+» означает наличие элемента, знак «-» — его отсутствие).

Модель телевизора	Элемент на схеме				
	IC5	1VD3	1R3	1R26	1S5
«Сура 31ТБ-403Д»	-	-	+	-	+
«Сура 31ТБ-404Д»	+	+	-	+	-

В состав телевизора входят: основная моноплата А1; узел согласования штатной антенны с телевизором А2; всеволновый селектор каналов А3; отклоняющая система А4; передняя панель управления А5; кинескоп VL1; динамическая головка BA1.

В телевизоре применяется многофункциональная микросхема обработки ТВ сигналов 2D1 типа K174XA38, выполняющая следующие функции:

- усиление сигналов промежуточной частоты (ПЧ) изображения с АРУ;
- предварительное усиление видеосигналов;
- усиление сигналов ПЧ звука и их демодуляцию;
- предварительное усиление сигналов звука и электронную регулировку уровня громкости;
- формирование управляющих импульсов кадровой и строчной разверток;
- выделение синхроимпульсов.

Микросхема K174XA38 является полным аналогом микросхемы TDA8305A фирмы PHILIPS.

Телевизионный сигнал от антенны поступает на селектор каналов А3, а с него сигнал ПЧ через конт. 22 соединителя XS1 подается на эмит-

терный повторитель, реализованный на транзисторе 2VT1. Выходной сигнал повторителя через фильтр 2Z1 поступает на вход микросхемы 2D1 (выв. 8, 9), где он усиливается, детектируется и разделяется на видеосигнал и сигнал ПЧ звука.

Видеосигнал с выв. 17 2D1 (осц. 2) по цепи 2L5 2R24 поступает на эмиттерный повторитель 2VT2, а затем с переменного резистора 2R26, выполняющего роль регулятора амплитуды видеосигнала, через конденсатор 4C1 — на вход микросхемы 4D1 (выв. 4). С выхода последней (выв. 1) сигнал подается на выходной каскад видеоусилителя, выполненного на транзисторе 4VT1. С коллектора этого транзистора видеосигнал по цепи 4L1 4C11 4VD4 4R15 поступает на катод кинескопа VL1 (конт. 2 соединителя XS4). Питание выходного каскада видеоусилителя осуществляется от выпрямителя 5VD4 (через резистор 4R11 напряжение на коллектор транзистора 4VT1).

Контрастность и яркость изображения регулируются изменением напряжения соответственно на выв. 6 и 7 микросхемы 4D1. Управляющие сигналы формируются процессором управления 1D2 (выв. 3, 5). Импульсы обратного хода строчной развертки поступают на выв. 27 микросхемы 2D1 и через резистор 2R19 — на выв. 3 микросхемы 4D1.

Сигнал ПЧ звука снимается с выв. 17 микросхемы 2D1 и по цепи 2L5 2C26 2R23 подается на пьезокерамический фильтр 2Z2 (6,5 МГц), а с его выхода — на вход УПЧЗ и детектора (выв. 15 микросхемы 2D1). С выв. 12 этой микросхемы усиленный сигнал звуковой частоты через цепь 2R15 3C1 3C2 3R1 3C4 3R4 подается на вход оконечного УЗЧ (выв. 1 микросхемы 3D1). Громкость регулируется изменением напряжения на выв. 11 микросхемы 2D1. Управление уровнем громкости осуществляется процессором 1D2 (выв. 2). Нагрузкой выходного каскада УЗЧ является динамическая головка BA1 (соединитель XS5).

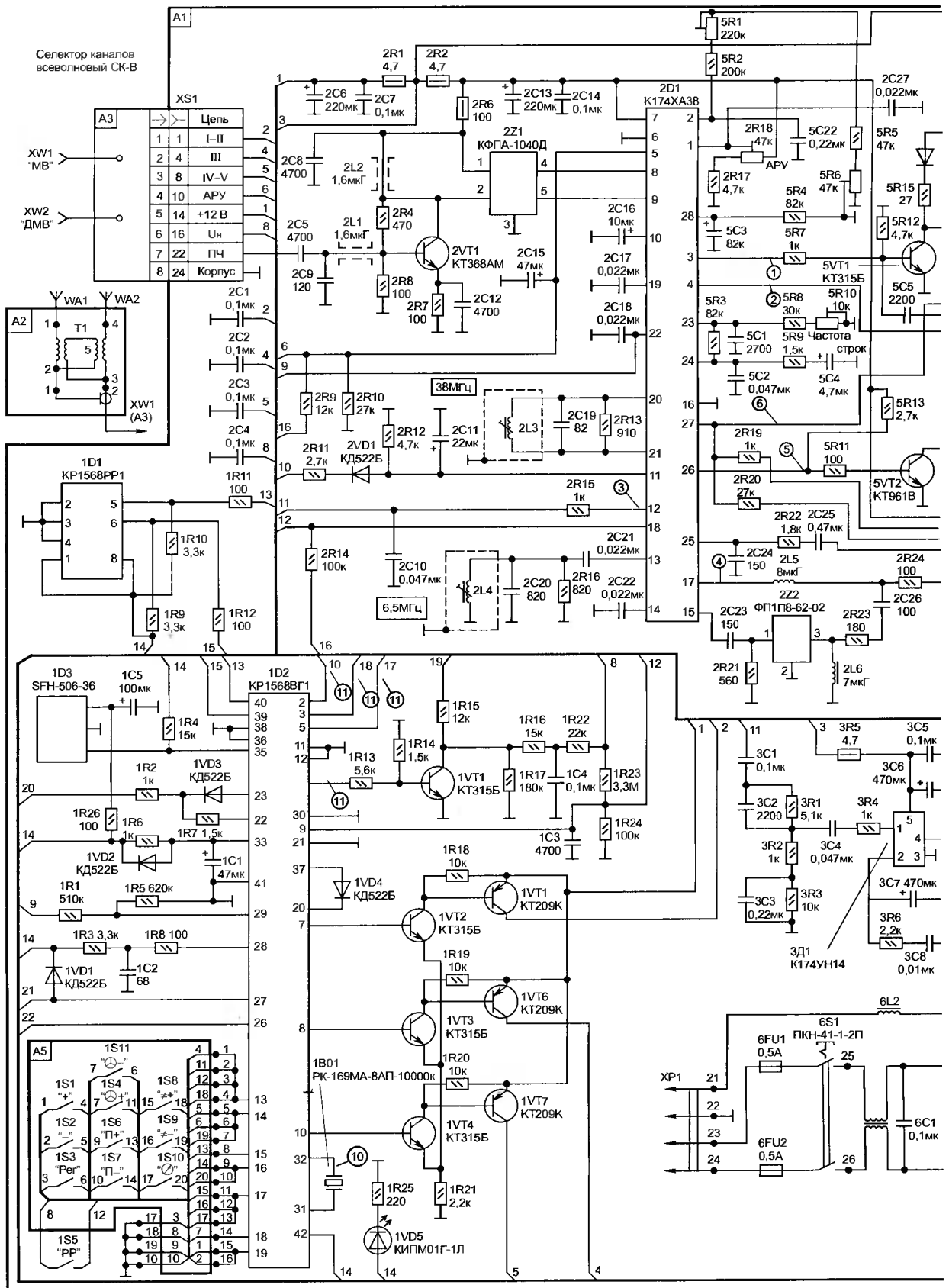
Сигнал кадровой развертки с выв. 3 микросхемы 2D1 поступает на выходной каскад, реализованный на транзисторах 5VT1, 5VT3, 5VT4. Нагрузкой выходного каскада кадровой развертки служат кадровые катушки ОС (конт. 1, 3 соединителя XS2). Размер и линейность изображения по вертикали регулируются переменными резисторами 5R18, 5R23.

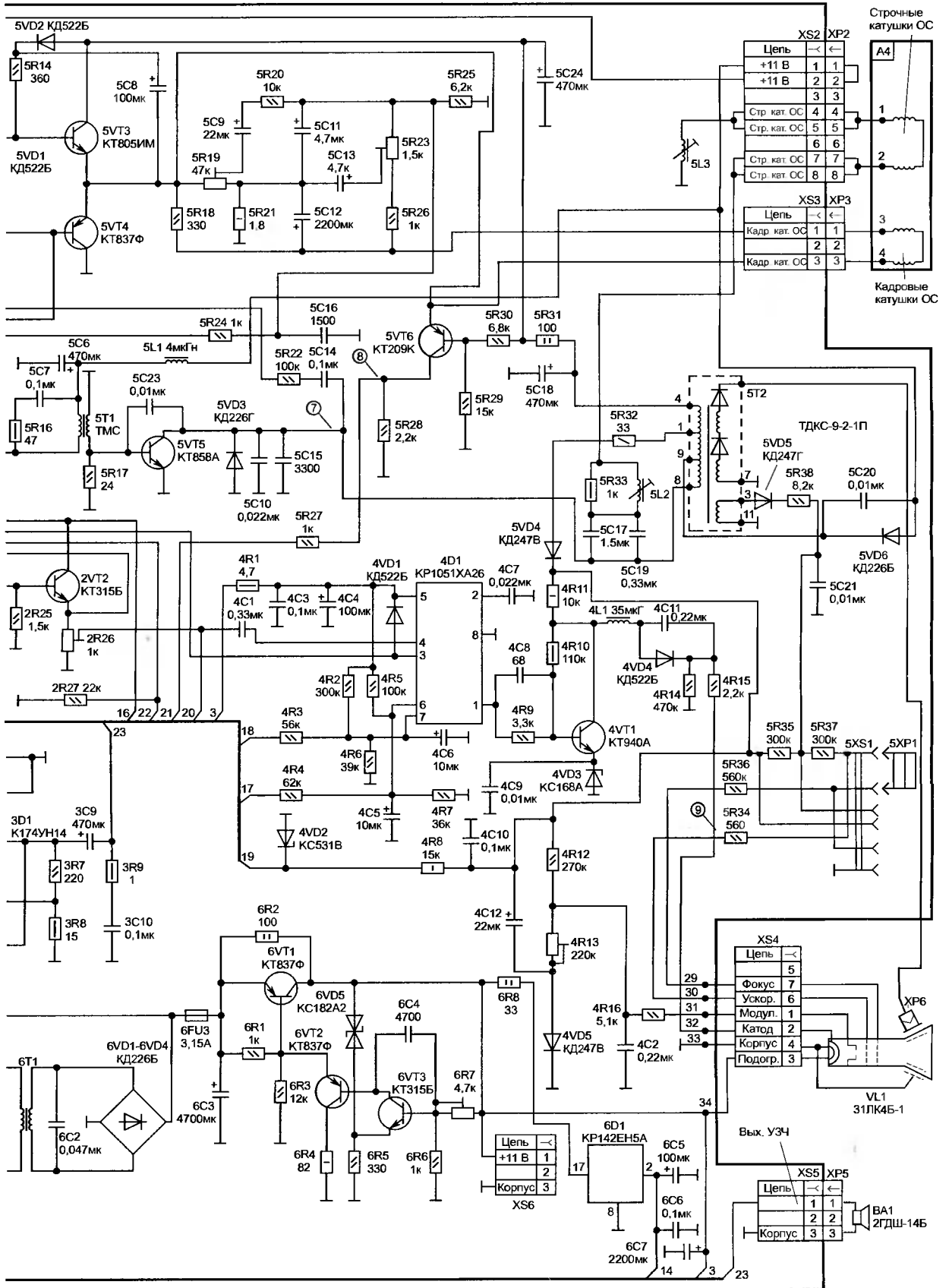
Импульсы запуска строчной развертки с выв. 26 микросхемы 2D1 поступают на предварительный усилитель, выполненный на транзисторе 5VT2, нагрузкой которого служит первичная обмотка трансформатора 5T1. Вторичная обмотка этого трансформатора включена в базовую цепь транзистора 5VT5 — выходного каскада строчной развертки. Его нагрузка — первичная обмотка выходного трансформатора 5T2 (выв. 8) строчной развертки и строчные катушки ОС (конт. 4, 5, 7, 8 соединителя XS2). Линейность строк регулируется катушкой индуктивности 5L3. Переменным резистором 5R10, подключенным к выв. 23 микросхемы 2D1, регулируется частота строк.

Процессор 1D2 кроме указанных ранее функций обеспечивает управление селектором каналов (переключение поддиапазонов, настройка на телепрограммы), вывод пользовательской информации на экран телевизора. Сигнал для ее отображения снимается с выв. 22 микросхемы 1D2, смешивается с видеосигналом и поступает на вход предварительного усилителя видеосигнала (выв. 4 микросхемы 4D1).

Питание телевизора осуществляется от стабилизатора напряжения 11 В, выполненного на элементах 6VT1-6VT3, 6VD5. Регулировка выходного напряжения стабилизатора производится переменным резистором 6R7. Стабилизатор напряжения 5 В для питания цепей процессора управления 1D2, ППЗУ и светодиодного индикатора 1VD5 реализован на микросхеме 6D1 типа KP142EH5A.

Сетевой трансформатор 6T1 установлен на базовой моноплате.





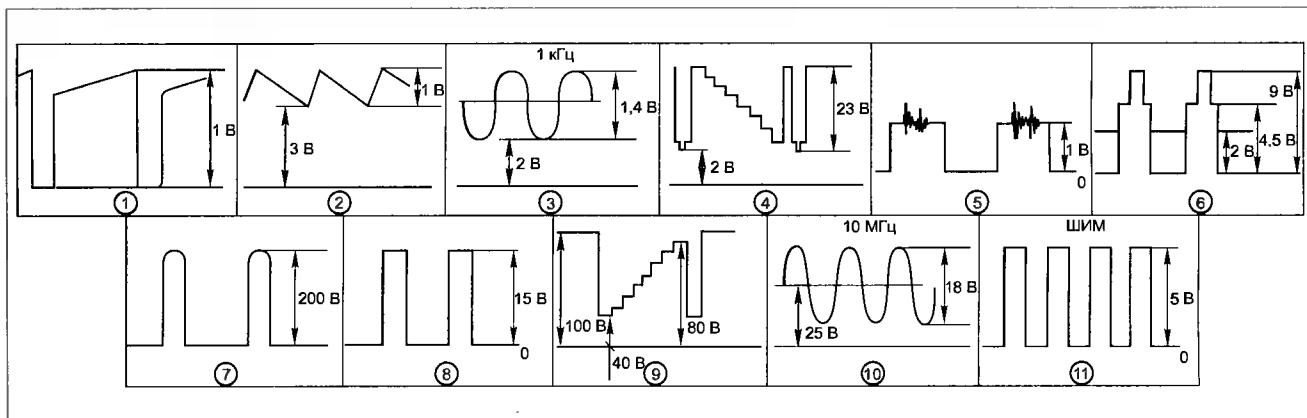


Рис. 2

Питание телевизора можно осуществлять и от внешнего стабилизированного источника постоянного напряжения 11 В через соединитель XS6. Соединитель XP1 служит для подключения телевизора к бытовой электросети.

**Характерные неисправности телевизора и способы их устранения**

**1. Телевизор не включается при питании от сети 220 В.**

Сначала надо подать на телевизор напряжение питания 11 В от внешнего источника. Если телевизор работает, следует проверить исправность предохранителей 6FU1, 6FU2 и выключателя питания 6S1. Часто выходит из строя силовой трансформатор 6Т1 (обмотки залиты эпоксидной смолой) из-за обрыва обмоток.

**2. На экране телевизора наблюдаются широкие**

**горизонтальные полосы, в динамической головке прослушивается рокот.**

Причиной неисправности может быть выход из строя одного из диодов мостового выпрямителя 6VD1-6VD4.

**3. Отсутствует прием, настройка осуществляется только в одном из поддиапазонов.**

Часто причиной неисправности является плохой контакт соединителя селектора каналов XS1 и моноплаты (холодная пайка контактов соединителя XS1) и микротрещины печатного монтажа платы.

**4. Нет раstra, есть звук.**

Такая неисправность может быть вызвана выходом из строя элементов строчной развертки. Проверяют наличие строчных синхроимпульсов на выв. 26 микросхемы 2D1. При их отсутствии следует заменить микросхему. Проверяют исправность тран-

зисторов 5VT2, 5VT5, трансформаторов 5T1, 5T2.

**5. На экране телевизора яркая горизонтальная полоса.**

Следует проверять исправность элементов кадровой развертки. Проверяют наличие кадровых импульсов на выв. 3 микросхемы 2D1. Если они отсутствуют, следует заменить микросхему. Затем проверяют исправность транзисторов 5VT1, 5VT3, 5VT4, диода 5VD1.

**6. Телевизор не управляется с ПДУ.**

Проверяют работоспособность ПДУ, а также элементов 1D3, 1R26 и 1D1.

**7. На экране телевизора не отображается пользовательская информация**

Причиной неисправности может быть отказ резисторов 1R2, 1R7 микросхемы 1D2. ■

**www.zao-cpta.ru**  
**pcb@zao-cpta.ru**

**ПЕЧАТНЫЕ ПЛАТЫ ОТ ЦПТА**  
ЦЕНТР ПЕРСПЕКТИВНЫХ  
ТЕХНОЛОГИЙ И АППАРАТУРЫ  
на рынке  
**12 лет** производства  
печатных плат  
тел.: 111-50-66

**Предлагаем Вам качественное и быстрое изготовление одно-, двусторонних и многослойных печатных плат.**

Ю.Петропавловский

## Видеомагнитофоны и видеоплееры новых поколений

### Аппаратура фирмы LG

Смена поколений видеозаписывающей техники произошла в 1999 г., когда основные фирмы-изготовители приступили к выпуску значительно более дешевых моделей видеомагнитофонов (ВМ) и видеоплееров (ВП). По оценкам наших аудиовидеожурналов современные ВМ и ВП рассчитаны на эксплуатацию в течение 3-х лет, в то время как ранее головные фирмы рассчитывали работоспособность своей аппаратуры на срок до 15 лет.

Претерпел изменения и состав «участников» на рынке видеотехники в России и СНГ. Сейчас на нем представлена продукция фирм MATSUSHITA (PANASONIC), JVC, LG, SAMSUNG, THOMSON, PHILIPS. Уменьшили свое присутствие SONY, TOSHIBA, HITACHI, практически ушли ранее популярные FUNAI, AIWA, ORION, DAEWOO, SANYO (с рынка ВМ и ВП).

Фирма LG-LUCKY GOLD STAR развернула в России и СНГ большие торговую и сервисные сети. Авторизацию LG имеют 80 «сервисных центров» в России, 87 в СНГ и странах Балтии (данные из гарантийных талонов на начало 2001 г.). Одним словом, LG вполне готова к сервисному обслуживанию своей техники (в 2002 г. число «сервисных центров» достигло 248). В модельный ряд 1999-2002 гг. входят видеомагнитофоны и видеоплееры в ценовом коридоре примерно 100-200 долл. «Верхние» модели — шестиголовочные, 2-х скоростные, многосистемные, HI-FI стерео видеомагнитофоны CC900TW, BC-990W, модели «среднего» класса BC-490W, CC460TW, BN-200 YB, YR, AF490 W, CC450W, «массовые» 2-х головочные модели BC-290W и BL-182W (видеоплеер ценой менее 100 долл.). Особняком выделяются 6-ти головочные HI-FI стерео видеоплееры BN-762W, 759KW, пользующиеся большим спросом в связи с возможностью использования в домашних кинотеатрах и низкой ценой (120-130 долл.).

Низкая цена, а следовательно и себестоимость продукции LG, до-

стигнута за счет целого комплекса мер — унификации, применения схемных решений, не требующих ряда ручных регулировочных операций, минимализации числа разъемных соединений и других мер. Срок службы видеомагнитофонов, заявляемый фирмой LG в инструкциях для пользователей, — 7 лет со дня продажи.

Все модели рассматриваемой линейки выполнены на базе унифицированного лентопротяжного механизма. На рис. 1, 2 показан лентопротяжный механизм (ЛПМ) видеоплееров BN762W, 759KW, в которых применен блок вращающихся головок (БВГ) с 6-ю головками D33-6CHPAL (маркировка верхнего цилиндра SP6). В более простых моделях используются другие типы БВГ. Через фирменный сервис LG можно заказать только БВГ в сборе 1 без двигателя 2 (рис. 1) [PART NO 6723R-0106D, тип SUB D33-6CH (SP6)].

Верхние цилиндры (ВЦ) БВГ в PART LIST не значатся, хотя замена ВЦ проблемы не представляет. Конструкция ЛПМ весьма рациональна, электрические соединения с главной платой видеомагнитофона осуществляются через врубные разъемы 1-4 (рис. 2). Через разъем 1 подключен вращающийся трансформатор БВГ (сигналы на/от видеоголовок), через разъем 2 подключен ведущий двигатель, через разъем 3 — двигатель заправки, через разъем 4 — стирающая головка. После установки ЛПМ в корпус подключаются всего два плоских кабеля, к двигателю БВГ и от головки управления и звука к разъему на главной плате соответственно. Программный переключатель установлен на главной плате ВП и механически связан с программной шестерней 7 (рис. 2), его поводок находится внутри паза 5 (на рис. 2 показано исходное положение механизма, при котором производится сборка). Конструкция программного переключателя отличается от поворотных или движковых со скользящими контактами

обычно применяемых в видеомагнитофонах. Программный переключатель фирмы LG (позиция M5501 на схеме) типа MMS00420ZMBO, PART NO 6600RPY001B устроен следующим образом: на подложке корпуса находятся контактные площадки, соединенные с выводами переключателя, над подложкой жестко закреплен блок из шести неподвижных контактов, на внутренней стороне вращающейся крышки переключателя имеются выступы и впадины, при повороте крышки выступы надавливают на определенные контакты в соответствии с программой (как клавиши в пианино). Таким образом, износа контактов, имеющего место в традиционных конструкциях программных переключателей не возникает, поэтому чистка или промывка их специальными чистящими жидкостями в данном случае не имеет смысла (контакты покрыты неокисляющим сплавом).

ЛПМ рассматриваемых моделей базируется на штампованном шасси из стали толщиной 1,5 мм, что обеспечивает достаточную жесткость конструкции механизма в целом. Кассетоприемник любого видеомагнитофона в процессе эксплуатации подвергается значительным нагрузкам. Поэтому и поломки его деталей случаются довольно часто. Кассетоприемник в ЛПМ видеомагнитофонов LG выполнен на базе жестких конструкций из пластика и металла с достаточным количеством ребер жесткости и состоит из левой — 5 и правой — 6 боковин (рис. 1), подвижного механизма лифта (на рис. 1 не виден), фиксирующей планки 7 из стали и пластикового лотка 8. В целом конструкция кассетоприемника весьма жесткая и надежная, повреждение его деталей возможно только в случае некачественной эксплуатации (например, при попытках протолкнуть перевернутую кассету) или при падении аппарата. При необходимости заказа деталей и узлов кассетоприемника требуется знать

номера деталей (PART NO). Механизм лифта состоит из двух узлов, подвижной платформы — HOLDER ASSY, PART NO 4931R-0031A и «толкателя» — ARM ASSY!, PART NO 4261R-0016A. На рис. 1 видны пра-

вый поводок «толкателя» 9 — ARM, PART NO 4260R-0019A и рычаг поднятия шторки 10 — OPENER, PART NO 5870R-0002A, входящий в состав узла правой боковины — BRACKET ASSY, PART NO 4811R-

0018A. Понятие узел — ASSAMBLY, сокращенно ASSY (или ASS'Y) используют в технической документации большинство фирм изготовителей видеотехники. Под ним имеют ввиду изделие из нескольких составляющих, требующее сборки, но поставляющееся как одна запасная часть. Деталь — PART, сборки не требует, однако для сервиса далеко не все детали поставляются отдельно, многие только в составе узлов. Ситуации, когда замена какой-либо недорогой механической детали возможна только в составе дорогостоящего узла знакома многим ремонтникам.

Как видно из рис. 1 в BM LG нет предварительных усилителей записи/воспроизведения как отдельных конструкций, применяемых ранее в большинстве моделей видеомагнитофонов разных фирм. Предусилители рассматриваемой линейки BM входят в состав БИС канала изображения LA71578 и звука LA72634A фирмы SANYO. Такие решения используются и в ряде современных BM других фирм. На шасси ЛПМ нет элементов точного литья, обеспечивающих фиксацию узлов направляющих стоек 12, 13 (рис. 1) в конечных положениях, их роль выполняют стальные упоры 11 (их нижняя часть показана на рис. 2 на позиции 8). Основания направляющих стоек 12 (BASE ASSY, PART NO 3041R-0003A), 13 (BASE ASSY, PART NO 3041R0004A) выполнены из твердого пластика, что обеспечивает довольно хорошую эксплуатационную надежность (трущиеся части оснований незначительно стираются в процессе работы). Регулируемые по высоте направляющие стойки 14 (рис. 1) фиксируются только за счет тугого хода резьбовых соединений — фиксирующих их винтов нет.

Возможность регулировки величины обратного натяжения (BACK TENSION) ленты отсутствует. На этапе заводской регулировки предусмотрен только его контроль. Фирма считает нормальным натяжение ленты в пределах 70-120 г/см в режимах записи и воспроизведения, это значительно больше обычно принятой нормы 20-50 г/см (см. [1]), поэтому ожидать долговременной ра-

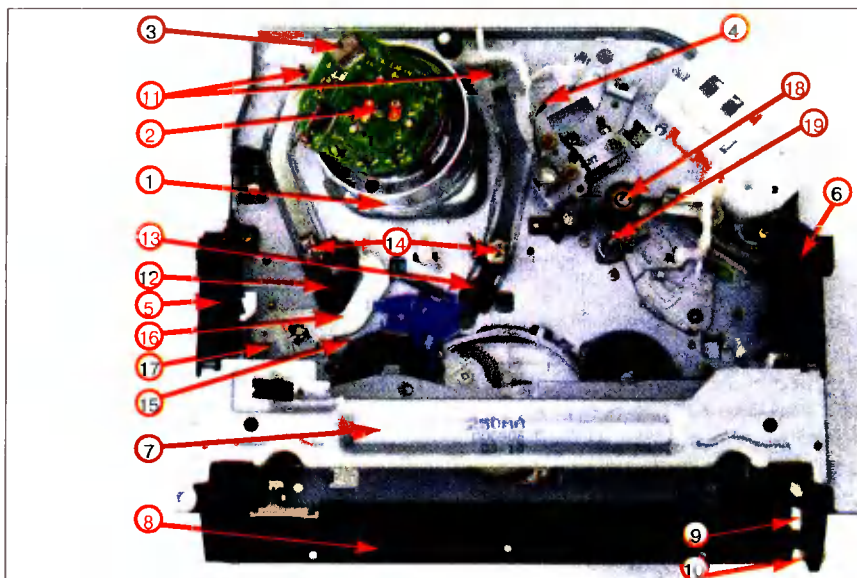


Рис. 1. 1 — БВГ; 2 — двигатель БВГ; 3 — разъем двигателя БВГ; 4 — кабель головки управления и звука; 5 — левая боковина кассетоприемника; 6 — правая боковина кассетоприемника; 7 — фиксирующая планка; 8 — поводок; 10 — рычаг шторки; 11 — упоры узлов направляющих стоек; 12 — левый направляющий узел; 13 — правый направляющий узел; 14 — направляющие стойки; 15 — ленточный тормоз; 16 — рычаг натяжения; 17 — пружина натяжения; 18 — узел прижимного ролика; 19 — ведущий вал

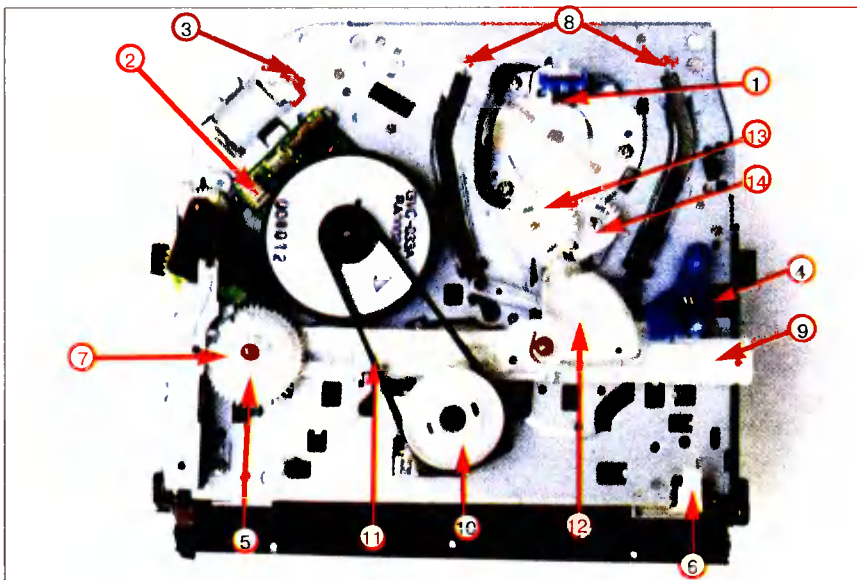


Рис. 2. 1 — разъем видеоголовок; 2 — разъем ведущего двигателя; 3 — разъем двигателя заправки; 4 — разъем стирающей головки; 5 — гнездо для поводка программного переключателя; 6 — рычаг блокиратора записи; 7 — программная шестерня; 8 — упоры узлов направляющих стоек; 9 — программная планка; 10 — узел подмотки; 11 — ремень привода; 12 — секторная шестерня; 13, 14 — шестерни заправки

боты видеоголовок не приходится (чем больше BACK TENSION, тем быстрее изнашиваются головки). Ленточный тормоз натяжения отдельно не поставляется, при необходимости замены, например из-за сильного загрязнения, нужно заказывать узел натяжения в сборе — ARM ASSY TENSION (D-33K), PART NO 4261R-0018A. Если в распоряжении ремонтника имеется какой-либо измеритель натяжения, например, «тензиметр» фирмы TENDEL [1] или рекомендуемый фирмой LG CASSETTE TORQUE METER SRK-VHT-303, PART NO D00-D006, можно отрегулировать обратное натяжение укорочением, растяжением или подбором пружины 17 (рис. 1) — SPRING TENSION (D-33K), PART NO 497OR-0069A.

Узел прижимного ролика 18 (рис. 1), ARM ASSY PINCH (MOLD BEARNING), PART NO 4261R-0011B, осуществляет прижим ленты со стороны рабочего слоя, что, как

известно, приводит к ее повышенному износу — к резине прижимного ролика прилипают мелкие частицы пыли. Такую конструкцию прижимного узла применяли многие фирмы в разных моделях видеомагнитофонов до середины 80-х гг. В дальнейшем фирма PANASONIC, а за ней и почти все остальные стали использовать прижим со стороны основы ленты, кроме того ведущий вал стали фиксировать дополнительным «верхним» подшипником. Это позволило значительно уменьшить износ «нижних» подшипников, но за счет усложнения, а следовательно и удорожания конструкции прижимного узла и аппаратуры в целом. В качестве ведущего двигателя в рассматриваемой линейке видеомагнитофонов могут быть использованы: MOTOR CAPSTAN GVC — 033A LGEC D33 фирмы LG SANKYO; DMVCM07ER D33 фирмы SAMSUNG, F2QSD33 фирмы SANKYO.

В связи с незначительным сроком эксплуатации проданных моделей (с 2000 г.) ремонтной практики по ним в мастерских еще немного. К потенциально «изнашиваемым» деталям ЛПМ можно отнести программную планку 9 (рис. 2) — PLANTE SLIDER, PART NO 3300R-0157A, главную программную шестерню 7 — GEAR DRIVE, PART NO 4470R-0033A, узел подмотки 10 — CLUTCH ASSY, PART NO 4265R-0003A, ремень привода 11 — BELT CAPSTAN, PART NO 4400R-0005A, «секторную» шестерню 12 — GEAR SECTOR, PART NO 4447OR-0034A, шестерни заправки 13, 14 — GEAR P3, PART NO 447OR-0029A, P2, PART NO 447OR-0027A (все позиции на рис. 2).

#### Литература

1. Ю. Петропавловский. «Ремонт видеомагнитофонов PANASONIC, HITACHI, TOSHIBA, SHARP, SONY», «Радио», 2001, № 4, стр. 6-9.



**UNISERVIS**

**АЭРОЗОЛИ**  
 ДЛЯ ОБСЛУЖИВАНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО  
 И ЭЛЕКТРОННОГО ОБОРУДОВАНИЯ

**КОМПЛЕКТУЮЩИЕ**  
 К ОРГ-, АУДИО-, ВИДЕОТЕХНИКЕ

125083 Москва, ул. Мишина, 38/40  
 Тел. (095) 214-3474, Тел./факс (095) 212-3535  
 E-mail: unisvs@sovintel.ru. http:// www.uniservice.msk.ru

М.Киреев

# Об одной неисправности видеомаягнитофона «Sony SLV-426EE»

Видеомаягнитофон «Sony SLV-426EE», приобретенный в 1994 г., проработал исправно, без единого ремонта, 7 лет, к телевизору был подключен через НЧ-выход. При очередном его включении запись, сделанная на нем же днем раньше, воспроизводилась без цвета, с помехами по всему экрану, с плавающим звуком.

Контрольная запись, а также записи, сделанные на других аппаратах, воспроизводились с теми же дефектами. После чего стало очевидным, что неисправность возникла в самом аппарате.

Поиск неисправности проводился в такой последовательности. После снятия задней крышки осмотрены элементы лентопротяжного механизма и видеоголовки (с помощью лупы с увеличением в 8 раз): следов загрязнения или ка-

ких-либо механических повреждений не обнаружено, но на всякий случай произведена чистка видеоголовок аэрозолем Video 90. Затем был проверен блок питания (см. рисунок), выполненный по классической схеме с понижающим трансформатором.

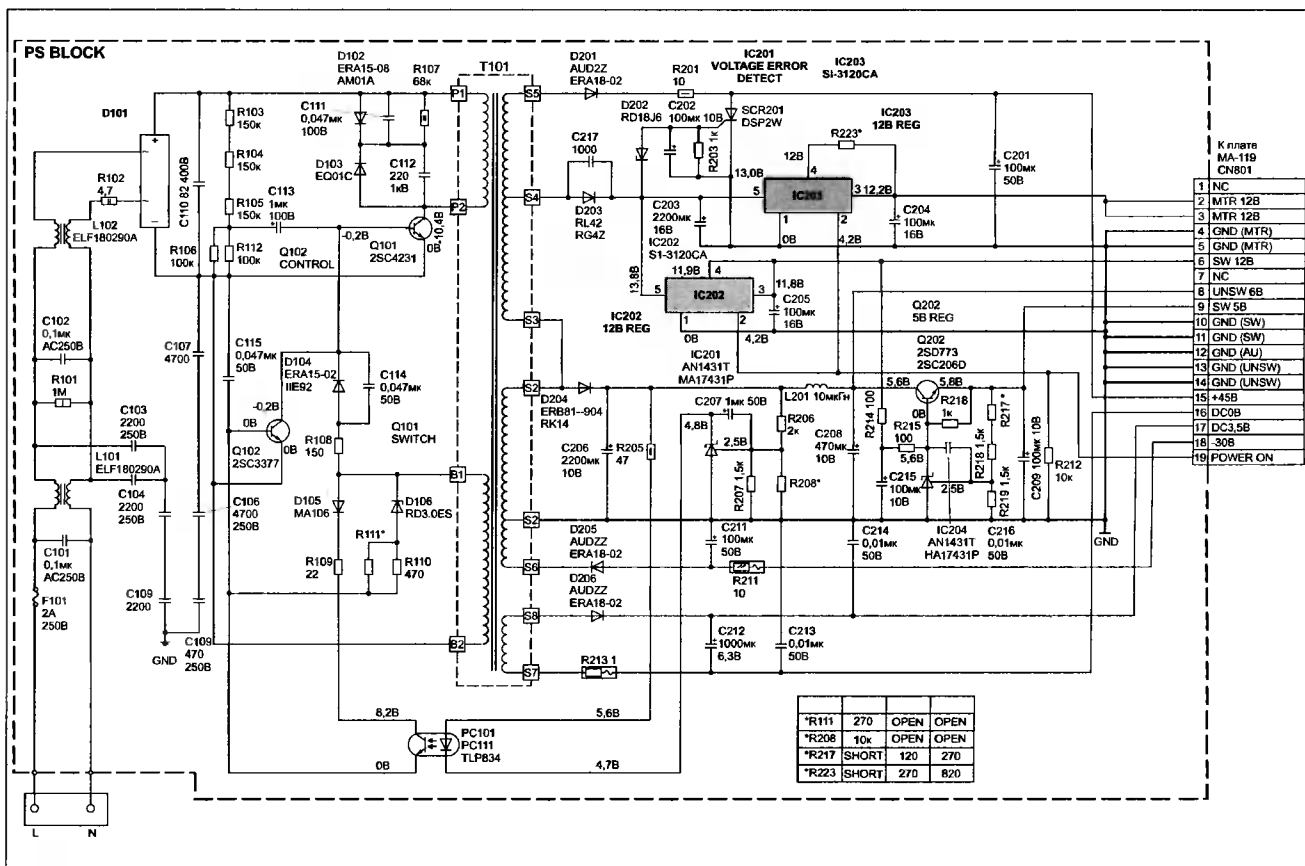
Осциллографом измерены величины пульсаций напряжения в каналах +12 В питания драйверов моторов БВГ и загрузки кассеты, а также в цепях питания усилителей записи/воспроизведения, соответственно конт. 1, 2 и 6 соединителя CN801, и канале +5 В питания логики видеомаягнитофона (конт. 9). Величина пульсаций в канале +5 В оказалась равной 10 мВ, что вполне допустимо для устройств управления и логики, а величина пульсаций на конт. 1, 2 и 6 — соответственно 600 и 450 мВ,

что явно превышало допустимые пределы.

Микросхемы линейных стабилизаторов источника питания видеомаягнитофона IC202 и IC203 питаются от одного выпрямителя на диоде D203 с фильтром на конденсаторе C203 емкостью 2200 мкФ.

При осмотре печатной платы оказалось, что она в месте установки C203 изменила свой цвет с желтого на коричневый, что указывает на значительное тепловыделение от находящегося рядом с конденсатором импульсного трансформатора и полупроводниковых элементов.

Емкость выпаянного из схемы конденсатора оказалась равной 930 мкФ. После замены конденсатора работоспособность видеомаягнитофона полностью восстановилась. ■



А.Белкин

## Автомобильная магнитола «Grundig EC4000 RDS» Особенности конструкции и электрические регулировки

### Особенности конструкции

Автомобильная магнитола «Grundig EC4000 RDS» обеспечивает пользователю множество удобных функций и имеет высокие технические характеристики. Ее радиоприемник оснащен цифровой информационной системой радиовещания RDS (Radio Data System). RDS-тюнер обладает возможностью поиска информации о ситуации на дорогах.

Система RDS дополняет музыкальные передачи информацией о названии станции (PS), типе программы (PTY), осуществляет автоматическую коррекцию хода часов (CT) и обеспечивает перестройку приемника на станцию, передающую в этот момент информацию о дорожной обстановке (функция TA) в режиме TP («Traffic Program»).

Активизация режима TP принудительно переводит автомобильную магнитола, CD-плеер или радиоприемник с воспроизведения кассеты или компакт-диска на прием радиостанции, передающей в этот момент информацию для водителей о дорожной обстановке. Уровень громкости при этом увеличивается. По окончании специальной передачи магнитола возвращается в исходное состояние. Если несколько радиостанций объединены общей сетью RDS, то приемник также будет временно переключаться на прием станции, передающей дорожные соединения (режим EON). Впрочем, можно заставить приемник сканировать весь диапазон в поисках сообщений о дорожной обстановке.

Еще одним режимом, очень полезным для водителей, является режим альтернативных частот AF (Alternative Frequencies). В этом режиме в радиоприемник поступает информация обо всех частотах, на которых транслируется данная программа. В случае ослабления сигнала приемник автоматически попытается переключиться на одну из альтернативных частот и останется на этой частоте, если уровень сигнала на ней выше.

В диапазонах FM и AM приемник имеет память на большое число радиостанций с автоматической или ручной настройкой.

Приемник имеет два типа памяти: основную (PRESET) и временную (LEARN).

В основной памяти программ может храниться информация о настройке на 48 станций (или RDS-программ) диапазона FM и на 15 станций диапазона AM. Каждой позиции памяти (PRESET) соответствует номер — от 1 до 48 для FM или от 1 до 15 для AM.

Содержимое основной памяти сохраняется даже при отключении аккумулятора.

Во временной памяти может храниться до 25 RDS-программ. Сохраненные программы могут быть вызваны из памяти одна за другой.

Временная память используется тогда, когда нежелательно стирать ранее сохраненную информацию из основной памяти.

Принципиальная схема автомобильной магнитолы Grundig EC4000 RDS приведена на рис. 1, 2.

Автомобильная магнитола имеет два уровня управления — обычный пользовательский и экспертный (EXPERT). На экспертном уровне выполняются следующие операции:

- установка кода защиты;
- установка яркости дисплея;
- включение/отключение светодиода секретности;
- включение/отключение звукового сигнала;
- включение/отключение автоматического режима LEARN;
- включение/отключение автоматического изменения региональных программ;
- включение/отключение авторадио одновременно с включением/отключением зажигания автомобиля;
- отключение громкоговорителей при использовании автомобильного телефона;
- чувствительность входа для CD-чувствителя и DAT-режима;
- ограничение громкости во время включения радиоприемника;

- установка минимального уровня громкости для сообщений о дорожной обстановке;
- включение/отключение индикации времени;
- включение/отключение режима синхронизации часов от RDS-сигнала;
- ручная установка времени.

### Кодировка автомобильной магнитолы

Кодировка автомобильной магнитолы предназначена для ее защиты от воровства. Персональный номер кода находится в идентификационной карте автомобильной магнитолы. В заводских экземплярах кодирование не активизировано. Ввод кода осуществляет пользователь.

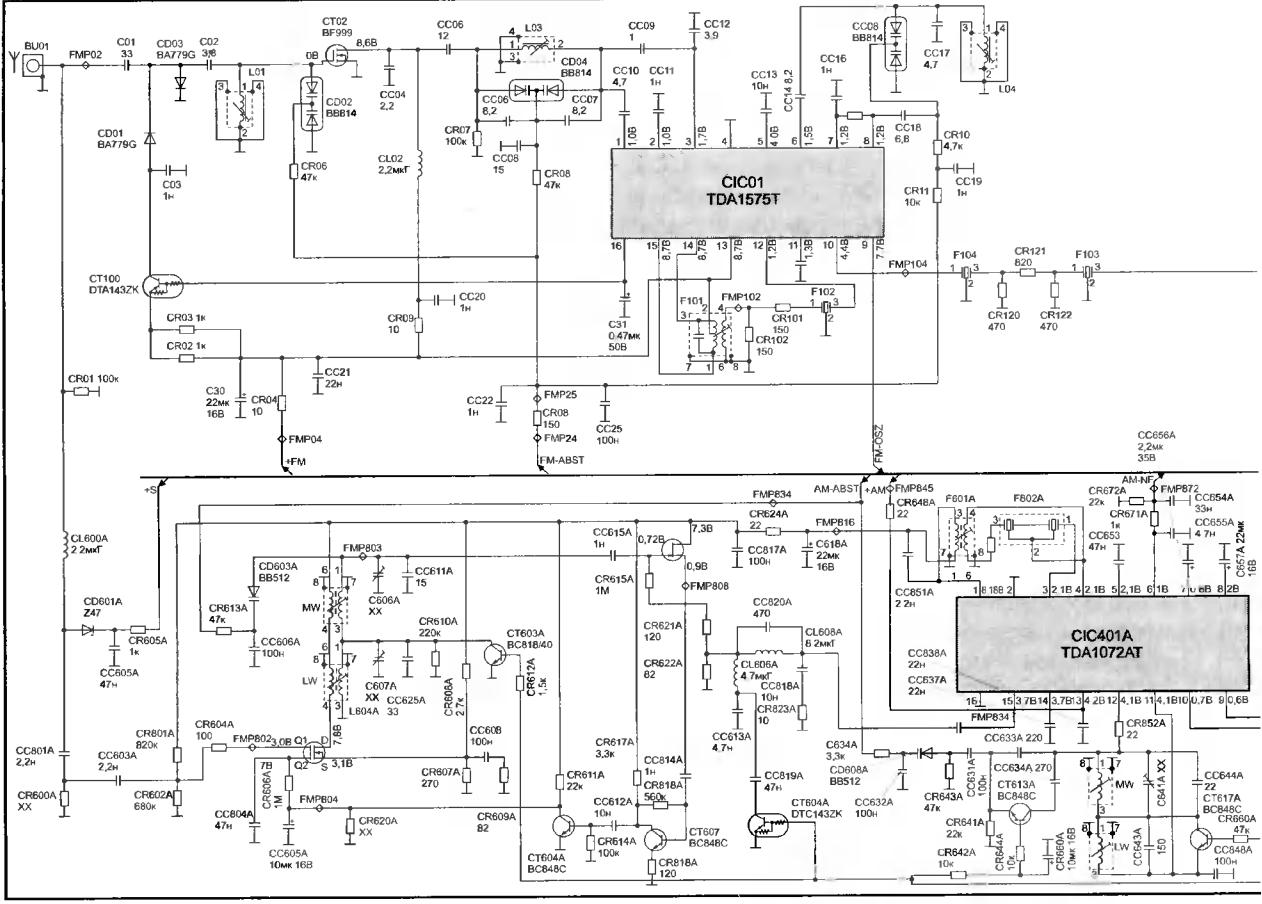
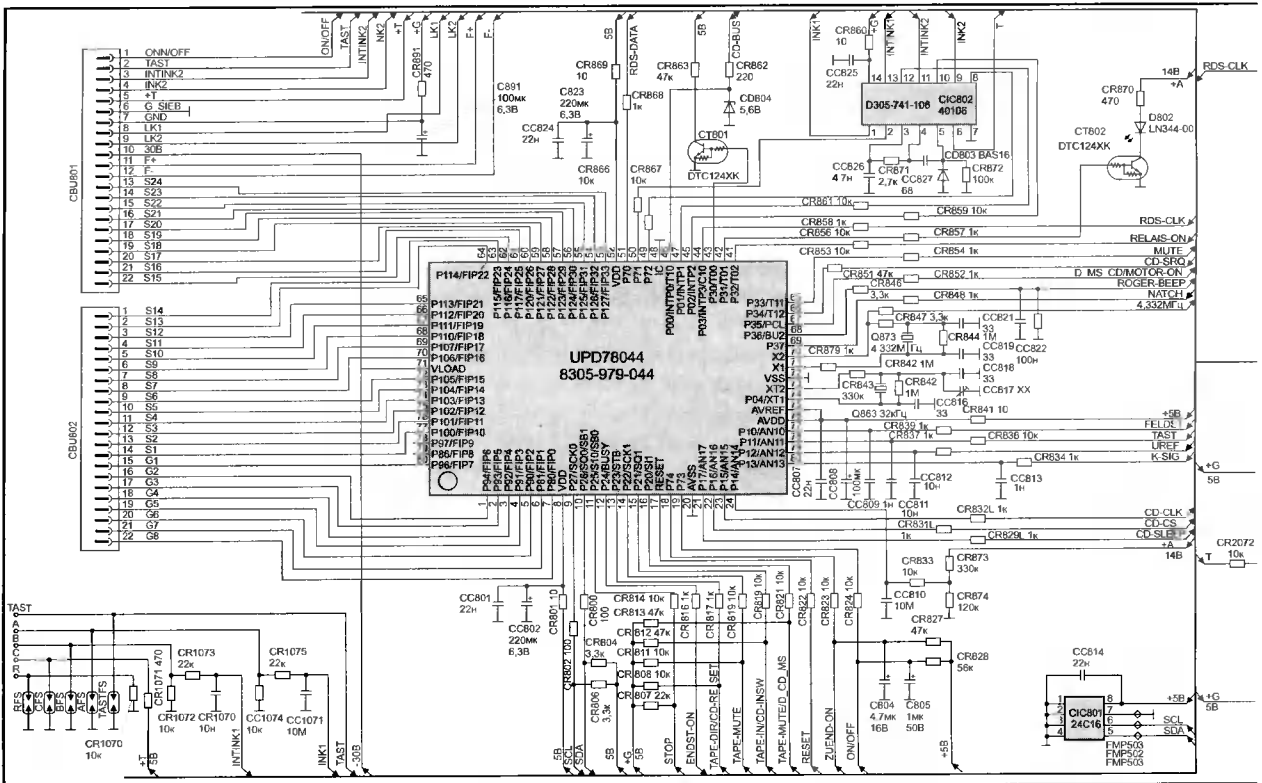
Если кодирование автомобильной магнитолы активизировано, то после ее отключения от аккумулятора или разрыва цепи от конт. ЗО она блокируется с помощью соединителя электроники. Только владелец, знающий код защиты, способен сделать автомобильную магнитола работоспособной.

Чтобы узнать, закодирована автомобильная магнитола или нет, входят в режим EXPERT и вращают правую ручку управления до появления на дисплее сообщений «SAFE» или «CODE». Если обнаружена надпись «SAFE», то автомобильная магнитола закодирована, а если «CODE» — нет.

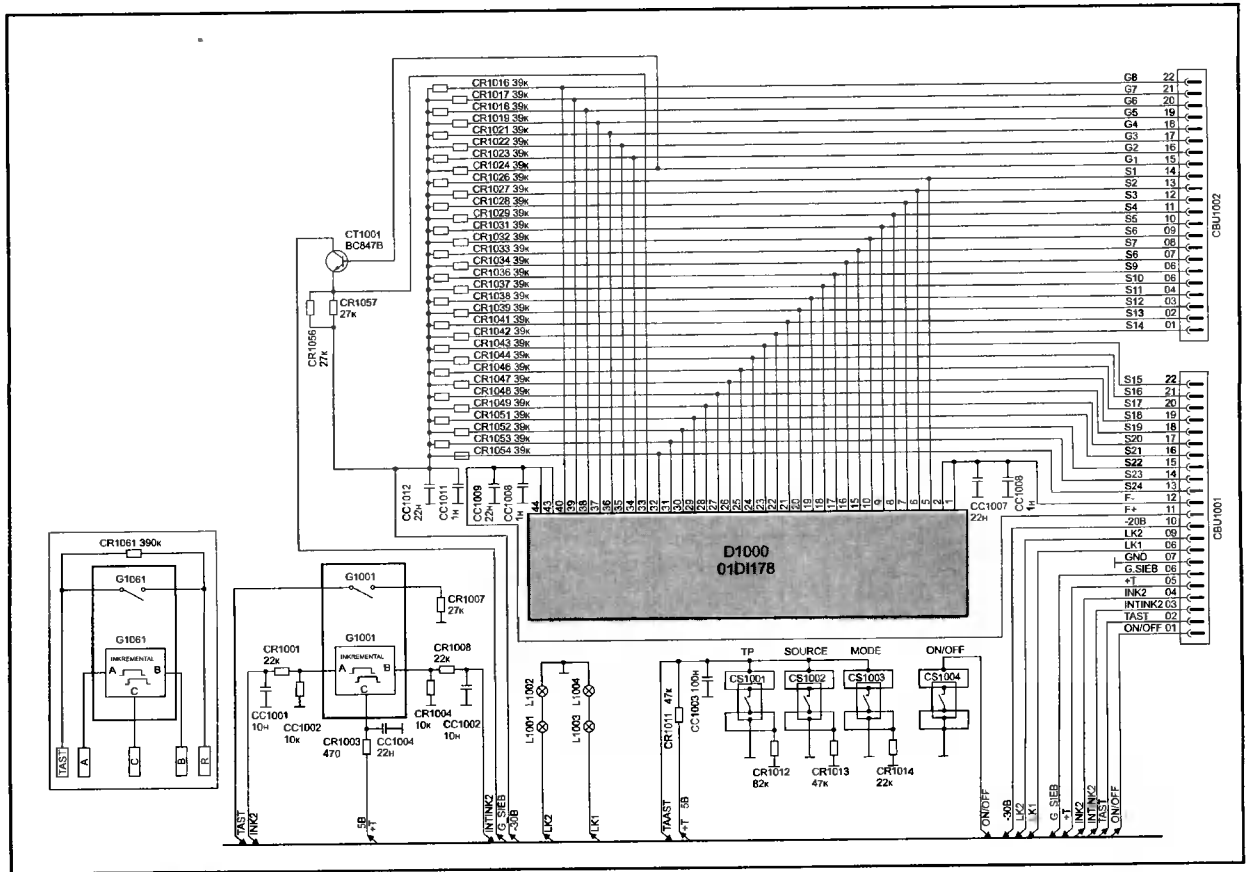
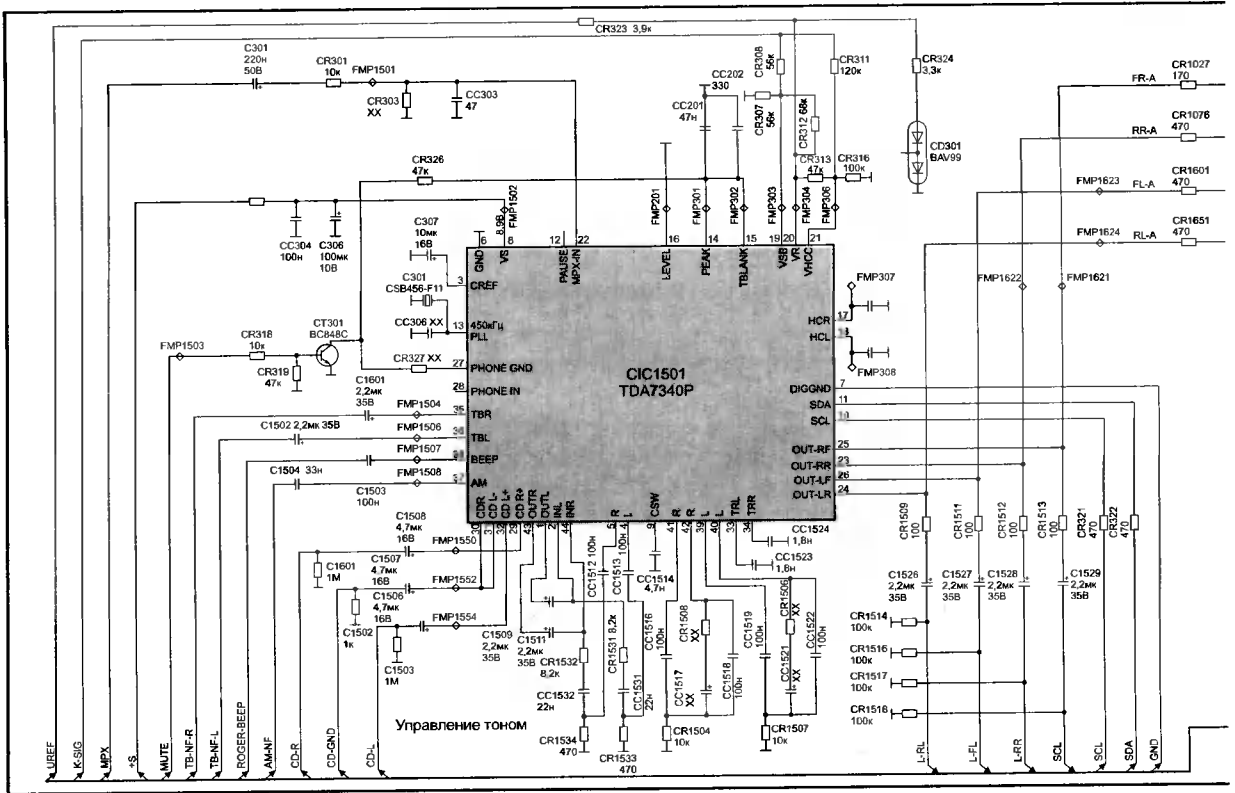
При ремонте автомобильной магнитолы «Grundig EC4000 RDS» всегда следует знать код, поскольку ввод неправильного кода приведет к неприятным последствиям, связанным с так называемым «периодом ожидания».

Период ожидания между попытками введения кода введен для того, чтобы предотвратить возможность раскодирования автомобильной магнитолы методом проб и ошибок. Если в течение этого периода она будет включена, то работать все равно не будет.

В течение периода ожидания автомобильная магнитола должна находиться в выключенном состоянии, но обязательно подключенной к источнику +12 В. Пока период ожидания не за-







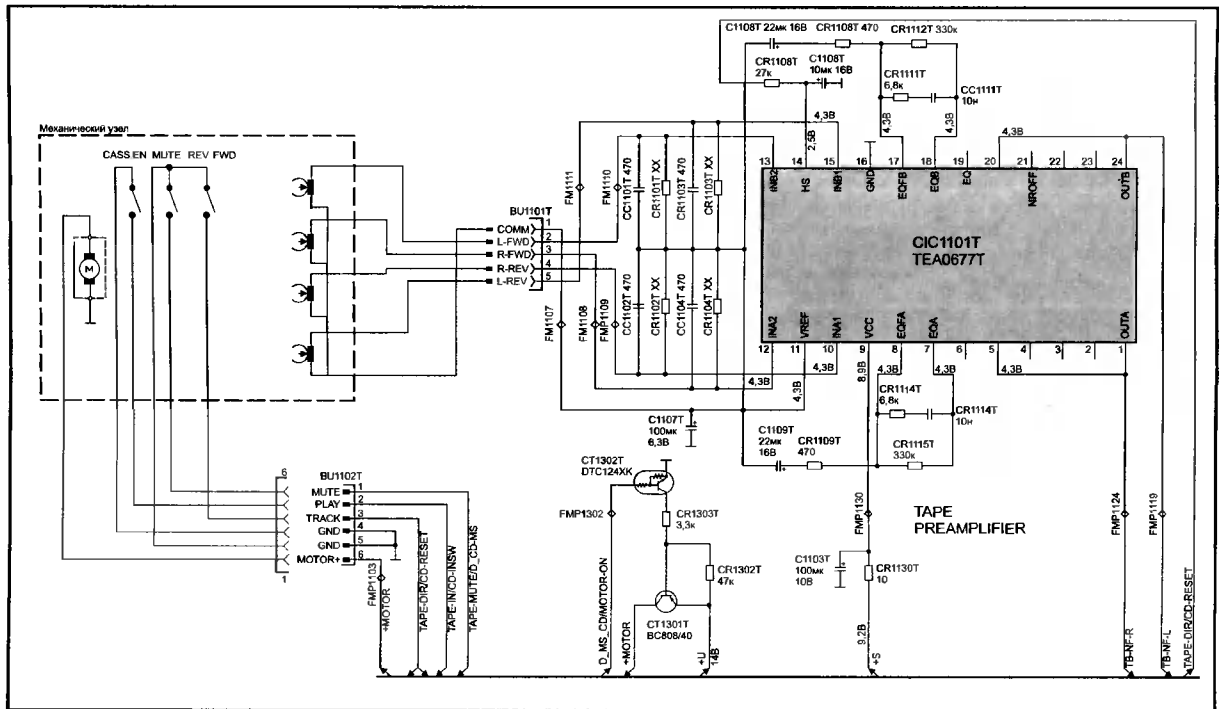
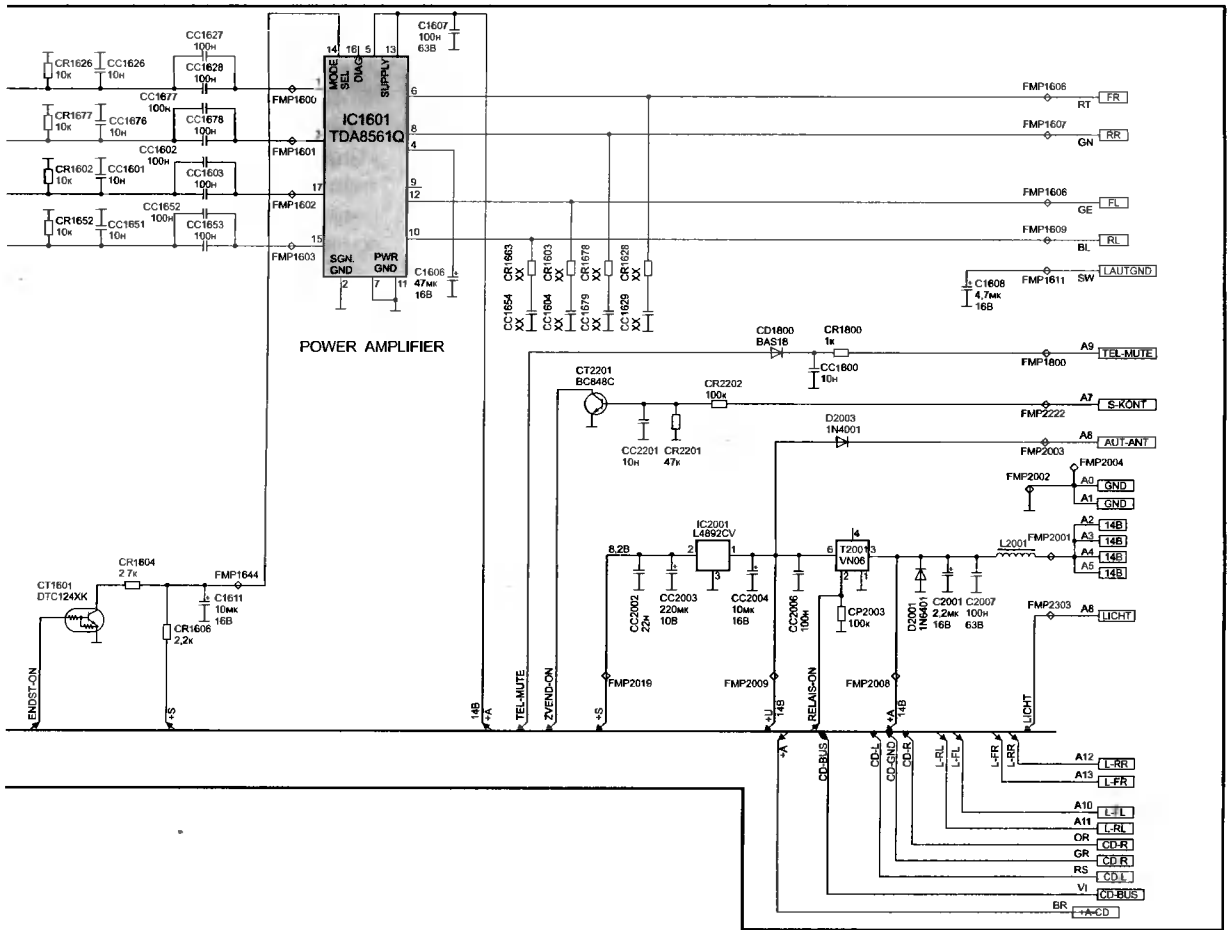


Рис. 2

кончится, на дисплее будет индироваться надпись «SAFE». Период ожидания закончен, когда на дисплее появится надпись «2 - - -» (например: 2-я попытка).

По мере увеличения числа попыток ввода кода длительность периода ожидания постоянно возрастает: после первой попытки она составля-

ет 21 с, после второй — 1,5 мин., после третьей — 5,5 мин., после четвертой — 22 мин., после пятой — 1,5 ч., после шестой — 6 ч., после седьмой и далее — 24 ч.

### Электрические регулировки

В ремонтной практике, особенно после замены некоторых активных и

частотозадающих пассивных компонентов, необходимо производить послеремонтную электрическую регулировку устройства.

Перечень и порядок выполнения таких операций для автомагнитолы «Grundig EC4000 RDS» приведены в таблице.

### Регулировка радиоприемника

Номер п/п	Регулируемый параметр	Подготовительные операции	Порядок регулировки
1	Настройка гетеродина приемника диапазона средних волн (MW)	Подключают вольтметр постоянного тока (DC) к контрольной точке FMP639	Устанавливают частоту генератора 531 кГц. Регулируют контур L612 до показаний вольтметра, равных $1,2 \pm 0,02$ В. Проверяют показания вольтметра на частоте 1602 кГц. Они должны быть равны $7,5 \pm 0,5$ В
2	Настройка гетеродина приемника диапазона длинных волн (LW)	Подключают вольтметр DC к контрольной точке FMP639	Устанавливают частоту генератора 153 кГц. Регулируют контур L613 до показаний вольтметра, равных $1,0 \pm 0,02$ В. Проверяют показания вольтметра на частоте 279 кГц. Они должны быть равны $5,0 \pm 0,5$ В
3	Регулировка полосы пропускания в диапазоне MW	Подключают тестовый генератор к антенному входу. Устанавливают частоту 1404 кГц, частоту модулирующего сигнала 1 кГц, глубину модуляции 30%, выходное напряжение около 3 мкВ (30 дБмкВ). Подключают вольтметр переменного тока (AC) к выводам громкоговорителя	Подстройкой контура L603 добиваются максимальных показаний вольтметра
4	Регулировка полосы пропускания в диапазоне LW	Подключают тестовый генератор к антенному входу. Устанавливают частоту 153 кГц, частоту модулирующего сигнала 1 кГц, глубину модуляции 30%, выходное напряжение около 3 мкВ (30 дБмкВ). Подключают вольтметр AC к выводам громкоговорителя	Подстройкой контура L604 добиваются максимальных показаний вольтметра
5	Регулировка тракта ПЧ для амплитудно-модулированных сигналов	Подключают тестовый генератор к антенному входу. Устанавливают частоту 1008 кГц, частоту модулирующего сигнала 1 кГц, глубину модуляции 30%, выходное напряжение около 3 мкВ (30 дБмкВ). Подключают вольтметр AC к выводам громкоговорителя	Подстройкой контура L601 добиваются максимальных показаний вольтметра
6	Настройка гетеродина приемника диапазона ультракоротких волн	Подключают вольтметр DC к контрольной точке FMP24	Устанавливают частоту ВЧ генератора равной 93,5 МГц. Подстройкой контура L04 устанавливают напряжение в контрольной точке FMP24 равное $2,85 \pm 0,02$ В
7	Регулировка импульса остановки FM гетеродина	Подключают генератор качающейся частоты к антенному входу. Устанавливают центральную частоту немодулированного сигнала 93,5 МГц, полосу качания 100 кГц, выходное напряжение 1 мВ (60 дБмкВ). Подключают осциллограф к контрольной точке FMP107	Подстройкой контура L105 добиваются симметричного импульса остановки FM гетеродина: центральная частота 95 МГц, амплитуда сигнала 5 В, давление частоты $\Delta f = \pm 25$ кГц
8	Регулировка полосы пропускания в диапазоне ультракоротких волн	Подключают тестовый генератор к антенному входу. Устанавливают частоту 87,8 МГц, частоту модулирующего сигнала 1 кГц, девиацию частоты 22,5 кГц, выходное напряжение около 3 мкВ (10 дБмкВ). Подключают вольтметр переменного тока к выводам громкоговорителя	Поочередно подстраивают контуры L03 и L01 до получения максимального значения выходного сигнала
9	Регулировка тракта ПЧ для частотно-модулированных сигналов	Подключают тестовый генератор к антенному входу. Устанавливают частоту 93,5 МГц, частоту модулирующего сигнала 1 кГц, девиацию частоты 22,5 кГц, выходное напряжение около 3 мкВ (10 дБмкВ). Подключите вольтметр переменного тока к выводам громкоговорителя	Подстройкой контура F101 добиваются максимальных показаний вольтметра
10	Установка показаний уровня принимаемого частотно-модулированного сигнала	Подключают выход ВЧ генератора к антенному входу. Устанавливают частоту немодулированного сигнала 93,5 МГц и выходное напряжение 100 мкВ (40 дБмкВ). Подключают вольтметр постоянного тока между точками FMP121 (+) и FMP122 (-)	С помощью переменного резистора CR105 устанавливают уровень сигнала равным $+425 \pm 20$ мВ

Регулировка заключается в правильной установке скорости движе-

ния магнитной ленты. Для регулировки потребуется тестовая кассета 448A

**Регулировка узла магнитофона** (Sach-Nr. 35079-023.00). Порядок регулировки приведен в таблице.

Номер п/п	Регулируемый параметр	Подготовительные операции	Порядок регулировки
1	Скорость движения магнитной ленты	Подключают частотомер к выходу громкоговорителя. Включают магнитолу на воспроизведение тестовой кассеты (частота 3150 Гц)	Регулирует скорость вращения электродвигателя регулятором «+» «MOTORPOT1», добиваясь показаний частотомера, равных 3150 Гц

М.Мешков

## Ремонт электронного телефонного аппарата серии ТА 11434 («VEF TA-12»)

**В свое время (5...10 лет назад) телефонные аппараты (ТА) «VEF TA-12» пользовались заслуженной популярностью. По сравнению с дисковыми ТА они были гораздо удобнее в эксплуатации. Но их надежность значительно уступала последним. Предлагаемый материал позволит владельцам неисправных «VEF TA-12» привести их в работоспособное состояние.**

В ремонт поступили четыре телефонных аппарата (ТА) серии ТА 11434. В первом и втором ТА не проходил звонок вызова из линии, а в третьем и четвертом не работал набор телефонных номеров.

На рис. 1 приведена схема вызова ТА. Контроль цепи VD3-VD6, VD7, C5, R7, VD11, C8 показал, что в первом ТА отсутствует напряжение на плюсовом выводе конденсатора C8, что приводило к закрытию транзисторов VT2 и VT3 и обесточиванию звуковой головки BF2.

В результате проверки элементов схемы неисправным оказался стабилитрон VD11. После его замены работоспособность телефона была восстановлена.

Во втором ТА питание на транзисторы подавалось, но был неисправен выходной транзистор VT3 (обрыв перехода эмиттер-коллектор). После замены транзистора VT3 работоспособность телефона была восстановлена.

В третьем и четвертом аппаратах была неисправна плата кодировки клавиатуры (ПК).

На рис. 2 приведена электрическая схема клавиатуры. В третьем аппарате на конденсаторах C6 и C7 отсутствовало постоянное напряжение. При проверке электрических компонентов было установлено, что диодный мост VD9 и трансформатор Т исправны, но генератор на транзисторах VT1 и VT2 не работает, а импульсный сигнал на обмотке 4-5 трансформатора Т отсутст-



Рис. 1

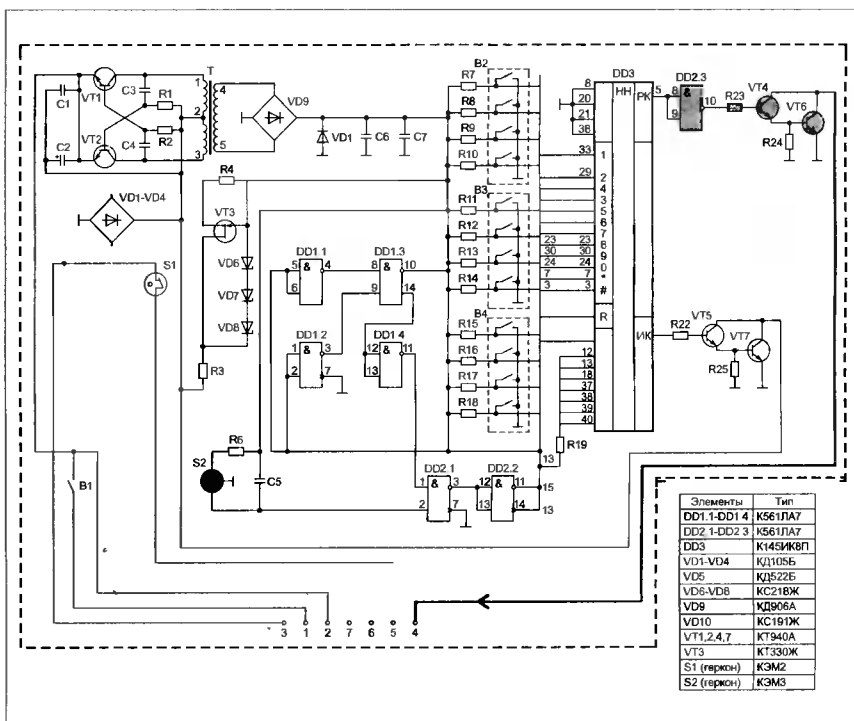


Рис. 2

ет. Неисправным оказался транзистор VT1 (обрыв перехода эмиттер-коллектор).

После его замены работоспособность телефонного аппарата восстановилась.

В четвертом ТА не работала клавиатура: нажатие любой кнопки не

вызывало никакой реакции. Выяснилось, что на выв. 5 микросхемы DD3 сигнал набора имеется, а на базе транзистора VT4 отсутствует. Следовательно, неисправна микросхема DD2.3. Замена этой микросхемы дала положительный результат. ■

А.Ростов

## Струйный принтер «Epson Stylus 1000» Характерные неисправности и способы их устранения

«Epson Stylus 1000» — одна из распространенных моделей, выпущенных в 1995–97 гг. К настоящему времени эти принтеры постепенно заменяются на принтеры следующих поколений, однако многие из них работают до сих пор, благо расходные элементы для них (съемные чернильные картриджи) не исчезли из продажи.

Для устранения неисправностей, которые будут приведены ниже, необходимо снять верхнюю крышку принтера. Вначале снимают расположенную сзади принтера крышку отсека дополнительного интерфейса. Затем отворачивают 2 винта крепления верхней крышки (рис. 1). На нижней крышке принтера со стороны передней панели расположены 3 углубления с фиксирующими защелками верхней крышки (рис. 2). Указанные защелки разжимают с помощью плоской отвертки. Затем снимают верхнюю крышку вместе с панелью управления, причем интерфейсный шлейф панели должен самостоятельно (с небольшим усилием) отсоединиться от своего соединителя.

Рассмотрим характерные неисправности принтера и способы их устранения.

### 1. Принтер не реагирует на некоторые (или все) кнопки панели управления

Омметром проверяют кнопки панели управления. Если кнопки исправны, проверяют гибкий шлейф от панели управления до основной электронной платы принтера. Проводники шлейфа могут иметь обрывы в местах резких изгибов. Если заменить шлейф на аналогичный не удастся, то с помощью омметра составляют схему соединений цепи: панель управления — шлейф — разъемный соединитель CN8 (рис. 3). Затем тонким изолированным проводом (лучше МГТФ) восстанавливают поврежденные цепи. Если отсутствует контакт в одном проводнике шлейфа, восстанавливают разрыв, запаяв на крайних точках проводника дублирующий провод. После восстановления повреж-

денных участков следует предусмотреть новые разъемные соединители на вновь установленных проводах, идущих от передней панели к основной плате, — в противном случае панель управления невозможно будет отключить.

### 2. В процессе печати на бумаге отсутствует изображение или его качество очень низкое

Подобный дефект является типичным для струйных принтеров семейства EPSON. Эти принтеры требуют от пользователя повышенного к себе внимания. Мало того, что чернильные картриджи для них должны быть только оригинального производства — при эксплуатации принтера следует неукоснительно соблюдать требования инструкции по эксплуатации для каждого конкретного типа принтера. Нарушение этих требований может привести к их дорогостоящему ремонту.

Отметим, что приведенные ниже алгоритмы восстановления печатающих головок применимы для большинства струйных принтеров EPSON.

Если принтер стал печатать некачественное изображение или вообще не печатает, то это может указывать на высыхание чернил в каналах печатающей головки. Наиболее часто высыхают каналы внутри печатающей головки, когда чернильный картридж извлекается из принтера на продолжительное время.

Сравнительно реже высыхают чернила печатающей головки в принтере, который длительное время не эксплуатировался.

Вначале для устранения подобного дефекта следует несколько раз выполнить процедуру чистки и прокачки головки. Если подобные действия не привели к устранению неисправности, производят операции по восстановлению печатающей головки.

Существует несколько способов восстановления печатающих головок. При этом надо иметь в виду, что печатающая головка, длительное время хранящаяся без защиты от проникновения воздуха, может быть, и не восстановлена.

Чтобы очистить печатающую головку, ее необходимо снять. Для этого действуют в следующей последовательности:

- Выводят головку в промежуток между вторым и третьим зубчатыми роликами, поддерживающими бумагу.
- Снимают чернильный картридж и скотчем заклеивают на нем отверстие, через которое поступают чернила.
- Отжимают 4 защелки, удерживающие на каретке кассету, в которую вставляется чернильный картридж.
- Снимают кассету, при этом от нее к головке тянутся два плоских шлейфа и кабель с соединителем датчика Home Position (датчик начального положения каретки).
- Кассету кладут на печатающий механизм слева от каретки и тонкими плоскогубцами отгибают и удаляют пружинный стержень, прижимающий печатающую головку к каретке.
- Двигают печатающую головку на себя, поднимают ее вверх и отсоединяют все провода.

Вначале очищают от грязи промывочной жидкостью или водой сопла печатающей головки (сопла находятся снизу головки на специальной керамической пластине, которую называют еще пьезокристаллом). Также следует очистить резиновую кювету, которая прижимается к головке, когда та запаркована. Возле кюветы расположена резинка, которая счищает грязь с головки — ее тоже нужно очистить.

### Порядок восстановления печатающей головки:

- на медицинский шприц с толстой иглой надевают резиновую трубку;
- заполняют шприц небольшим количеством восстанавливающей жидкости (1–2 мл);
- надевают второй свободный конец трубки на пластмассовую иглу внутри печатающей головки картриджа и заливают под давлением восстанавливающую жидкость в иглу печатающей головки,

которая прокалывает отверстие в чернильном картридже;

- по истечении некоторого времени (несколько часов) снимают трубку с иглы головки, устанавливают печатающую головку и чернильный картридж в принтер и выполняют согласно инструкции по эксплуатации процедуру чистки и проочки головки;
- если качество печати остается неудовлетворительным, повторяют процедуру несколько раз, увеличивая каждый раз вдвое время воздействия восстанавливающей жидкости на печатающую головку.

Операцию промывки печатающей головки можно упростить, если в запасе есть пустая емкость для чернил (чернильный картридж). В этом случае выполняют операции в следующей последовательности:

- с помощью шприца через вентиляционное отверстие картриджа заправляют его специальной промывочной жидкостью;
- спустя час откачивают из картриджа промывочную жидкость и вновь заливают восстанавливающую жидкость;
- устанавливают картридж для чернил в принтер на несколько часов, периодически выполняя процедуру чистки и проочки головки;
- заменяют картридж для чернил с восстанавливающей жидкостью на новый (с чернилами) и вновь выполняют несколько раз процедуру чистки и проочки головки. При необходимости повторяют несколько раз процедуру промывки печатающей головки с последующим увеличением времени воздействия восстанавливающей жидкости;
- по окончании восстановления головки помещают картридж для чернил с восстанавливающей жидкостью в пластиковый пакет, предварительно закрыв все его отверстия скотчем.

Есть еще один действенный способ восстановления печатающих головок всех типов. Суть этого способа такова.

В блюдце заливают небольшое количество теплой воды, помещают в него печатающую головку соплами вниз и оставляют в таком поло-

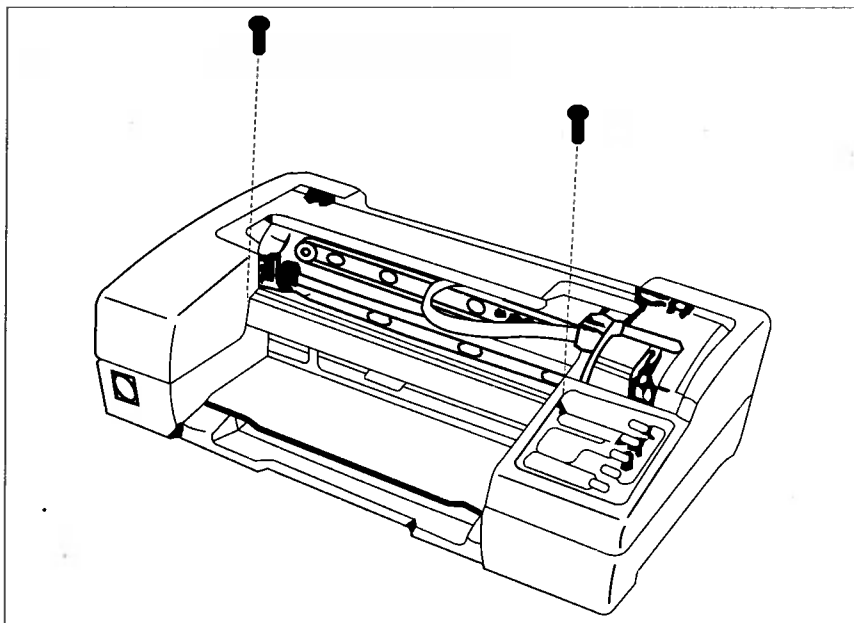


Рис. 1

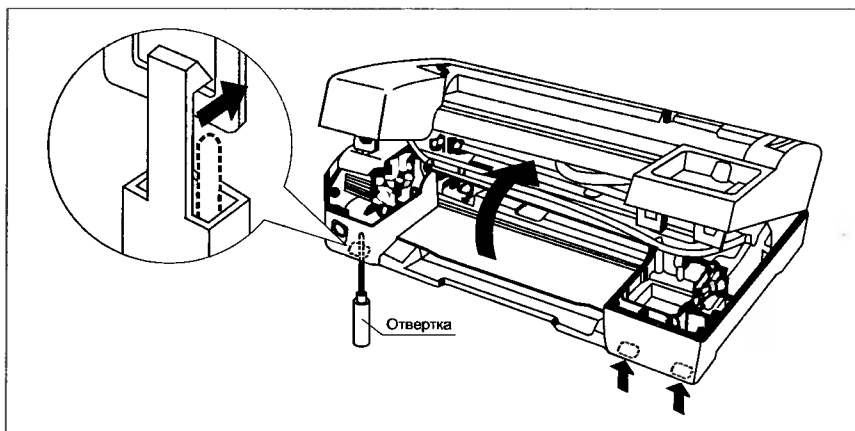


Рис. 2

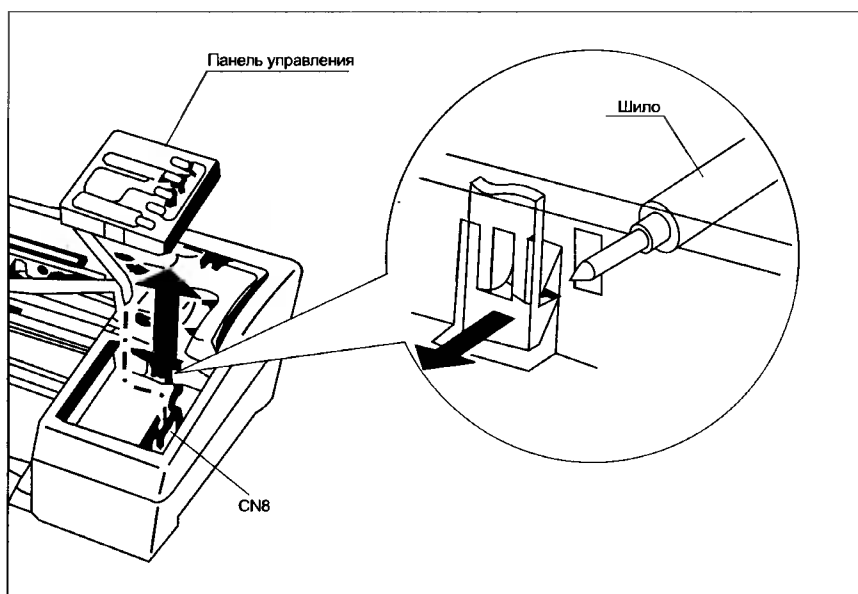


Рис. 3

жении на некоторое время (в большинстве случаев бывает достаточно 20...30 мин). Наибольшая эффективность достигается, если вода будет постоянно подогрета до температуры 40...50°C. Во избежание выхода головки из строя ни в коем случае не следует нагревать воду выше 60°C.

**Необходимое замечание**

При восстановлении печатающих головок недопустимо использование любых бытовых растворителей (спирта, ацетона и т. д.), благо сейчас в продаже имеется большой ассортимент промывочных и восстанавливающих жидкостей для струйных принтеров. Наиболее хорошие результаты можно получить, если пользоваться указанными жидкостями производства «ОСР» (Германия) или «ИНКВЕЛ» (Россия).

**3. Каретка в процессе печати самопроизвольно останавливается**

Возможной причиной неисправности может быть густая смазка или вообще отсутствие смазки на валу крепления каретки и на фетровых прокладках каретки, соприкасающихся с валом.

Для устранения неисправности снимают каретку, очищают вал и каретку от остатков старой смазки. Затем наносят новую смазку по всей длине вала. Новой смазкой также пропитывают фетровые прокладки на каретке. При выполнении этих работ можно использовать смазку типа О-5 (позиционный номер в номенклатуре EPSON – 1010513) или обычную жидкую смазку, предназначенную для бытовых нужд.

После смазки устанавливают каретку на место и несколько раз вруч-

ную двигают ее по валу в разные стороны.

**4. При включении принтера каретка не позиционируется в исходное состояние**

Проверяют исправность оптического датчика начального положения каретки HP (Home Position). Работоспособность датчика можно протестировать на выв. 80 микросхемы IC3 (E05A85EB). Передвигая каретку из правого крайнего положения влево, вольтметром контролируют на указанном выводе микросхемы изменение потенциала из логической «1» в логический «0».

**5. Принтер не забирает бумагу из подающего лотка**

Чистят спиртом подающие ролики.

Диагностику работы автоподатчика необходимо производить при установленной в лоток подачи небольшой пачки бумаги (10-20 листов).

Если одиночный лист не подается, необходимо заменить все подающие ролики или (что дешевле) устанавливать в лоток подачи пачку бумаги.

**6. На передней панели принтера светится индикатор «Ink Out»**

Заменяют чернильный картридж новым. После этого запускают процедуру чистки и проочки печатающей головки. Если индикатор не гаснет, производят следующие действия:

- проверяют (если это возможно) чернильный картридж на соответствие оригинальному;
- проверяют и при необходимости чистят 2 электрода и их контактные площадки соответственно на картридже и плате печатающей головки;
- заменяют микросхему буферных усилителей IC9 (74LS07). Эта мик-

росхема расположена на основной электронной плате. Ни в коем случае не следует использовать отечественные аналоги микросхемы IC9;

- заменяют печатающую головку. Необходимые напоминания:
  1. Заменять чернильный картридж нужно, когда на принтере загорается индикатор «Ink Out». Когда горят индикаторы «Ink Out» и «Pause» нажимают кнопку «Alt» и держат ее 3 секунды. Дожидаются, чтобы каретка выехала в нужное положение (см. инструкцию по эксплуатации), и тогда устанавливают новый картридж, а затем снова нажимают кнопку «Alt». После такой установки картриджа принтер автоматически выполнит процедуру чистки и проочки головки, которую необходимо делать, чтобы дюзы освободились от воздуха и заполнились чернилами.
  2. При замене печатающей головки на новую необходимо заменять резистивную матрицу, отвечающую за согласование волновых сопротивлений головки и шлейфа. Эта матрица идет в комплекте с головкой, она устанавливается в соединителе RM22, находящемся рядом с соединителем CN3 шлейфа печатающей головки на управляющей плате. Можно подобрать аналогичную головку от других принтеров – печатающую головку для «Epson Stylus 800+» можно ставить в «Stylus 800» и в «Stylus 1000», но не наоборот.
  3. Для «Epson Stylus 1000» позиционные номера (в номенклатуре EPSON) следующие:
    - механизм принтера M-4810/4860;
    - основная электронная плата C106/C114;
    - источник питания C106 PSB/PSE. ■

Н.Тюнин

**Монитор SONY CPD-200 GS (шасси D-1H)  
Устройство и ремонт**

В предлагаемом материале рассматриваются схемотехнические решения мониторов SONY, выполненных на шасси D-1H, а также методы поиска и устранения неисправностей, возникающих в мониторах в процессе их эксплуатации.

Рассмотрим особенности построения и работу основных узлов мониторов на примере модели CPD-200GS. Приведем ее основные технические характеристики:

- размер экрана по диагонали – 17 дюймов (425 мм);

- видимая область экрана – 16 дюймов (327x243 мм);
- шаг апертурной решетки ЭЛТ – 0,25 мм;
- максимальное разрешение – 1280x1024;
- диапазоны рабочих частот

- строчной развертки – 30...85 кГц;
- кадровой развертки – 50...120 Гц;
- питание: переменное напряжение от 100 до 240 В частотой 50...60 Гц, потребляемый ток 1,1...1,9 А;
- максимальная потребляемая мощность – 120 Вт.

Конструкция монитора представляет собой пластмассовый корпус, внутри которого установлены кинескоп с отклоняющей системой (ОС) и катушкой размагничивания, платы А (video – обработка видеосигналов), D (power supply, deflection, CPU – питания, разверток, ЦПУ), J (audio – обработка звуковых сигналов) и электрические кабели, соединяющие платы. На плате А размещены элементы схемы обработки видеосигналов, на плате D – элементы источника питания (ИП), системы управления, синхропроцессора, схем кадровой и строчной развертки, усилитель мощности звуковой частоты (УМЗЧ), на плате J – соединители для подключения внешнего источника звукового сигнала, стереонаушников и звуковой головки.

Принципиальная схема монитора представлена на рис. 1, осциллограммы сигналов в контрольных точках схемы – на рис. 2, а таблицы режимов по постоянному току – на рис. 3.

В состав схемы входят следующие основные узлы и блоки:

- ИП и схема размагничивания кинескопа;
- система управления;
- схема обработки видеосигналов;
- синхропроцессор;
- схема строчной развертки;
- выходной каскад кадровой развертки;
- схема вращения раstra;
- схема стабилизации высокого напряжения;
- схема управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- схема регулировки сведения лучей;
- схема контроля и ограничения тока лучей кинескопа;
- УМЗЧ.

## Источник питания

Источник питания (см. рис. 1/1) формирует стабилизированные вто-

ричные напряжения +180, +80, +15, –15, ±12 и +8 В, необходимые для питания всех его узлов в рабочем и дежурном режимах.

Рассмотрим работу составных частей ИП.

**Сетевой фильтр** (FB608-FB614, LF602, C604, C605). Его назначение – подавление помех бытовой электросети.

**Импульсный преобразователь** реализован по обратнотеходовой схеме, управляемой контроллером IC601 типа MC44604. Выходной сигнал микросхемы управляет силовым ключом Q602. Во время открытого состояния силового ключа происходит накопление энергии импульсным трансформатором T601, а когда ключ закрывается, энергия снимается со вторичных обмоток трансформатора и передается в нагрузку.

Контроллер IC601 начинает работать, когда напряжение питания на его выв. 1 превышает 14 В. Если напряжение на выв. 1 IC601 становится больше 18 В, срабатывает внутренняя защита, и формирование управляющих импульсов на выв. 3 IC601 прекращается. В режиме запуска IC601 питается от сети через токоограничивающий резистор R610. В рабочем режиме микросхемы питается от обмотки 2-3 T601 и выпрямителя D610 C637. Внешний времязадающий конденсатор C636 подключен к выв. 10 IC601. Конденсатор C634, подключенный к выв. 11 IC601, определяет постоянную времени «мягкого» старта микросхемы. С обмотки 2-3 T601 выв. 8 IC601 поступает сигнал для фиксации моментов изменения полярности напряжения ЭДС на обмотках T601. Этот сигнал необходим для управления опорным генератором микросхемы. На выв. 7 IC601 подается сигнал с датчика тока R614, включенного последовательно с силовым ключом Q602. Этот сигнал необходим для работы схемы защиты по токовой перегрузке.

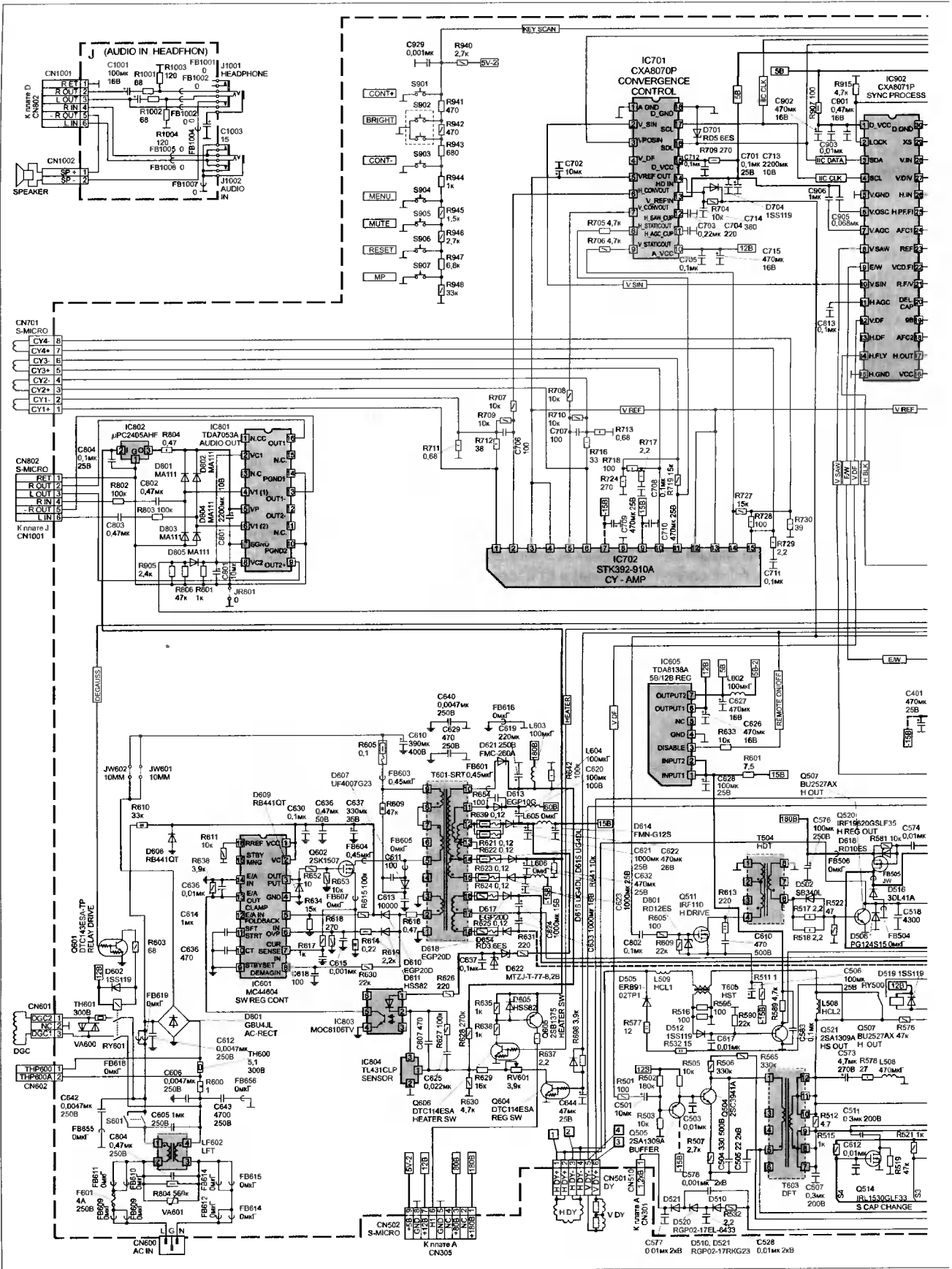
**Схема стабилизации.** Стабилизация выходных напряжений ИП осуществляется по вторичному каналу +180 В. К его выходу подключен делитель на элементах R628, R630, с которого снимается управляющее напряжение и подается на выв. 1 контроллера IC604. Микросхема отработывает изменения выходного напряжения канала +180 В. Ток све-

тодиода оптрона IC603, включенного между источником опорного напряжения +15 В и выходом IC604 (выв. 3), изменяется пропорционально колебаниям напряжения канала +180 В. С выв. 5 оптрона IC603 снимается напряжение ошибки и подается на вход усилителя сигнала ошибки – выв. 13 IC601. Микросхема отработывает колебания выходного напряжения канала +180 В изменением ширины выходных управляющих импульсов на выв. 3, что приводит к стабилизации напряжений вторичных каналов ИП.

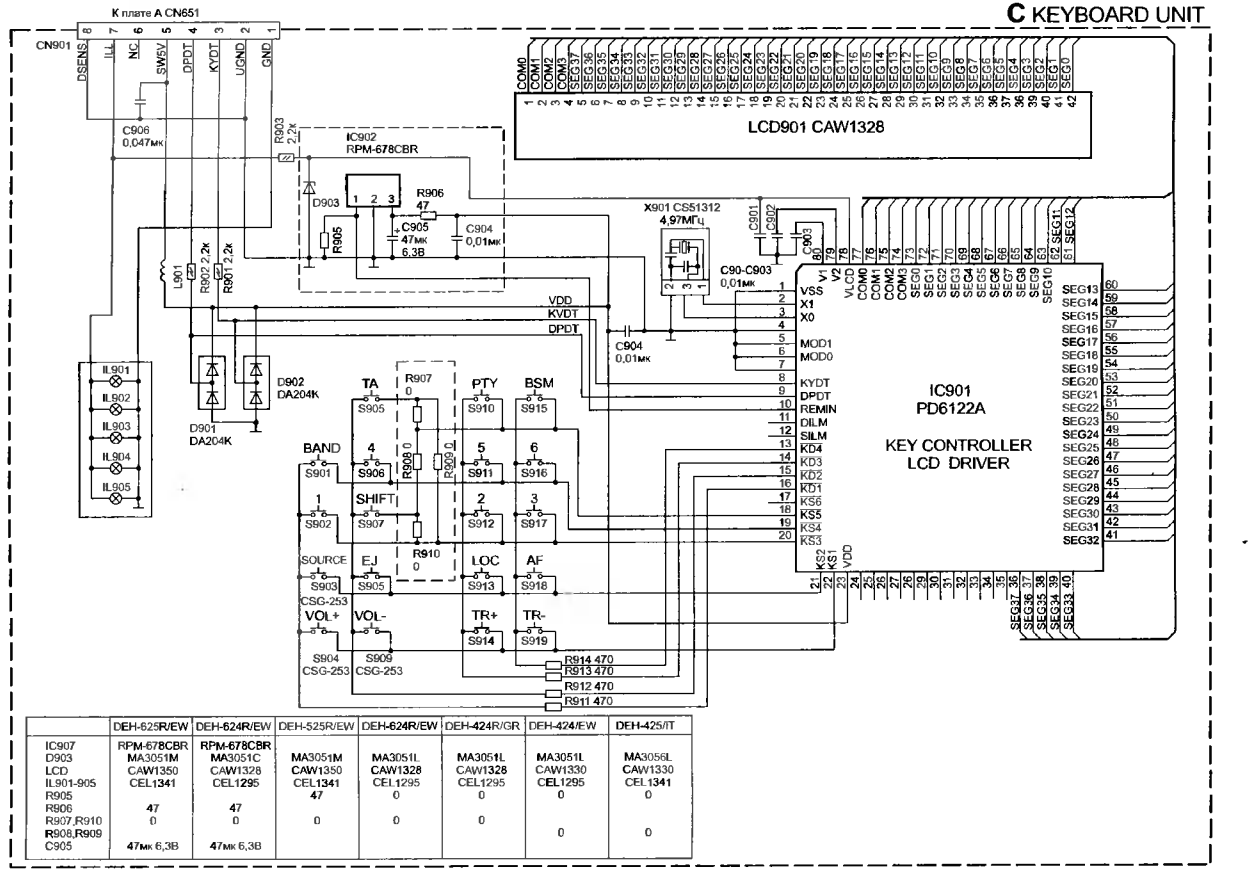
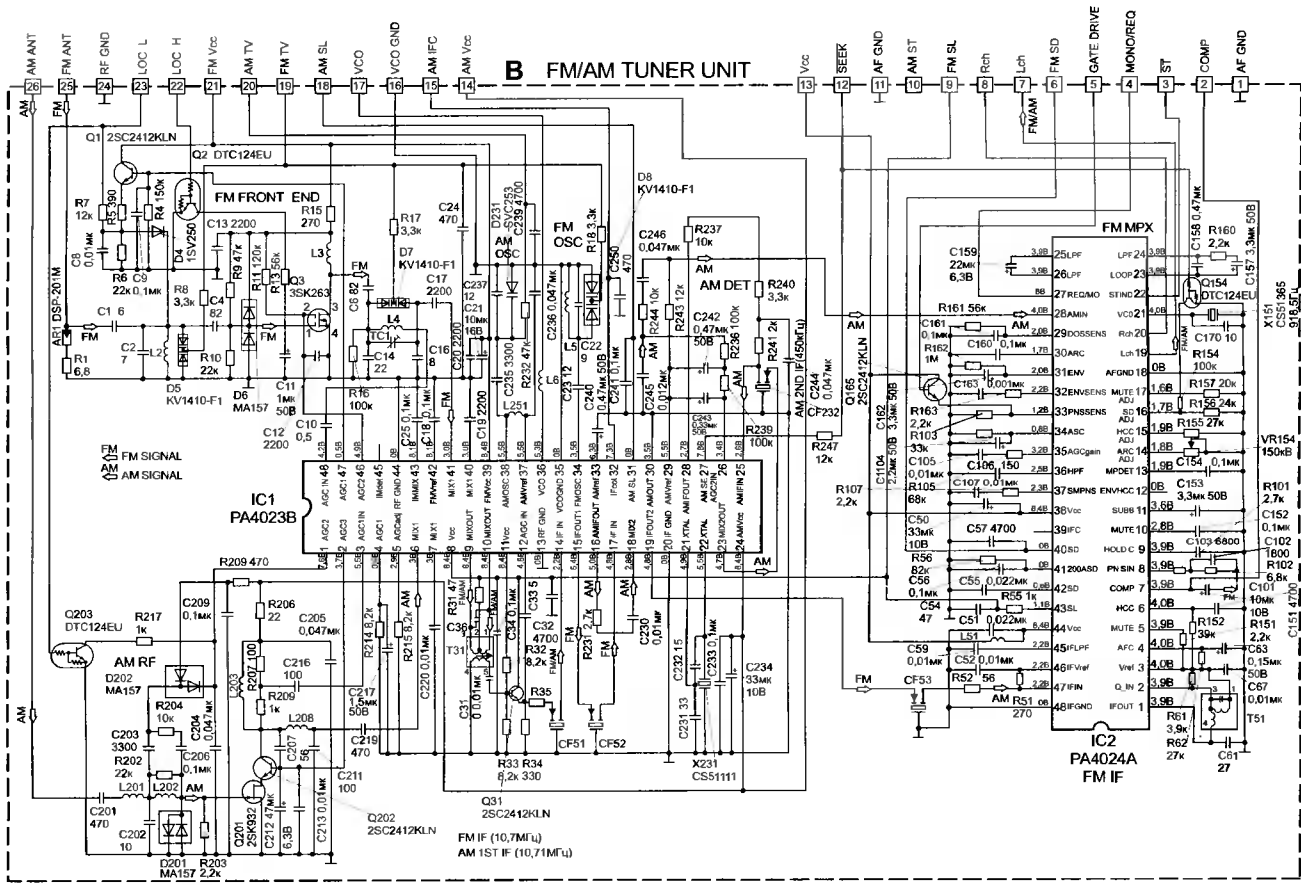
Все выпрямители вторичных каналов ИП реализованы по однополупериодной схеме. В табл. 1 перечислены все вторичные каналы ИП, а также узлы и блоки монитора, которые их используют.

**Схема размагничивания** (Q601, RY601, TH601, DGC) предназначена для автоматического, во время включения монитора, или ручного (выбор параметра DEGAUSS в системе экранного меню (OSD)) размагничивания кинескопа. С подачи питания на монитор микропроцессор (МП) IC901 формирует высокий потенциал на выв. 7, которым открывается ключ Q601, и обмотка реле RY601 подключается к источнику +12 В. В результате контакты реле RY601 замыкаются, сетевое напряжение через холодный позистор TH602, имеющий малое сопротивление, прикладывается к катушке DGC и через нее течет ток. По мере разогрева позистора его сопротивление растет, ток в катушке уменьшается и создаваемое в этот момент магнитное поле размагничивает кинескоп. Сигнал на выв. 7 IC901 активен примерно в течение нескольких секунд, затем он снимается, реле RY601 обесточивается, и катушка размагничивания отключается от сети. Ручное размагничивание работает аналогично, только сигнал управления на выв. 7 IC901 формируется после выбора параметра DEGAUSS в OSD.

Монитор снабжен **системой энергосбережения**, которая называется *Power Saving*. Эта система сокращает расход электроэнергии за счет переключения монитора в режим низкого потребления электроэнергии, когда он не используется в течение определенного периода времени. Си-

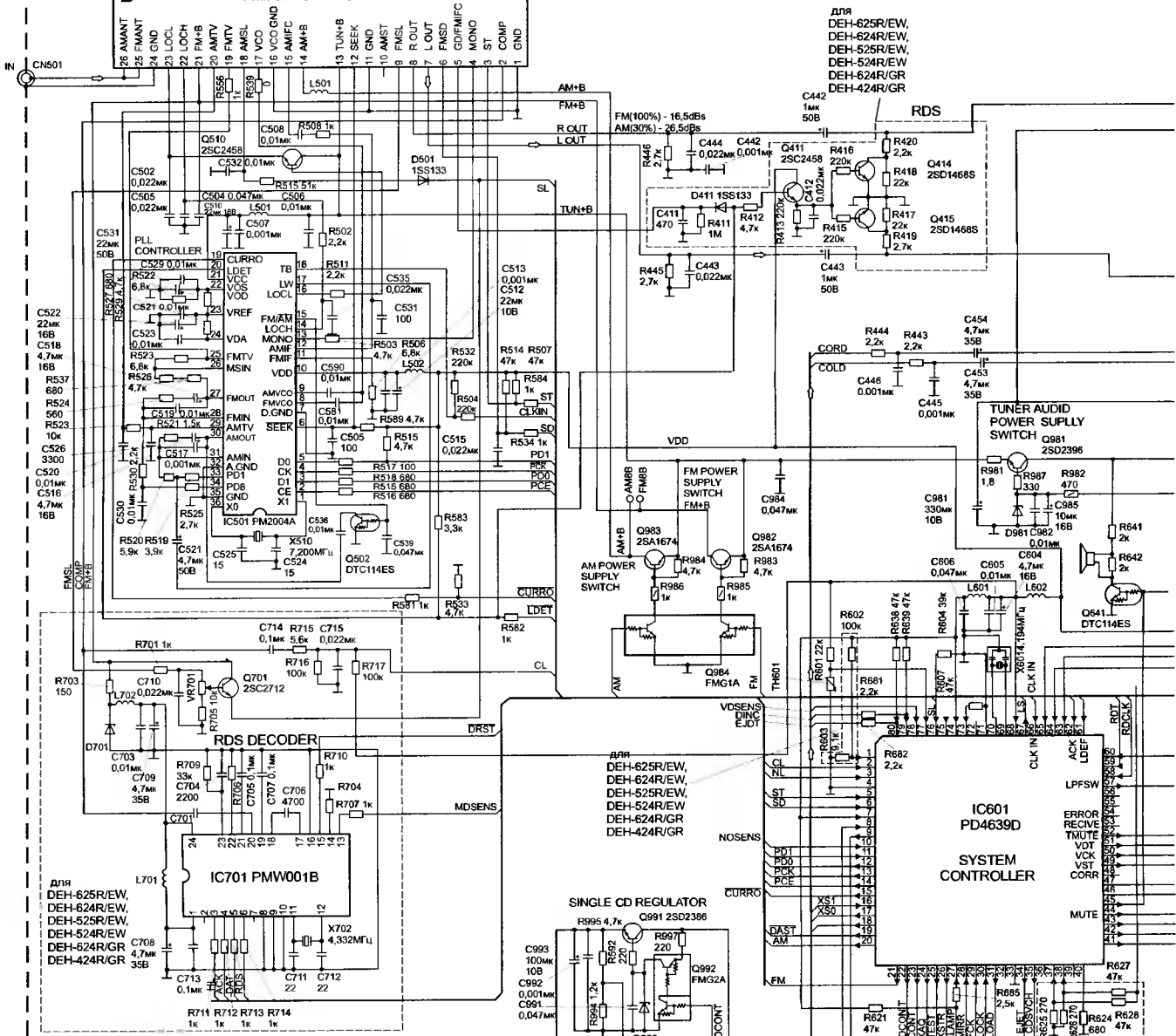


# Автоматизация «Pioneer DEH-625R/EW, DEH-624R/EW, DEH-525R/EW, DEH-524R/EW, DEH-424R/GR, DEH-424/EW, DEH-425/IT»

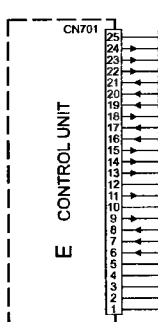


# A TUNER AMP UNIT

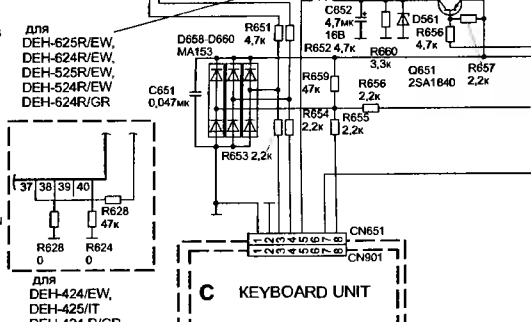
## B FM/AM TUNER UNIT CWE1416

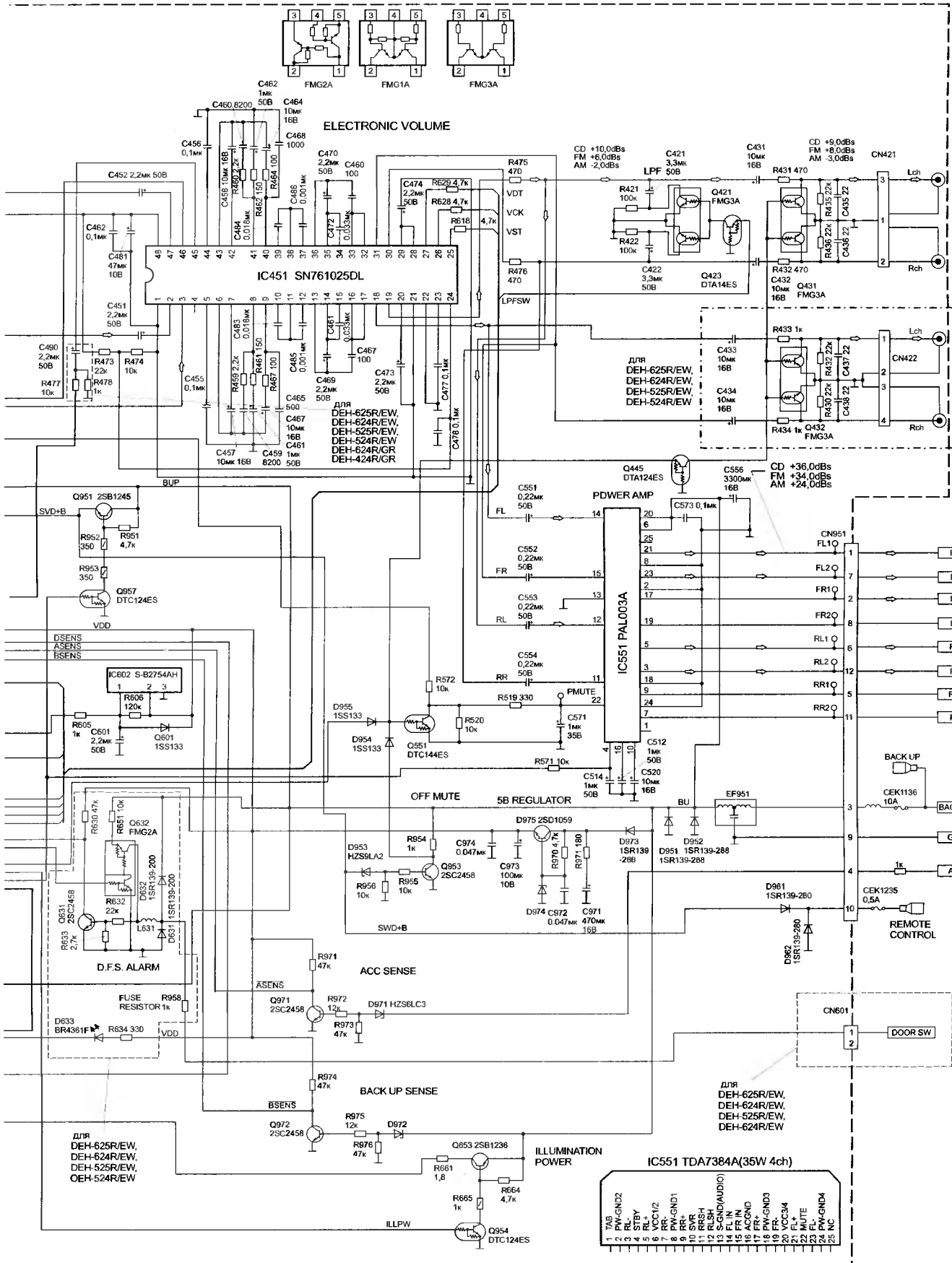


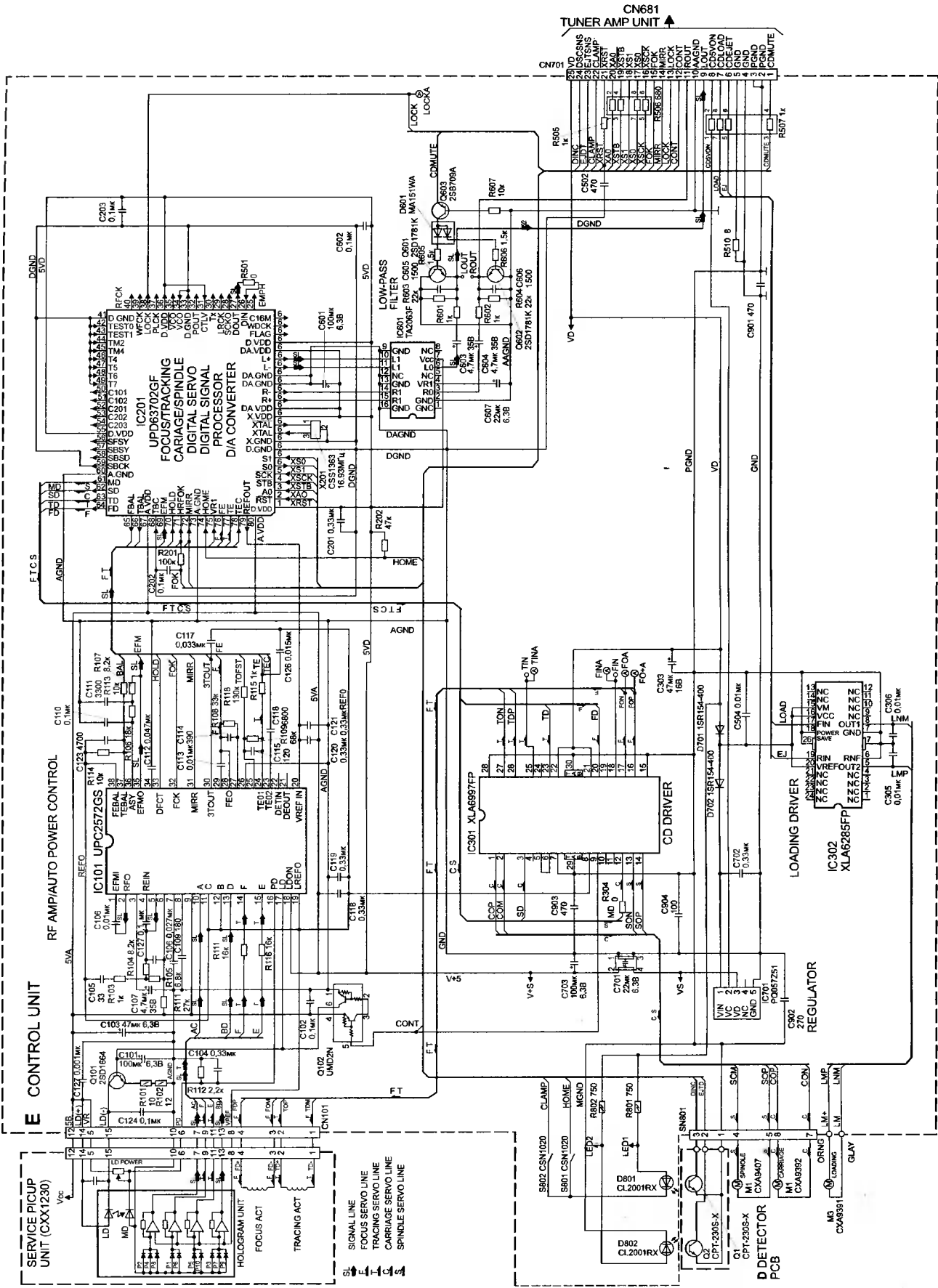
	DEH-624R/EW	DEH-524R/EW	DEH-625R/EW	DEH-525R/EW
Q432	FMG3A			
Q631	2SC2458			
Q632	FMG2A			
D631, D632	15R139-200T			
D633	BR4361F			
L631	LAV2, 2x1k			
R433, R434	1k			
R437, R438	22k			
R477	12k			
R478	1k			
R602	100k			
R603	9.1k			
R630	47k			
R631	10k			
R632	22k			
R633	2.7k			
R634	330			
R658	1k			
C433, C434	10mk 50B			
C437, C438	22mk 50B			
C490	2.2mk 50B			



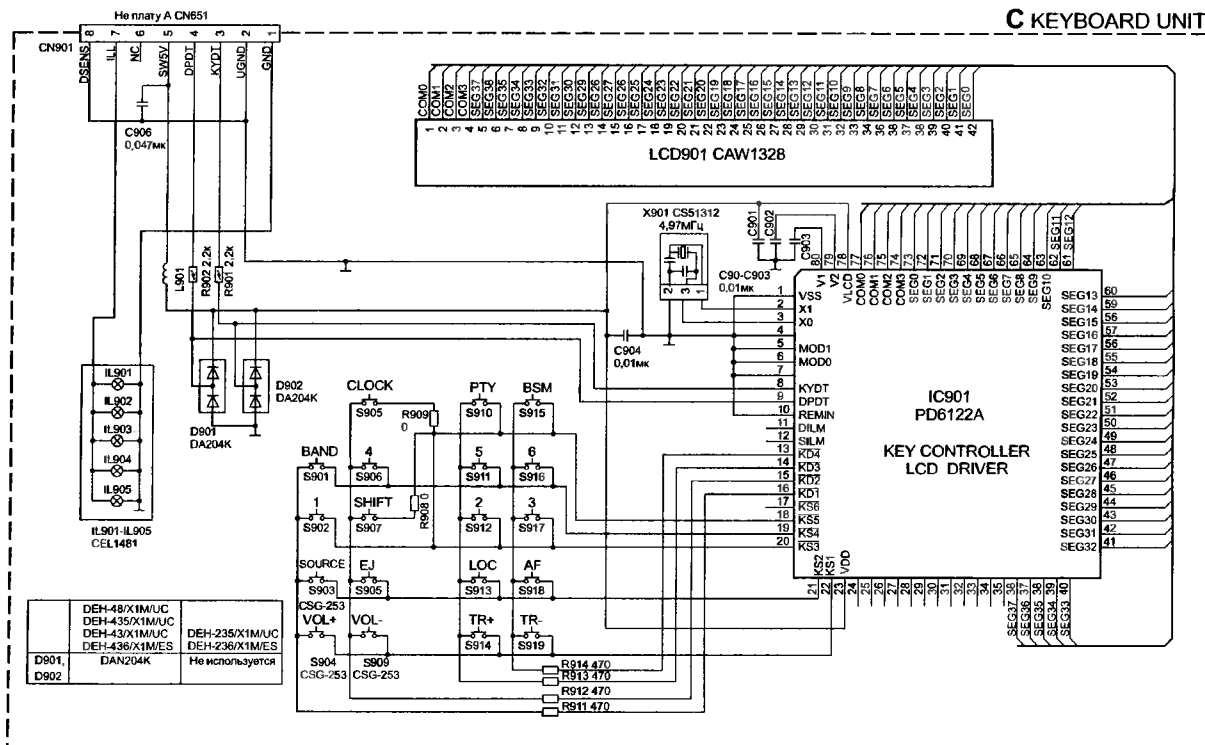
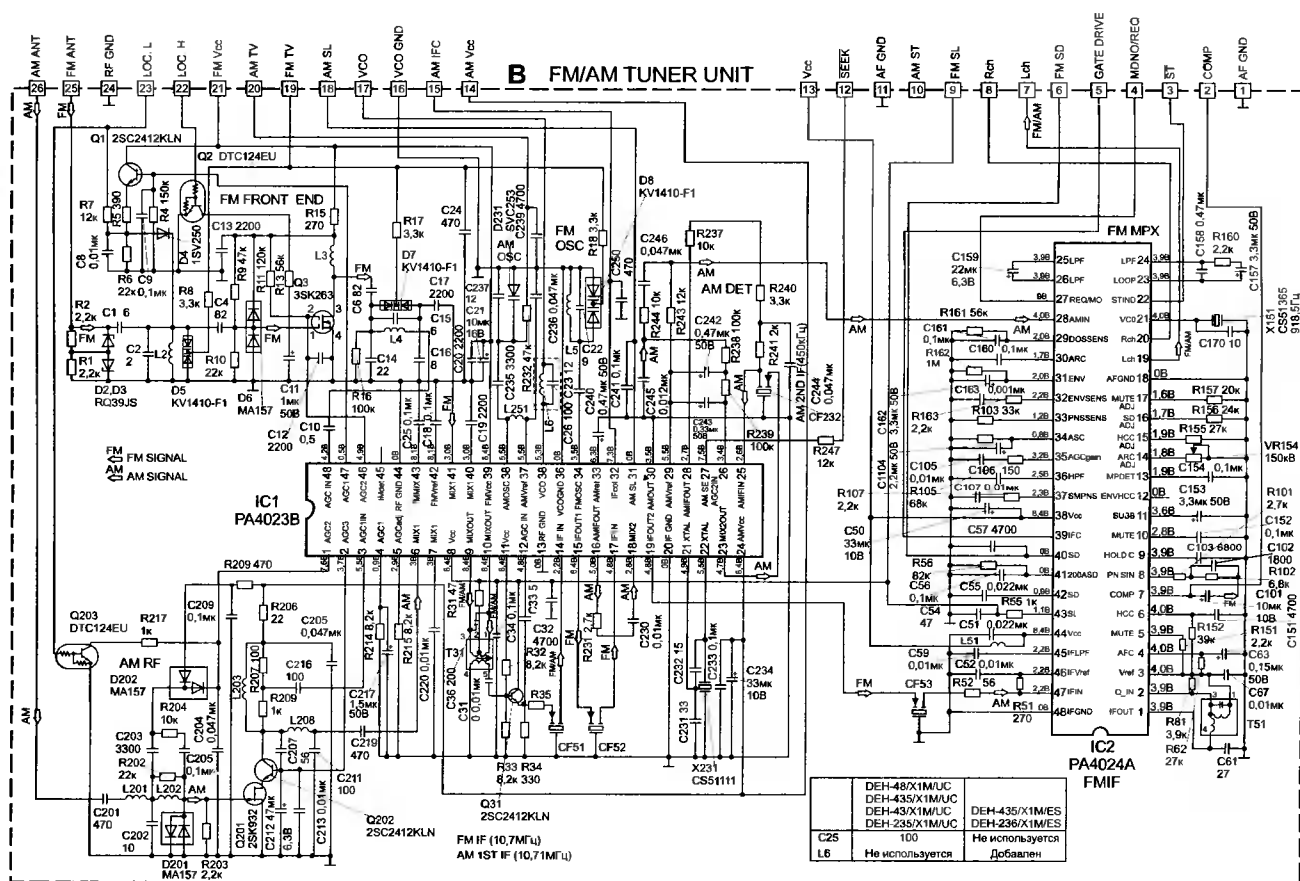
## C KEYBOARD UNIT



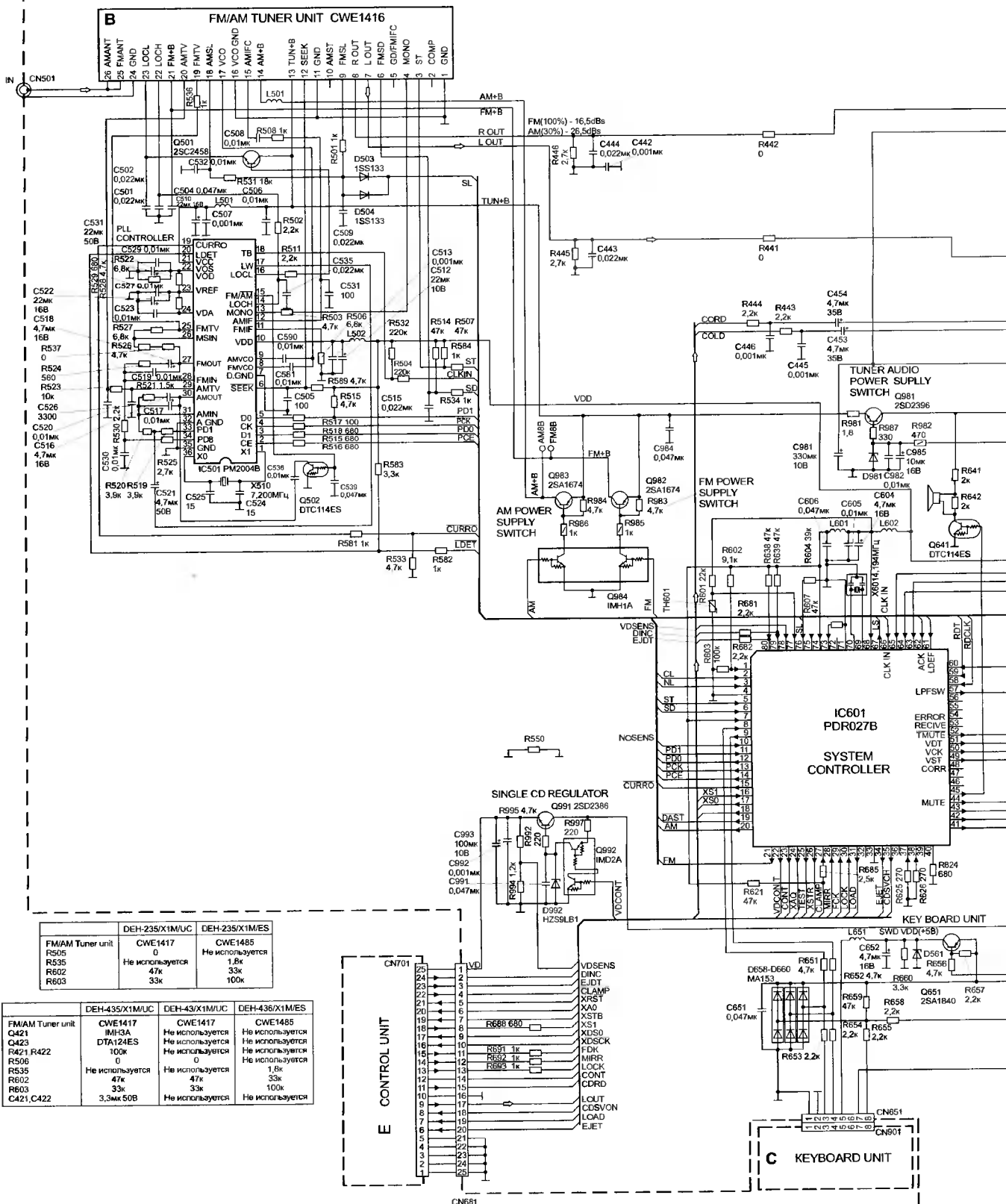




# Автоматизированные «Pioneer DEH-48/X1M/VC, DEH-435/X1M/VC, DEH-43/X1M/VC, DEH-436/X1M/ES, DEH-235/X1M/VC, DEH-236/X1M/ES»

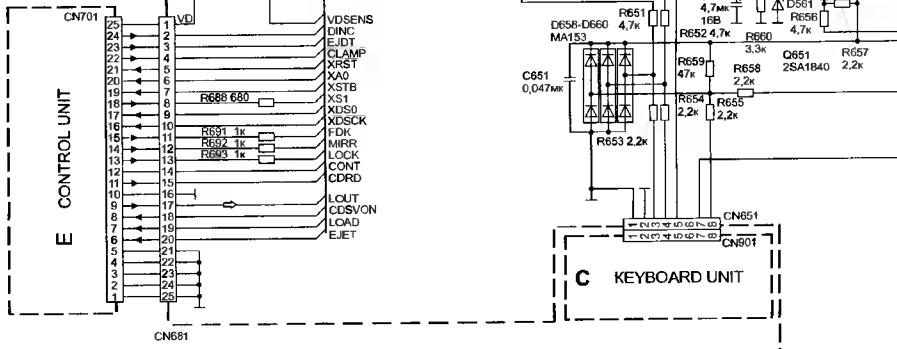


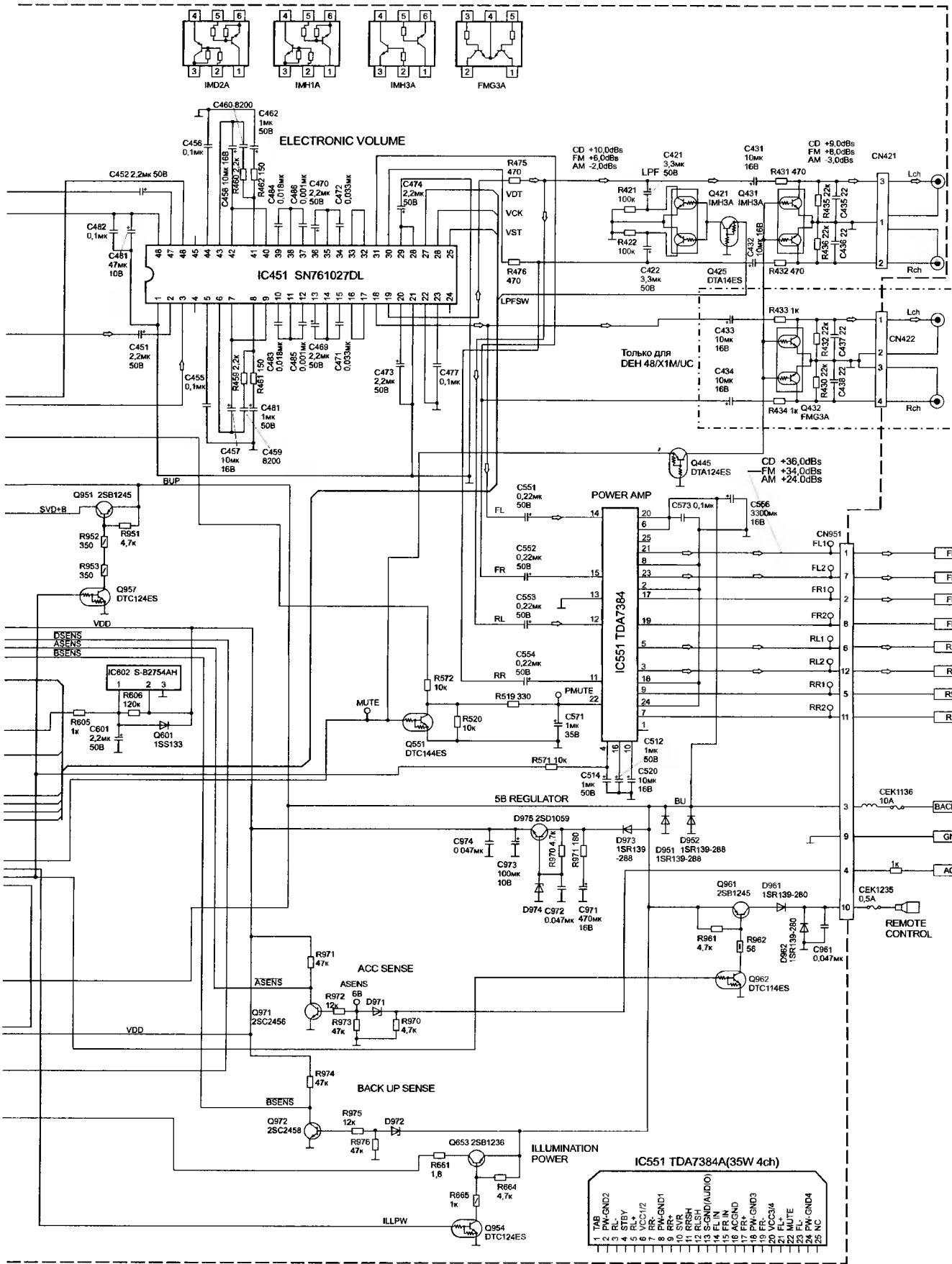
# A TUNER AMP UNIT

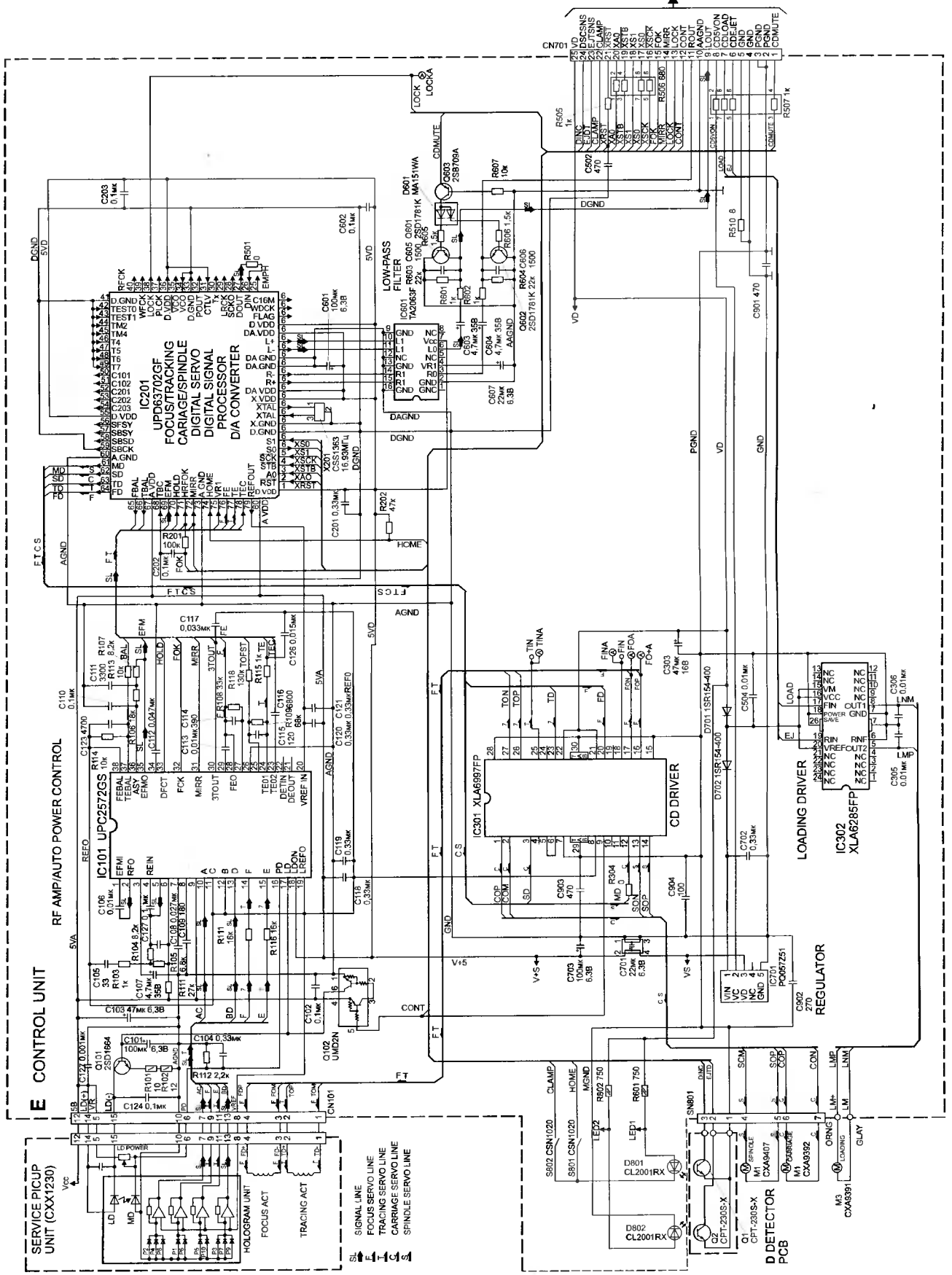


	DEH-235/X1M/UC	DEH-235/X1M/ES
FM/AM Tuner unit	CWE1417	CWE1485
R505	0	Не используется
R535	Не используется	1.8k
R602	47k	33k
R603	33k	100k

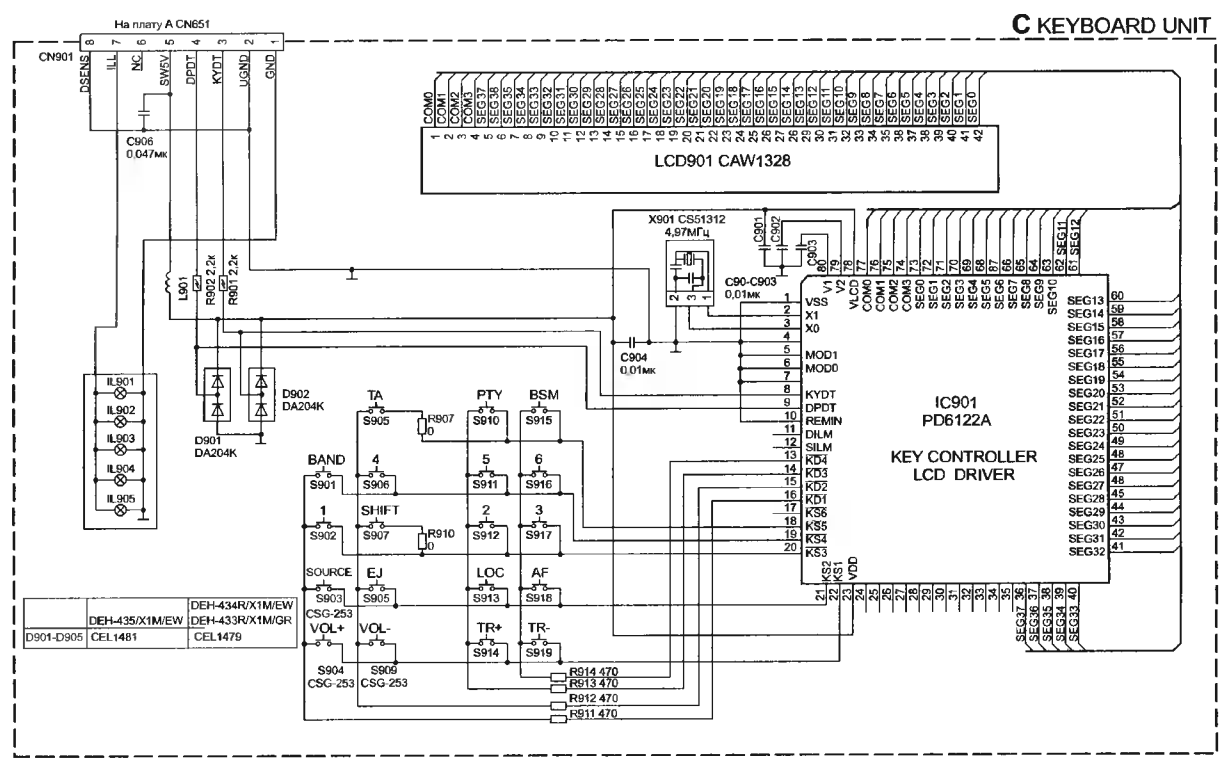
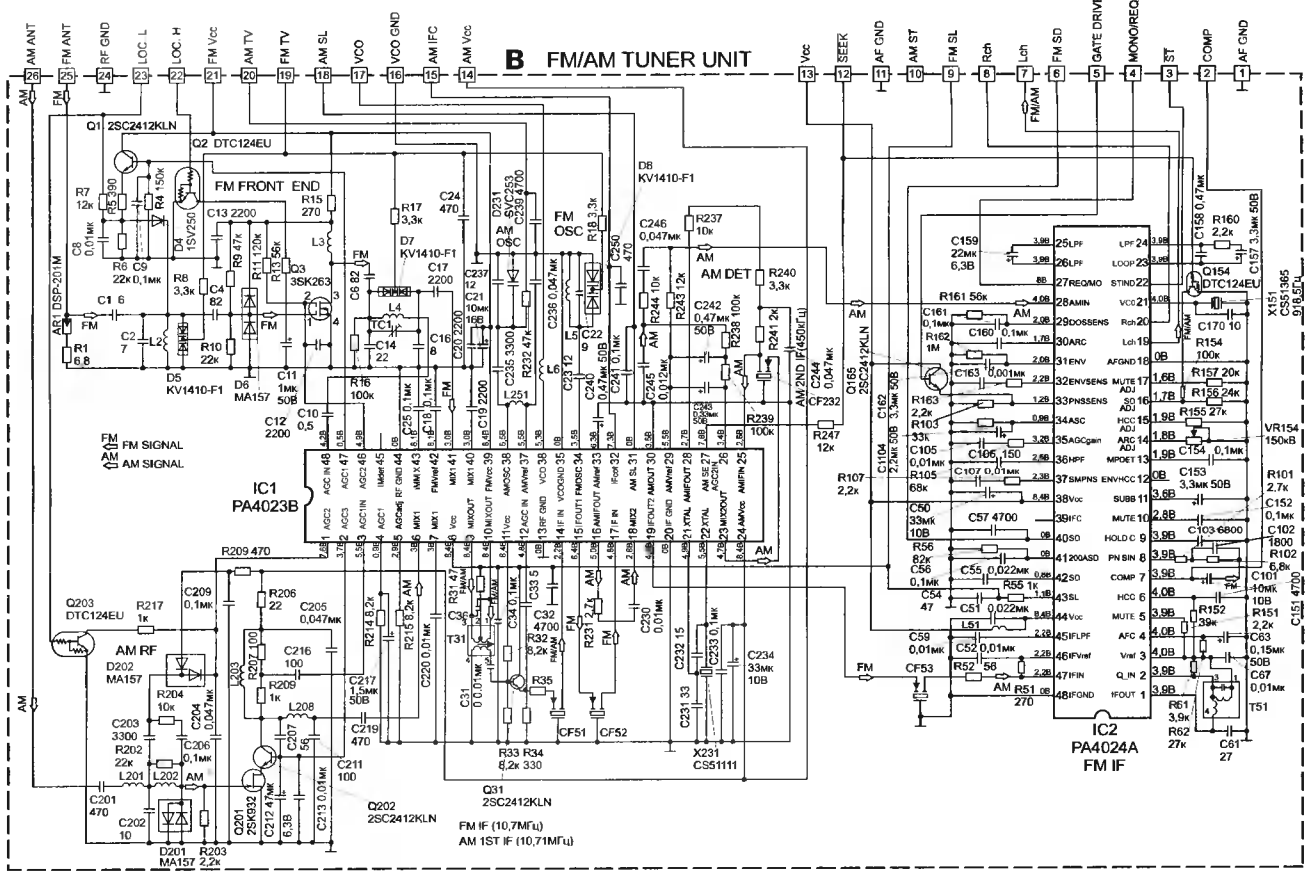
	DEH-435/X1M/UC	DEH-43/X1M/UC	DEH-436/X1M/ES
FM/AM Tuner unit	CWE1417	CWE1417	CWE1485
C421	IMH3A	Не используется	Не используется
Q423	DTA124ES	Не используется	Не используется
R421, R422	100k	Не используется	Не используется
R506	0	Не используется	Не используется
R535	Не используется	1.8k	Не используется
R602	47k	47k	33k
R603	33k	33k	100k
C421, C422	3.3мк 50В	Не используется	Не используется



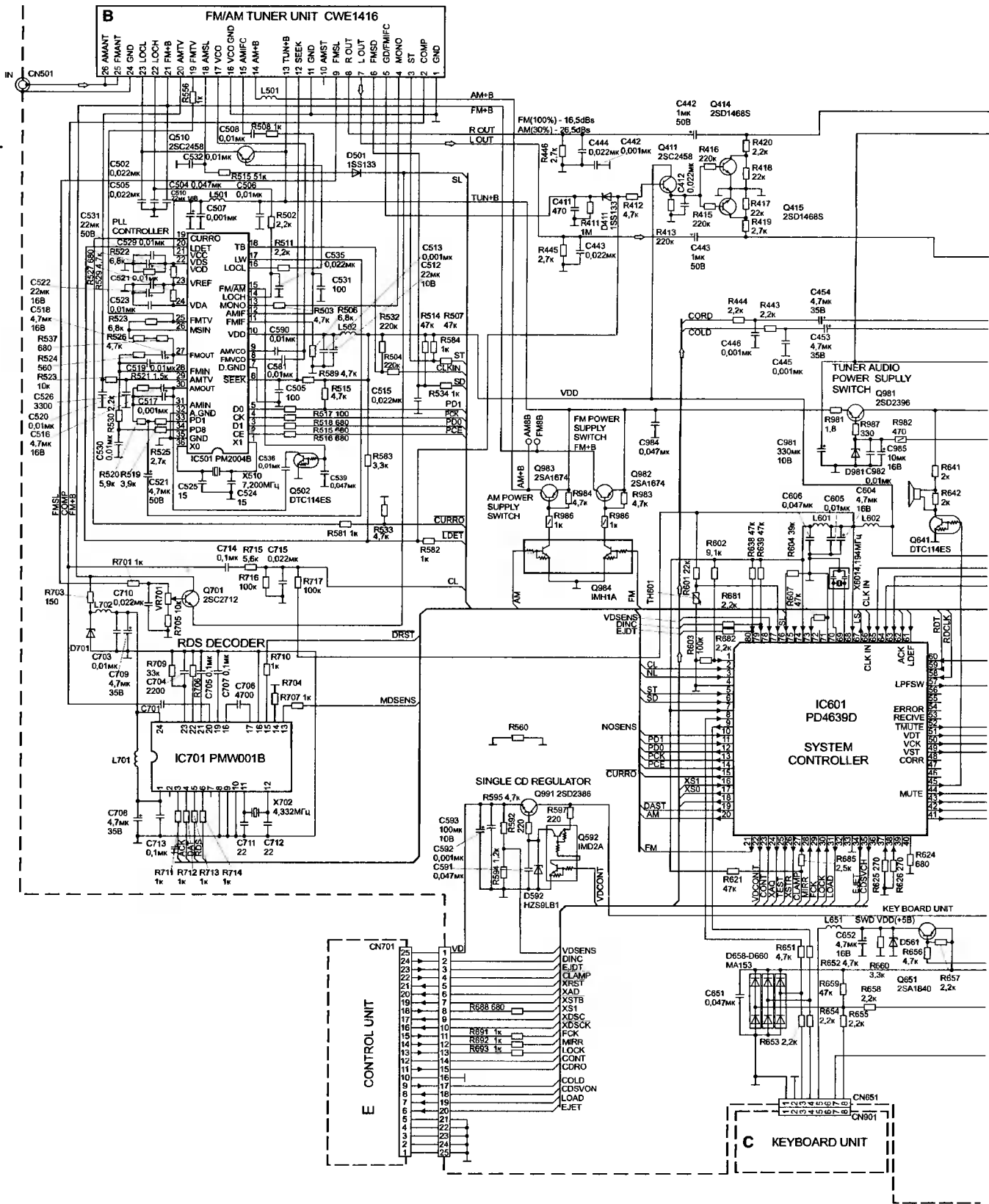


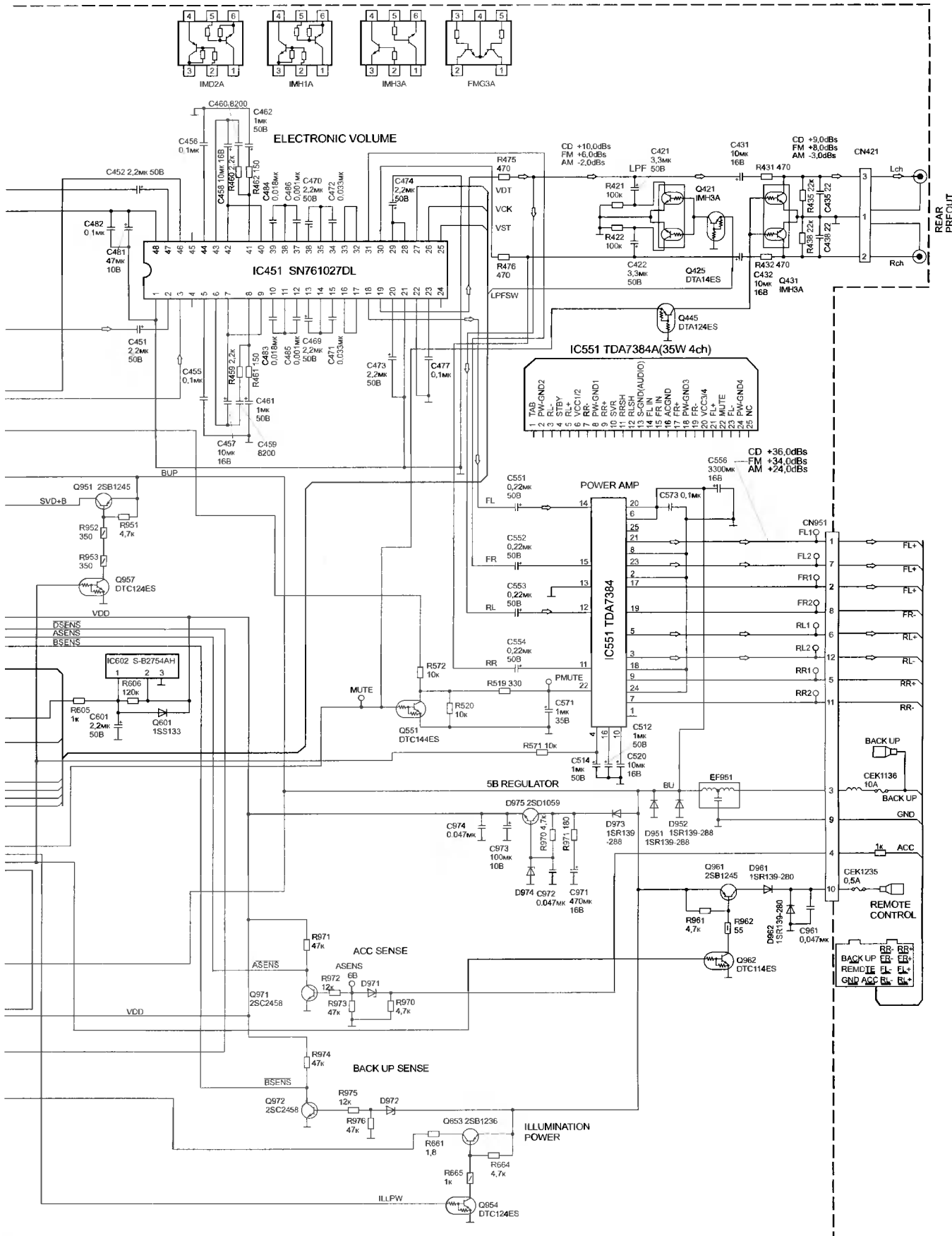


# Автоматитолы «Pioneer DEH-433 RX1M/GB, DEH-434 RX1M/EW, DEH-435 RX1M/EW, DEH-433 R, DEH-434 R, DEH-435»

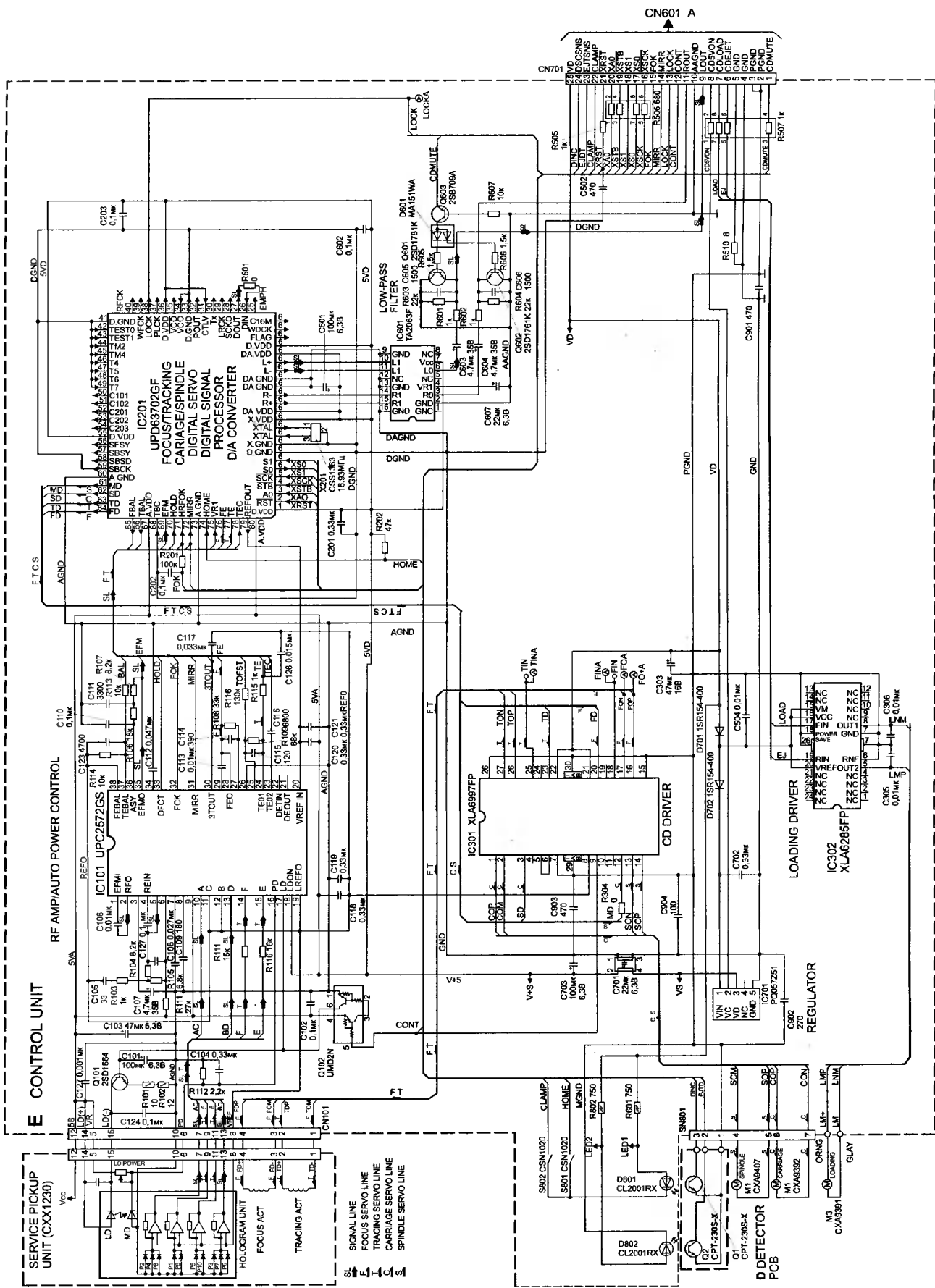


**A TUNER AMP UNIT**

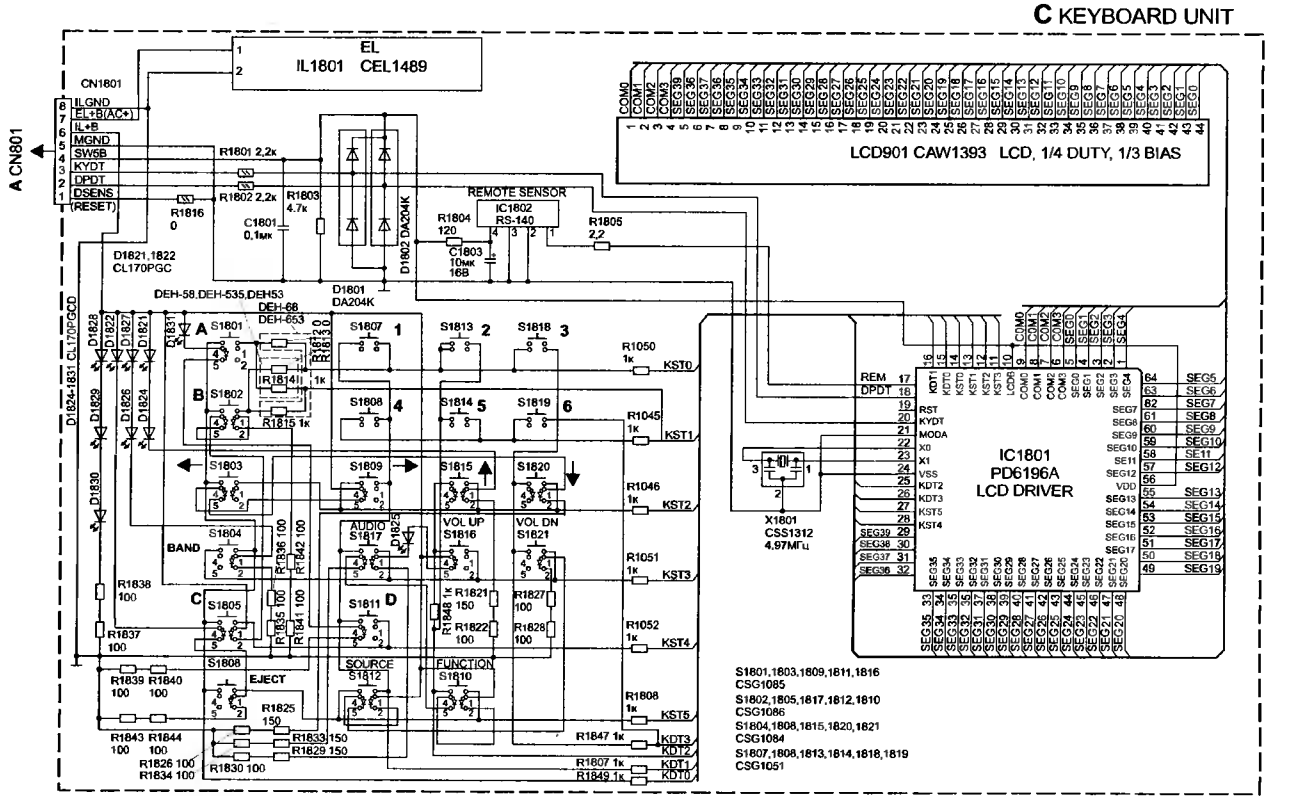
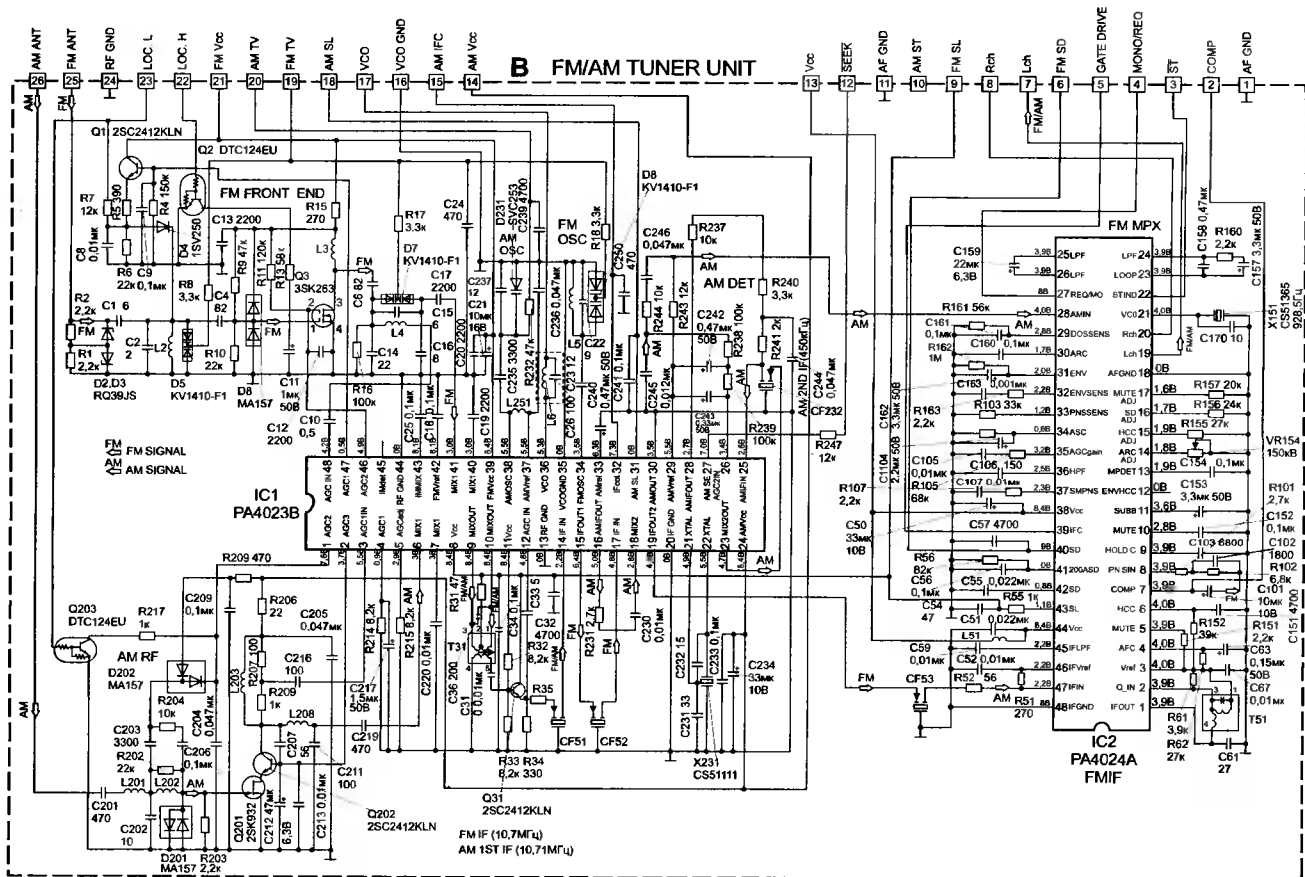




Автомобильные магнитолы «Pioneer DEH-433 RX1M/GB, DEH-434 RX1M/EW, DEH-435 RX1M/EW, DEH-433 R, DEH-434 R, DEH-435»



# Автоматизированные «Pioneer DEH-53/UC, DEH-535/UC»

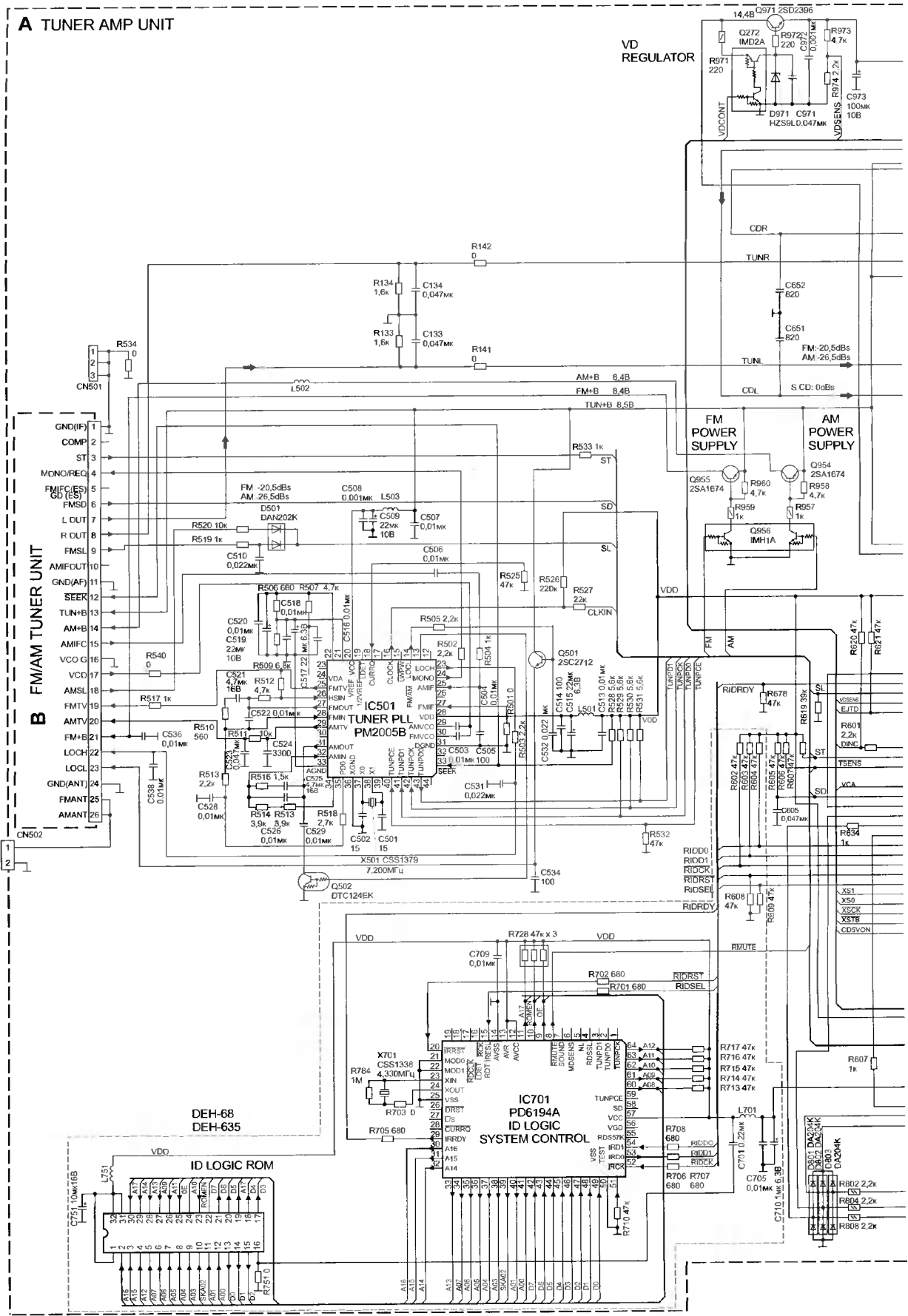


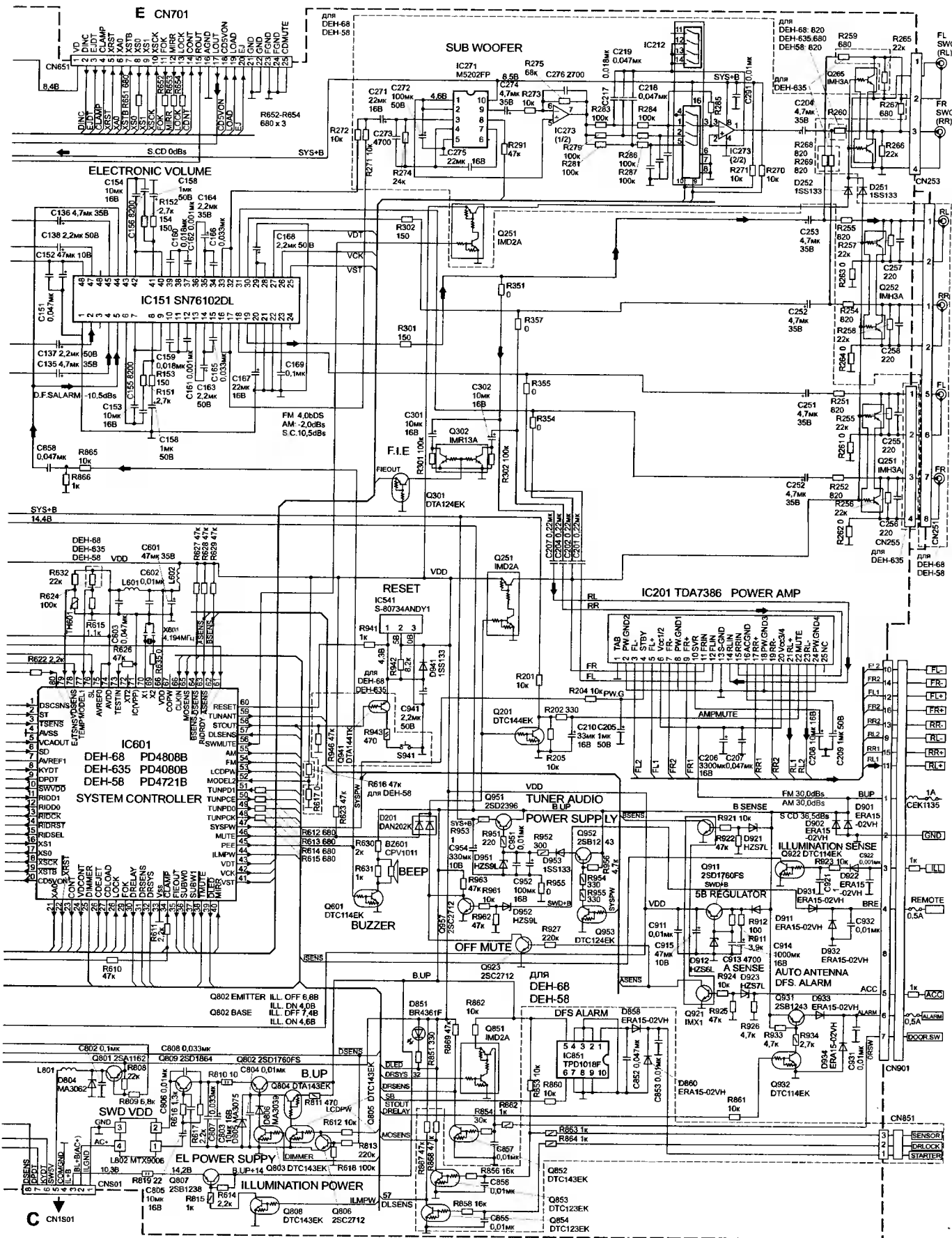
- S1801, 1803, 1809, 1811, 1816  
CSG1085
- S1802, 1805, 1817, 1812, 1810  
CSG1086
- S1804, 1808, 1815, 1820, 1821  
CSG1084
- S1807, 1808, 1813, 1814, 1818, 1819  
CSG1081

**A TUNER AMP UNIT**

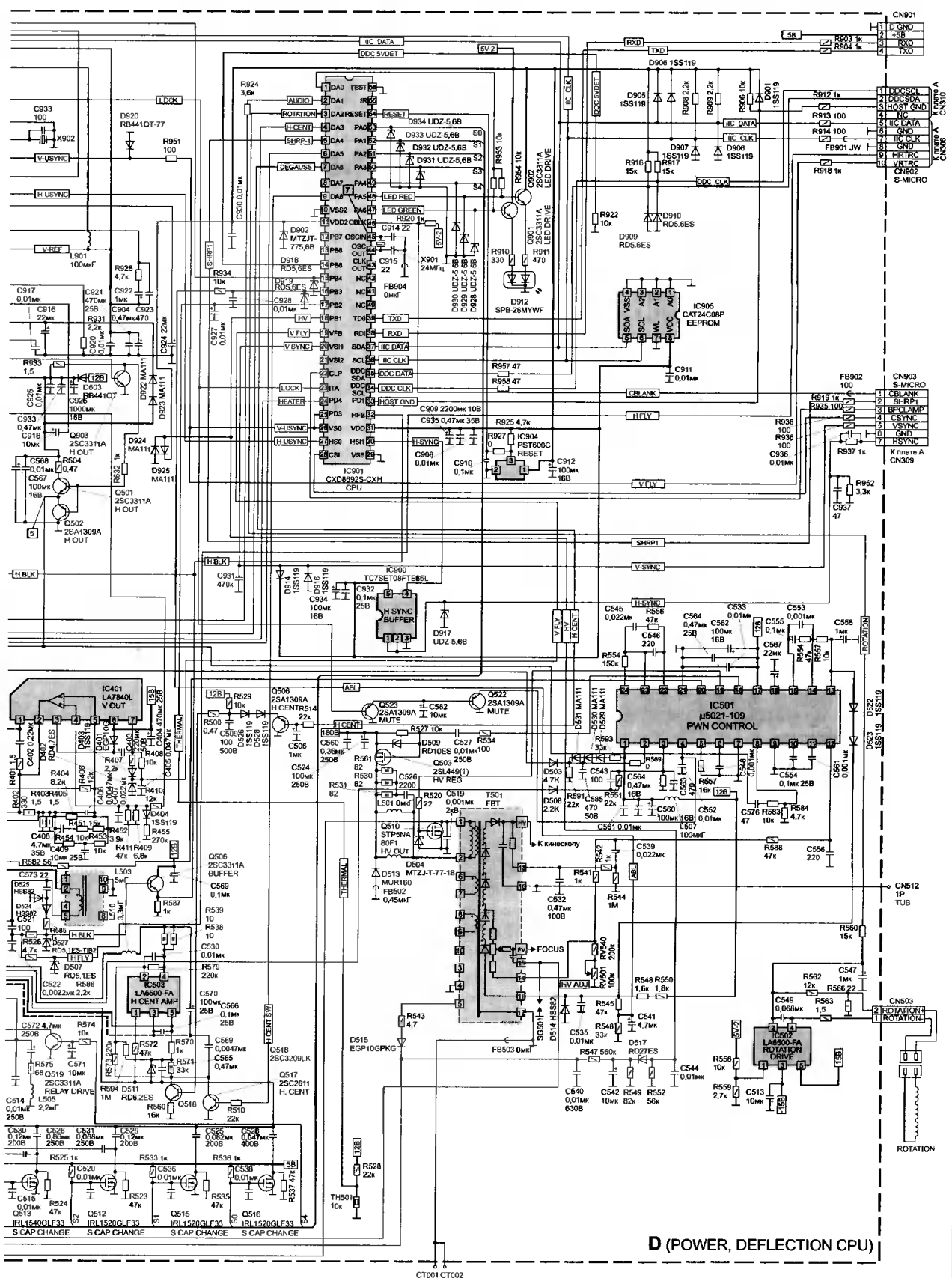
**VD REGULATOR**

**B FM/AM TUNER UNIT**









D (POWER, DEFLECTION CPU)

Рис. 1/1

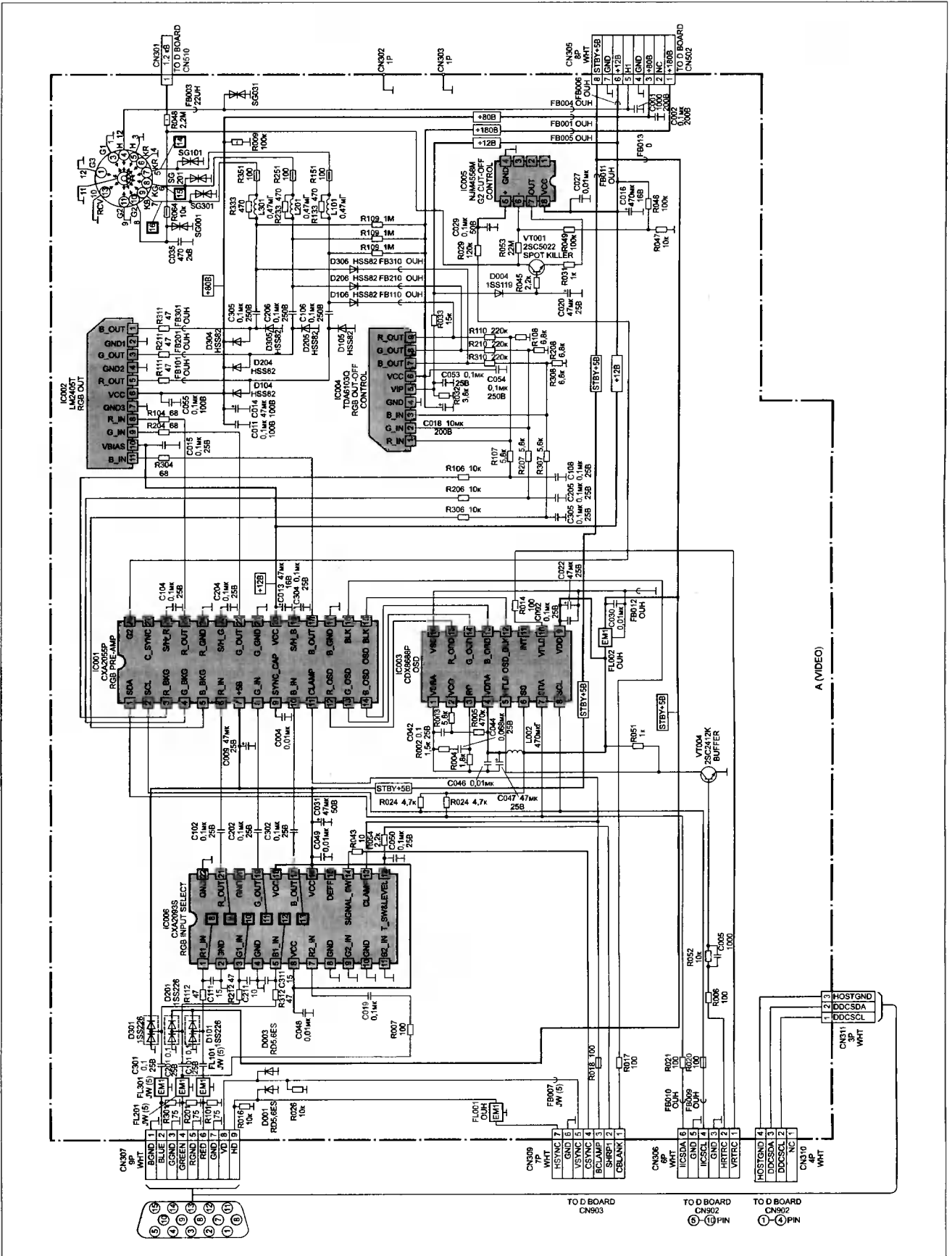


Рис. 1/2

Таблица 1

Вторичный канал ИП	Узел (микросхема), использующий вторичный канал
+180 В	Выходной каскад строчной развертки (Q507, L503), схема формирования высоковольтного напряжения (Q510, T501), схема отсечки (IC004)
+80 В	Выходные видеосуилители (IC002)
+15 В	Схема вращения раstra (IC502), выходной каскад кадровой развертки (IC401), управляемый стабилизатор +5/12 В (IC605)
-15 В	Выходной каскад кадровой развертки (IC401), предвыходной каскад строчной развертки (Q511, T504)
±12 В	Схема регулировки смещения по горизонтали (IC503)
+8 В	Стабилизатор +5 В (IC802) для питания УМЗЧ, подогреватель кинескопа V901

Таблица 2

Режим энергосбережения	Наличие СИ		Наличие видеосигналов	Цвет сетевого индикатора D912
	строчные СИ	кадровые СИ		
Нормальный	Есть	Есть	Есть	Зеленый
Дежурный	Нет	Есть	Нет	Оранжевый/зеленый-мерцающий
Ожидание	Есть	Нет	Нет	Оранжевый/зеленый-мерцающий
Выключен	Нет	Нет	Нет	Оранжевый

стема работает только в том случае, если монитор подключен к видеокарте персонального компьютера, поддерживающей спецификацию DPMS (Display Power Management Signaling) консорциума VESA (Video Electronics Standard Association). В табл. 2 представлена логика работы системы энергосбережения. В нормальном режиме монитор потребляет около 120 Вт, в дежурном и в режиме ожидания — не более 15 Вт, а в выключенном режиме — менее 8 Вт. Режимы энергосбережения переключает МП. На его входы (выв. 20, 30) через соединители CN307, CN309, CN903 поступают кадровые и строчные синхросигналы (СИ) от источника сигнала (компьютера). В зависимости от наличия или отсутствия СИ МП формирует сигналы управления ИП REMOTE ON/OFF и HEATER (выв. 6, 24). В нормальном режиме оба сигнала пассивны (высокий уровень). В дежурном режиме и в режиме ожидания сигнал REMOTE ON/OFF становится активным, выключает канал +12 В стабилизатора +5/12 В (IC605) и таким образом отключает питание видеопроцессора IC001. В выключенном режиме активизируется сигнал HEATER. Он закрывает ключ Q605, Q606 и отключает вторичный канал +8 В от подогревателя кинескопа.

### Система управления

Основа системы управления — МП IC901 типа CXD8692S (см. рис. 1/1). Работа МП синхронизиру-

ется внутренним генератором, частота которого стабилизирована кварцевым резонатором X901 (24 МГц), подключенным к выв. 44, 45 микросхемы. Для сброса всех узлов МП в исходное состояние используется схема сброса IC904, формирующая импульс отрицательной полярности на выв. 54 МП после подачи на него питания. В зависимости от наличия синхросигналов и их частоты, поступающих на входы МП (выв. 20, 30), он формирует выходные аналоговые и цифровые сигналы управления ИП, синхропроцессором, видеопроцессором, схемами кадровой и строчной разверток. Для регулировки параметров изображения используют систему OSD. Для доступа и управления системой OSD служат кнопки S901-S907, расположенные на передней панели монитора. В составе МП имеются два цифровых интерфейса I<sup>2</sup>C. Первый интерфейс (выв. 36, 37) МП использует для управления синхропроцессором, видеопроцессором и схемой OSD. По второму интерфейсу (выв. 34, 35) МП передает данные на компьютер для реализации стандарта Plug&Play. К первому интерфейсу подключена микросхема энергонезависимой памяти IC905, в которой сохраняется информация о последних настройках параметров монитора. К выв. 47, 48 IC901 подключен сетевой индикатор режима работы монитора D912 (см. табл. 2). В табл. 3 приводится назначение выводов МП.

### Схема обработки видеосигналов

Видеосигналы основных цветов с конт. 6, 4, 2 соединителя CN307 (см. рис. 1/2) через дроссели FL101, FL201, FL301, разделительные конденсаторы C101, C201, C301 и токоограничительные резисторы R101, R201, R301 поступают на входы селектора видеосигналов — выв. 1, 3, 5 IC006 (осц. 8, 10, 12 на рис. 2). Микросхема позволяет подключить монитор к двум независимым источникам видеосигналов (второй RGB-вход в этом мониторе не используется), а также осуществлять фиксацию уровней черного и регулировку размаха видеосигналов. МП управляет работой селектора IC006 сигналами, поступающими с выв. 5, 28, 46.

С выходов селектора IC006 (выв. 21, 19, 17) видеосигналы через разделительные конденсаторы C102, C202, C302 поступают на вход видеопроцессора IC001 (выв. 6, 8, 10, осц. 9, 11, 13 на рис. 2). Микросхема содержит три широкополосных видеосуилителя, схемы фиксации уровней видеосигналов, регулировки контрастности/субконтрастности, яркости, коммутатор видеосигналов/сигналов OSD и схему гашения. Все регулировки параметров видеосигналов и управление коммутатором OSD выполняются по цифровой шине I<sup>2</sup>C. Сигналы управления IIC CLK, IIC DATA с выв. 36, 37 IC901 поступают на выв. 2, 1 IC001. Данные о параметрах настройки видеопроцессора МП сохраняет в микросхеме энергонезависимой памяти IC905, подключенной к этой же цифровой шине МП.

Для работы схемы фиксации уровней видеосигналов на выв. 11 IC001 поступают импульсы WPCLP с выв. 22 IC901. Для питания IC001 на ее выв. 7 и 20 поступают напряжения, соответственно, +5 и +12 В от стабилизатора IC605.

На входы коммутатора OSD (выв. 12-14 IC001) подаются видеосигналы OSD, формируемые схемой OSD IC003. Для этого МП по интерфейсу I<sup>2</sup>C передает на IC003 (выв. 7, 8) цифровые сигналы управления схемой OSD. Для синхронизации изображения OSD на выв. 10, 5 IC003 с конт. 1, 2 CN306 поступают импульсы обратного хода кадровой и строчной развертки VRTRC и HRTRC. Выходные аналоговые видеосигналы

Таблица 3

№ выв.	Название сигнала	Описание сигнала
1	DA0	Выход сигнала управления сетевым индикатором
2	DA1	Выход сигнала управления УМЗЧ
3	DA2	Выход сигнала регулировки вращения раstra
4	DA3	Выход сигнала регулировки смещения по горизонтали
5	DA4	Выход сигнала регулировки уровня входных видеосигналов
6	DA5	Выход сигнала переключения режимов энергосбережения
7	DA6	Выход сигнала управления схемой размагничивания
8	DA7	Не используется
9	DA8	Выход переключателя смещения по горизонтали
10	VSS 2	Общий провод
11	VDD 2	Напряжение питания +5 В
12	PB7	Не используется
13	PB6	Не используется
14	PB5	Вход детектора подключения источника видеосигналов
15	PB4	Вход для подключения клавиатуры
16	PB3	Вход детектора схемы ограничения тока лучей (ОТЛ)
17	PB2	Вход схемы термозащиты
18	PB1	Вход схемы защиты от рентгеновского излучения
19	VFB	Вход кадровых импульсов обратного хода
20	VSI 1	Вход кадровых СИ
21	VSI 2	Не используется
22	CLP	Выход сигнала фиксации уровней черного в видеосигналах
23	ITA	Выход сигнала блокировки работы схемы формирования высокого напряжения и синхропроцессора
24	PD4	Выход сигнала переключения режимов энергосбережения
25	PD3	Вход кадровых СИ
26	VSO	Выход кадровых СИ
27	HSO	Выход строчных СИ
28	CSI	Выход сигнала разрешения входных видеосигналов
29	VSS	Общий провод
30	HSI 1	Вход строчных СИ
31	VDD	Напряжение питания +5 В
32	HFB	Вход строчных импульсов обратного хода
33	PD1	Вход детектора подключения источника видеосигналов
34	DDC SCL	Выход синхронизации 2-го интерфейса I <sup>2</sup> C
35	DDC SDA	Вход/выход данных 2-го интерфейса I <sup>2</sup> C
36	SCL	Выход синхронизации 1-го интерфейса I <sup>2</sup> C
37	SDA	Вход/выход данных 1-го интерфейса I <sup>2</sup> C
38	RDI	Вход последовательных данных (сервисный вход монитора)
39	TDO	Выход последовательных данных (сервисный вход монитора)
40	NC	Не используется
41	NC	Не используется
42	NC	Не используется
43	NC	Не используется
44	OSC OUT	Выход кварцевого генератора 24 МГц
45	OSC IN	Вход кварцевого генератора 24 МГц
46	CBLK	Выход сигнала гашения
47	PA6	Выход включения зеленого светодиода сетевого индикатора
48	PA5	—»—
49	PA4	Выход сигнала управления S-коррекцией раstra
50	PA3	Выход сигнала управления S-коррекцией раstra
51	PA2	Выход сигнала управления S-коррекцией раstra
52	PA1	Выход сигнала управления S-коррекцией раstra
53	PA0	Выход сигнала управления S-коррекцией раstra
54	RESET	Вход сигнала сброса МП
55	IR	Не используется
56	GND	Общий провод

OSD снимаются с выв. 15, 14, 13 IC003 и поступают на вход коммутатора IC001. Сигнал управления коммутатором с выв. 12 IC003 поступает на выв. 15 IC001. Схема OSD питается от канала +5 В стабилизатора IC605.

С выхода коммутатора видеосигналы поступают на схемы гашения (внутри IC001), где к ним подмешиваются импульсы гашения. Эти импульсы формирует МП (выв. 46), затем они по цепи Q401, конт. 1 CN903/CN309 подаются на выв. 16 IC001. Через буферные каскады микросхемы IC001 обработанные видеосигналы основных цветов R, G, B поступают на ее выходы — выв. 25, 22, 18. Отсюда видеосигналы поступают на выходные видеоусилители, в качестве которых используется микросхема IC002 типа LM2405T. Выходные сигналы микросхемы снимаются с выв. 5, 3, 1 (осц. 14-16 на рис. 2) и через развязывающие конденсаторы C106, C206, C306 и токоограничительные резисторы R151, R251, R351 поступают на катоды кинескопа V901. Микросхема IC002 питается от двух источников: +12 и +80 В (выв. 10 и 6 соответственно).

Для регулировки точек отсечки катодов кинескопа используется схема IC004, выходы которой (выв. 9, 8, 7) через развязывающие диоды подключены к катодам кинескопа. Точки отсечки регулируются МП по цифровой шине I<sup>2</sup>C. Сигналы поступают на IC001, а с ее выходов (выв. 3-5) — на входы микросхемы IC004 (выв. 1, 2, 3). Для регулировки точки отсечки сетки кинескопа G2 используется микросхема IC005. Сигнал регулировки точки отсечки поступает по цифровой шине I<sup>2</sup>C на IC001, снимается с выв. 28 и подается на выв. 5 IC005. Микросхема IC004 питается от канала ИП +180 В (выв. 6), а IC005 — от канала +12 В стабилизатора IC605.

### Синхροпроцессор

Синхροпроцессор построен на основе микросхемы IC902 типа CXA8070P (см. рис. 1/1). Все параметры микросхемы регулируются по цифровой шине I<sup>2</sup>C на IC001, снимается с выв. 3, 4). Она имеет такую же структуру, как и у синхροпроцессора TDA4856 (см. описание в [3]).

Для работы синхροпроцессора на его входы (выв. 28, 26) с выв. 26,

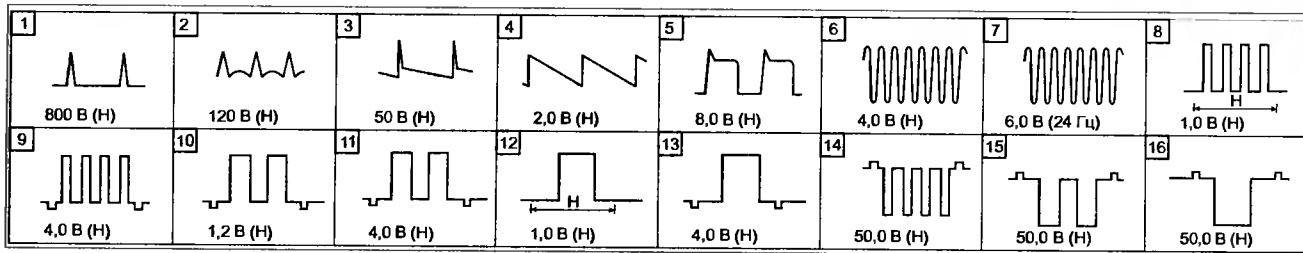


Рис. 2

Элемент	Номер вывода	Напряжение, В	Элемент	Номер вывода	Напряжение, В	
IC001	1	4,6	IC003	12	0,2	
	2	4,5		13	0,1	
	3	1,8		14	0,1	
	4	1,8		15	0	
	5	2,1		IC004	1	2,5
	6	3,4			2	2,5
	7	2,9			3	2,5
	8	3,4			4	2,5
	9	2,9			5	2,5
	10	3,4			7	87,4
	11	0,1		8	91,5	
	12	0		9	91,1	
	13	0,1		IC005	5	3,7
	14	0,1			8	3,7
	15	0,2			7	10,6
	16	1,0	IC006		1	3,5
	17	2,3			3	3,5
	18	2,3			5	3,5
	19	8,7		7	3,4	
	20	2,3		12	0	
	21	8,8		13	0,1	
	22	2,2	14	0,2		
	23	8,8	17	1,8		
	24	2,2	19	1,7		
	25	8,7	21	1,7		
	26	8,7	Q001	B	11,4	
	27	1,0		C	526,0	
	28	3,8		E	10,9	
IC002	1	51,6		Q004	B	-1,8
	3	51,0			C	4,4
	5	48,0	J001		KR	85,0
	8	2,3		KG	65,0	
	9	2,3		KB	65,0	
	10	11,8	G2	525,0		
11	2,2	H1	6,2			

Элемент	Номер вывода	Напряжение, В	Элемент	Номер вывода	Напряжение, В
Q502	B	5,6	Q518	B	4,9
	E	5,6		C	72,2
Q503	G	183,0		E	4,3
	D	73,1	Q519	B	0,4
Q504	B	1,3		C	11,8
	C	*	Q520	G	182,2
E	0,7	D		74,7	
Q505	B	0,6	Q522	G	5,3
	E	1,3		D	5,8
Q506	G	3,7	Q523	B	4,8
	D	4,9		E	5,3
Q507	B	-0,6	Q601	B	0
	C	74,8		C	11,9
Q508	B	-0,1	Q602	G	1,8
	E	11,9		D	385,0
Q510	G	8,8		S	0,1
	D	73,5	Q604	B	3,5
Q511	G	-10,9		C	0
	D	0,3	Q605	B	6,5
Q512	G	0,4		C	5,9
	D	25,5	Q606	B	4,9
Q513	G	5,0		C	0
	D	0	Q651	G	11,0
Q514	G	0,4		D	90,5
	D	26,2	S	0,2	
Q515	G	0,4	Q652	B	15,5
	D	24,9		C	18,1
	E	18,2		Q901	B
Q516	G	0,4	E		3,8
	D	24,9	Q902		B
Q517	B	0		E	0,5
	C	72,0		Q903	B
		C	5,8		

Элемент	Номер вывода	Напряжение, В	Элемент	Номер вывода	Напряжение, В		
IC401	2	*	IC801	2	0,8		
	3	14,2		4	2,3		
	4	1,6		5	4,9		
	5	1,8		8	2,3		
	7	13,8		8	0,8		
	IC501	1		11,9	9	2,4	
		2		4,3	13	2,4	
3		4,3		16	2,5		
4		5,8		IC802	IN	5,0	
5		8,6			OUT	7,3	
6		5,1		IC900	1	4,0	
8		0,1			2	4,0	
10		8,3			4	4,7	
11		4,5			Q901	1	4,7
12		5,8		2		1,5	
13		5,8		3		2,8	
14		5,8	4	3,6			
15		6,0	5	0			
16		11,3	6	0			
17		7,7	7	4,7			
18		8,9	8	0			
19	7,0	9	0				
20	4,3	10	0				
22	4,3	14	0				
23	4,3	15	4,7				
24	4,3	16	3,9				
IC502	1	1,0	17	2,2			
	2	1,0	18	3,8			
	4	-1,6	19	-0,8			
			20	4,2			
IC503	1	73,6	22	0,1			
	2	74,1	23	4,7			
	4	74,2	24	4,9			
			25	0			
IC601	3	1,6	26	0			
	5	1,2	27	4,7			
	8	1,3	28	0,2			
	7	0,1	30	4,7			
	8	0,3	32	0,5			
	10	2,8	33	4,9			
	11	2,4	34	4,5			
	13	1,8	35	*			
	14	0	36	4,5			
	16	2,5	37	4,8			
	IC603	1	7,2	38	4,9		
2		6,1	39	4,9			
5		1,8	44	2,3			
			45	2,1			
			47	1,0			
IC604	1	2,4	48	4,5			
	3	6,1	48	0,1			
			49	0,4			
IC605	3	4,7	50	5,0			
			51	0,4			
IC606	1	1,0	52	0,4			
	3	0	53	0,4			
	4	0	54	4,9			
IC651	1	0	Q902	2	4,7		
	2	1,3		3	4,6		
	3	17,6		4	4,4		
	5	2,5		6	3,8		
	7	0,2		7	5,8		
	8	11,1		8	5,0		
	10	17,3		9	4,4		
				10	4,9		
				11	6,5		
				12	4,6		
IC701	2	5,0		14	0,5		
	3	5,0		17	0,4		
	5	5,0		18	5,4		
	6	4,9		20	10,4		
	7	4,9		21	1,9		
	8	4,8		22	0		
	9	5,0	23	5,0			
	11	4,3	24	4,5			
12	4,9	25	4,0				
13	5,0	26	4,6				
14	3,8	27	5,0				
16	4,6	28	0				
17	4,4	29	0,4				
IC702	1	0	Q904	3	5,0		
	2	2,4		Q905	5	4,6	
	3	5,0			6	4,3	
	4	5,0			Q501	B	5,6
	5	2,5					
	6	0,1					
	10	0,6					
	11	3,8					
	12	5,0					
	13	5,0					
	14	3,8					
	15	0,1					
				E	5,6		

27 IC901 поступают кадровые и строчные СИ.

На выходе **горизонтальной секции** синхропроцессора (выв. 17 IC902) формируются импульсы запуска строчной развертки. Фаза импульсов запуска привязана к фазе импульсов обратного хода строчной развертки. Эти импульсы снимаются с делителя напряжения на элементах C521, C522, подключенного к коллектору транзистора выходного каскада строчной развертки Q507 и через буфер Q508 подаются на выв. 14 IC902.

Импульсы запуска строчной развертки снимаются с выв. 17 IC902 и через инвертор Q903 и буфер Q501 Q502 (осц. 5 на рис. 2) подаются на затвор транзистора Q511 — предварительного усилителя выходного каскада строчной развертки.

На выходе **вертикальной секции** синхропроцессора (выв. 8 IC902) формируется пилообразный сигнал для управления выходным каскадом кадровой развертки — микросхемой IC401. **Генератор параболы для коррекции искажений «Восток-Запад»** формирует напряжение параболы формы из кадровых пилообразных импульсов. Полученный сигнал E/W снимается с выв. 9 IC902 и поступает на схему управления питанием выходного каскада строчной развертки (выв. 2 IC501) для коррекции искажений типа «Восток-Запад».

**Схема динамической фокусировки** формирует из строчных и кадровых СИ параболическое напряжение коррекции фокусировки на краях и в углах экрана, которое снимается с выв. 12 IC902 через усилитель Q505 Q504 и обмотку 1-5 T503 подается на выв. 15 строчного трансформатора T501. Здесь оно суммируется с постоянным фокусирующим напряжением и подается на кинескоп V901.

**Схема строчной развертки**

Схема построена по двухкаскадной схеме (см. рис. 1/1). Импульсы запуска

Рис. 3

строчной развертки поступают на предварительный каскад на транзисторе Q511, включенном по схеме с общим истоком. Каскад питается от вторичного канала ИП –15 В. Цепь C610 R613 демпфирует выбросы напряжения, возникающие при переключении транзистора Q511. Нагрузкой транзистора служит обмотка 1-4 трансформатора T504. С его вторичной обмотки импульсы запуска поступают на выходной каскад, выполненный по схеме двухстороннего электронного ключа с последовательным питанием на транзисторе Q507 и диоде D506. Нагрузкой Q507 служат дроссель L503 и строчные катушки ОС Н-DY.

Управление питанием выходного каскада строчной развертки реализовано методом ШИМ. ШИМ-модулятор (внутри IC501) формирует импульсный сигнал, который снимается с выв. 20 IC501 и поступает на ключевой каскад на полевом транзисторе Q520. Транзистор питается от канала ИП +180 В. Выходное напряжение схемы снимается со стока Q520 и через дроссель L503 подается на коллектор Q507. Для стабилизации напряжения питания выходного каскада с обмотки 3-5 трансформатора T505, обмотка 1-2 которого включена последовательно со строчными катушками ОС, снимается сигнал обратной связи и подается на вход усилителя ошибки – выв. 3 IC501.

S-коррекция и коррекция линейности по горизонтали в зависимости от частоты строчной развертки выполняются корректирующими конденсаторами C528, C525, C529, C526, C511, которые подключаются к строчным катушкам ОС с помощью ключей Q516, Q515, Q512, Q513, Q514, управляемых сигналами S0-S4 МП (выв. 53-49).

### Выходной каскад кадровой развертки

Каскад реализован на микросхеме IC401 типа LA7840 (см. рис. 1/1). Микросхема выполняет функции усилителя мощности и генератора импульсов обратного хода кадровой развертки. Пилообразные импульсы кадровой развертки с выв. 8 IC902 поступают на вход микросхемы – выв. 5 IC401. Применение двухполярного питания микросхемы (–12 В на выв. 1, +15 В на выв. 6) позволило подключить кадровые катушки

ОС V-DY к ее выходу (выв. 2, осц. 3 на рис. 2) без разделительного конденсатора. Диод D401 и конденсатор C403 вместе с внутренним переключателем IC401 образуют схему вольтодобавки, позволяющую увеличить напряжение питания выходного каскада в два раза. Импульсы обратного хода снимаются с выв. 7 IC401 и поступают на выв. 19 IC901. МП формирует из них бланкирующие импульсы CBLANK (выв. 46), которые через инвертор Q401 и конт. 1 соединителей CN903, CN309 поступают на плату кинескопа (А) и используются видеопроцессором IC001.

### Схема формирования и стабилизации высокого напряжения

Схема формирует напряжения питания кинескопа V901. Она выполнена по схеме ключевого преобразователя на элементах Q503, Q510, T501, IC501 (см. рис. 1/1). ГПН 2 (внутри IC501) формирует пилообразный сигнал, частота которого определяется элементами C546, R557, подключенными к выв. 5, 6 IC501. Выход ГПН 1 подключен к компаратору, другой вход которого питается от источника опорного напряжения (ИОН). Выходной сигнал компаратора (выв. 19 IC501) управляет ключом Q510, нагрузкой которого служит обмотка 1-2 импульсного трансформатора T501, на вторичной обмотке которого формируется высокое напряжение.

Стабилизация высокого напряжения осуществляется методом ШИМ. Схема выполнена на части микросхемы IC501. Времязадающая цепь ГПН 2 – C555, C553, R554 – подключена к выв. 14, 15 IC501. Сигнал обратной связи снимается с выв. 14 T501 и поступает на управляющий вход ГПН 2 – выв. 12 IC501. Выходной сигнал IC501 (выв. 18) подается на затвор Q503, включенного последовательно с источником +180 В, обмоткой 1-2 T501 и Q510. Увеличение анодного напряжения приводит к увеличению напряжения на выв. 12 IC501, что уменьшает ширину управляющих импульсов на выходе микросхемы (выв. 18) и время открытого состояния ключа Q503. В результате высокое напряжение остается неизменным во всем диапазоне частот строчной развертки.

### Схема регулировки сведения лучей

Схема реализована на микросхемах IC701, IC702. Микросхема IC701 получает от МП по шине I<sup>2</sup>C (выв. 16, 17) цифровые сигналы регулировки сведения лучей и формирует из них аналоговые сигналы H\_CONVOUT (выв. 6), V\_CONVOUT (выв. 7), H\_STATICOUT (выв. 8), V\_STATICOUT (выв. 9). Полученные сигналы подаются на инверсные входы токовых усилителей – выв. 2, 5, 11, 14 IC702, прямые входы которых (выв. 3, 4, 12, 13 IC702) подключены к ИОН. Выходы усилителей (выв. 1, 6, 10, 15 IC702) нагружены на катушки сведения CY1-CY4, размещенные на горловине кинескопа.

Микросхема IC701 питается от двух источников: +5 В (выв. 13, 15) и +12 В (выв. 10). Микросхема IC702 также питается от двух источников +15 В (выв. 9) и –15 В (выв. 7).

### Схема защиты от рентгеновского излучения

Детектор схемы защиты от рентгеновского излучения выполнен на элементах C540, C542, C544, D517, R547, R549 (см. рис. 1/1). Его вход подключен к выв. 5 T501, а выход – к входу схемы защиты – выв. 18 IC901. В случае превышения заданного порога (31 В на выв. 5 T501) включается схема защиты от рентгеновского излучения, МП прекращает формирование строчных СИ, а значит выключаются схемы выходного каскада строчной развертки и формирования высокого напряжения.

### Схема ограничения тока лучей кинескопа

Последовательно с вторичной обмоткой трансформатора T501 включен конденсатор C541, напряжение на котором пропорционально току лучей кинескопа. Этот сигнал поступает на вход схемы ограничения тока лучей (ОТЛ) выв. 16 IC901. При превышении заданного уровня тока лучей включается схема ОТЛ. МП устанавливает регулировку контрастности видеопроцессора IC001 в минимальное положение.

### Схема вращения раstra

Усилитель на микросхеме IC502 типа LA6500-FA, управляемый сиг-

налом ROTATION (выв. 3 IC901), формирует отклоняющий ток в катушке ROTATION, установленной на горловине кинескопа, для регулировки вращения раstra. Схема питается от трех источников: +5 В (выв. 1), +15 (выв. 5), -15 В (выв. 3).

## Регулировки, связанные с безопасностью эксплуатации монитора

**Внимание:** перед регулировками подключают монитор к источнику переменного напряжения  $220 \pm 5$  В, включают его и дают прогреться в течение 5...10 минут!

В случае неисправности элементов платы D C501, IC605, IC901, D517, C535, C540, C541, C542, C544, C553, C554, C555, C558, C561, R545, R546, R547, R548, R549, R550, R552, R564, R567, RV501, T501 (FBT) и их замены с целью предотвращения рентгеновского излучения контролируют и регулируют узлы монитора по следующим пунктам:

### 1. Проверка и регулировка схемы стабилизации высокого напряжения

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулировки контрастности и яркости в минимальное положение;
- киловольтметром измеряют высокое напряжение:  $25 \pm 0,5$  кВ;
- если высокое напряжение не соответствует номинальному значению, устанавливают регулировку H-SIZE = -127 и потенциометром RV501 на плате D регулируют высокое напряжение;
- фиксируют потенциометр RV501 специальным фиксатором или клеем-расплавом.

### 2. Проверка схемы блокировки высокого напряжения

Для этой проверки необходим внешний регулируемый источник постоянного напряжения 0...35 В.

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулировку CONT в максимальное, а BRIGHT — в среднее положение;
- проверяют величину выходного напряжения канала ИП +180 В,

оно должно быть равно  $+182,5 \pm 3$  В;

- устанавливают выходное напряжение внешнего источника  $+31,4 \pm 0,01$  В и подключают его между катодом D517 и общим проводом на плате D;
- растр должен исчезнуть.

### 3. Проверка схемы ОТЛ

Для этой проверки необходим внешний регулируемый источник постоянного напряжения 0...10 В.

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулятор CONT в максимальное, а BRIGHT — в среднее положение;
- устанавливают выходное напряжение внешнего источника  $+8,8 \pm 0,01$  В и подключают его между выв. 11 T501 (FBT) и общим проводом на плате D;
- напряжение на конденсаторе C541 должно быть меньше или равно 3,7 В и схема ОТЛ должна работать (уменьшение контрастности изображения).

### 4. Проверка значения выходного напряжения канала +180 В

- подают на вход монитора сигнал сетчатого поля (строчная частота равна 64 кГц);
- устанавливают регулятор CONT в максимальное, а BRIGHT — в среднее положение;
- проверяют величину выходного напряжения канала +180 В ИП (на плюсовом выводе C524), оно должно быть равно  $+182,5 \pm 3$  В.

## Характерные неисправности и способы их устранения

### 1. Монитор не включается, сетевой индикатор не светится

Подключают монитор к сети, включают выключатель S601 и проверяют наличие напряжения +300 В на стоке транзистора Q602. Если там 0 В, то отключают монитор от сети и омметром проверяют на обрыв элементы F601, LF602, S601, R600, TH600, D601, R605, обмотку 9-8-7-5 T601. Если неисправен предохранитель F601, то перед его заменой проверяют омметром на короткое замыкание элементы сетевого фильтра, катушку размагничивания DGC (ее сопротивление не ме-

нее 10 Ом), а также элементы VA600, D601, C610, C611, C613, D607, Q602. Если +300 В есть на стоке Q602, то проверяют на обрыв R614. На выв. 1, 2 IC601 должно быть +15...18 В, а на выв. 3 IC601 — импульсы положительной полярности амплитудой 8...10 В. Если их нет, проверяют режим по постоянному току IC601 (см. табл. на рис. 3) и элементы, связанные с ней (см. описание ИП). Если импульсы на выв. 3 IC601 есть, а на стоке Q602 (амплитуда импульсов 450...500 В) отсутствуют, то проверяют элементы R614, R652, R653, Q602.

### 2. Сетевой индикатор не светится, ИП работает в режиме «старт-стоп»

Если на стоке Q602 есть импульсы с периодом 20...50 мс, а вторичные напряжения отсутствуют, проверяют обмотку 2-3 T601, элементы D610, D611, R615, R634, C634. Если они исправны, омметром проверяют на короткое замыкание выходные цепи всех вторичных каналов ИП. Определяют место короткого замыкания и устраняют причину. Если во вторичных цепях нет короткого замыкания, выпаивают трансформатор T601 и проверяют его обмотки на короткозамкнутые витки.

### 3. Монитор не включается, сетевой индикатор не светится, ИП работает (есть напряжения на выходах вторичных каналов)

Проверяют питание IC901 (+5 В на выв. 11). Если его нет, проверяют стабилизатор 5/12 В (IC605). Если +5 В есть, проверяют исправность резонатора X901 (осц. 7 на рис. 2), схему сброса IC904, C910. Если они исправны, методом замены проверяют энергонезависимую память IC905 (она должна быть предварительно записана) и МП.

### 4. Сетевой индикатор светится зеленым цветом, есть высокое напряжение, изображение отсутствует

Визуально проверяют свечение подогревателя кинескопа. Если его нет, проверяют элементы канала +8 В: обмотку 13-14 T601, R622, D615, C632. Ключ Q606 Q605 должен быть открыт сигналом высокого уровня HEATER (выв. 24 IC901). Если сигнал отсутствует, проверяют МП и его внешние элементы.

**5. На экране монитора цветные пятна (не работает размагничивание)**

Проверяют омметром на обрыв катушку размагничивания DGC и позистор TH601, наличие контакта в соединителе CN601. Затем в OSD выбирают параметр DEGAUSS и включают выполнение, на выв. 7 IC901 должен появиться высокий потенциал. Если его нет, проверяют IC901. Если сигнал есть, проверяют работу ключа на транзисторе Q601, реле RY601.

**6. Неисправности системы энергосбережения**

**6.1. После включения монитор находится в дежурном режиме и не переключается в нормальный режим**

Проверяют наличие кадровых и строчных СИ на конт. 8, 9 соединителя CN307 и их прохождение на выв. 20, 30 IC901 (кадровые СИ идут непосредственно на МП, а строчные СИ — через буфер IC900). Кроме того, на выв. 14 IC901 должен быть высокий уровень (сигнал DDC 5VDET активен). Если сигналы есть и МП исправен, на его выв. 6, 24 должны быть сигналы высокого уровня. Ключи Q604 и Q606 Q605 должны быть открыты. Если одно из условий не выполняется, проверяют цепи прохождения СИ и МП.

**6.2. Монитор не переключается в дежурный режим**

Проверяют отсутствие сигнала H-SYNC на выв. 30 IC901. Сигнал REMOTE ON/OFF на выв. 6 IC901 должен быть активен (низкий уровень). Если его нет, проверяют IC901. Ключ Q604 должен быть закрыт, а канал +12 В стабилизатора 5/12 В (IC605) выключен. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

**6.3. Монитор не переключается в режим «выключен»**

Проверяют отсутствие сигналов V-SYNC и H-SINC на выв. 20, 30 IC901 и наличие сигналов низкого уровня на выв. 6, 24 IC901. Ключи Q604 и Q605 Q606 должны быть закрыты и каналы +8 и +12 В отключены от потребителей. Проверяют работу указанных элементов схемы, определяют неисправный и заменяют.

**7. Монитор не работает, высокое напряжение отсутствует (характерный треск после включения и выключения монитора)**

Проверяют элементы схемы формирования и стабилизации высокого напряжения (см. описание). В первую очередь проверяют омметром на короткое замыкание и обрыв элементы Q503, Q510, D509, D504. Если на истоке Q503 есть напряжение +180 В, а выходное напряжение на стоке Q503 (+71...72 В) отсутствует, проверяют наличие прямоугольных импульсов на его затворе. При отсутствии сигнала проверяют питание контроллера IC501 (+12 В на выв. 17), его режим по постоянному току (см. табл. на рис. 3) и внешние элементы микросхемы: C553-C558, C561, R664. Затем проверяют элементы цепи обратной связи RV501, R540-R542, C539, R568, C556. Если на стоке Q510 есть импульсы амплитудой около 1000 В, а высокое напряжение отсутствует, проверяют (заменой) T501 (FBT). После замены неисправных элементов проверяют работу схемы (см. п. «Регулировки, связанные с безопасностью эксплуатации монитора»).

**8. Высокое напряжение есть, растр отсутствует**

Возможны две причины:

- неисправность схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки;
- неисправность схемы строчной развертки.

В первую очередь проверяют омметром на короткое замыкание и обрыв элементы Q507, Q520, D506, D518. Если на истоке Q520 есть напряжение +180 В, а выходное напряжение на стоке Q503 (+74 В) отсутствует, проверяют наличие прямоугольных импульсов на его затворе. Если напряжение есть, а импульсы на коллекторе Q503 (осц. 1 на рис. 2) отсутствуют, проверяют наличие сигнала на выв. 17 IC902 и его прохождение по цепи Q903, Q501, Q502 (осц. 5 на рис. 2), Q511, T504, Q507. Если сигнала на коллекторе Q503 нет или его форма не соответствует осц. 1 на рис. 2, проверяют омметром строчные катушки ОС Н-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов L509, T505, L508, T503, C507.

**9. Изображение смещено влево (вправо) и не регулируется**

Регулируют из OSD смещение по горизонтали (H-CENT) и контролируют изменение потенциала в диапазоне 0,5...4 В на выв. 4 IC901. Если сигнал есть, проверяют питание IC501 (+15 В на выв. 5, -15 В на выв. 3), работу схемы центровки на элементах Q517, Q518, IC503, L510.

**10. Сетевой индикатор мигает янтарным цветом с периодом 1,5 с — включен, 0,5 с — выключен (не работает схема кадровой развертки)**

Проверяют наличие пилообразных импульсов на выв. 8 IC902 и питание IC401 (+15 В на выв. 6, -15 В на выв. 1). Если сигнала на ее выходе (выв. 5) нет или он не соответствует осц. 3, 4 на рис. 2, проверяют исправность кадровых катушек ОС V-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и элементы R402-R405, C403, D401, C401, C402, C404. Если они исправны, заменяют IC401.

**11. Отсутствует нижняя половина изображения на экране**

Проверяют наличие напряжения -15 В на выв. 1 IC401. Если его нет, проверяют обмотку 13-15 T601 и элементы R623, D616, C623, L606. Если -15 В есть, заменяют микросхему IC401.

**12. Геометрические искажения растра по горизонтали**

Проверяют исправность следующих элементов: C507, T503, C573, L508.

**13. Размер по горизонтали слишком мал (велик) и не регулируется**

Методом замены проверяют конденсатор C518. Если он исправен, то в режиме 1024x768 измеряют выходное напряжение схемы управления питанием выходного каскада строчной развертки, оно должно быть равно +74,5...75 В. Если этого нет, проверяют режим по постоянному току IC501 (см. табл. на рис. 3) и ее внешние элементы, в первую очередь R557, C548, C545, C546, R556.

**14. В одном из режимов (800x600, 1024x768, 1280x1024) появляются геометрические искажения растра по горизонтали**

Скорее всего, неисправен (обрыв) один из конденсаторов S-кор-

рекции C528, C525, C529, C526, C511 или коммутирующие ключи Q516, Q515, Q512, Q513, Q514. Проверяют активное состояние соответствующего сигнала S0-S4 (выв. 53-49 IC901) и работу вышеуказанных элементов.

#### **15. Изображение смещено по горизонтали и не регулируется**

Проверяют элементы выпрямителей D617 C624, D618 C633, наличие ШИМ-сигнала на выв. 4 IC901, исправность элементов C506, Q506, C509, Q518, IC503.

#### **16. Размер изображения по вертикали мал и не регулируется**

Проверяют питание IC401 (+15 В на выв. 6, -15 В на выв. 1), элементы C402, D403. Если они исправны, последовательно заменяют IC401 и IC902.

#### **17. На экране монитора светлая вертикальная линия**

Омметром проверяют на обрыв строчные катушки ОС H-DY, наличие контакта в соединителе CN501 и исправность элементов в цепи строчных катушек ОС: L509, выв. 1-2 T505, L508, выв. 10-8 T503, C507.

#### **18. Сетевой индикатор светится зеленым цветом, растр есть, изображение отсутствует**

Проверяют питание IC006 (+12 В на выв. 6, 16, 18). Если питание есть, проверяют наличие входных видеосигналов R-IN, G-IN, B-IN на выв. 1, 3, 5 IC006 (осц. 8, 10, 12 на рис. 3). При отсутствии сигналов проверяют интерфейсный кабель монитора и источник видеосигналов (компьютер). Затем проверяют выходные сигналы IC006 (выв. 21, 19, 17) и их соответствие осц. 9, 11, 13 на рис. 3. Если сигналы есть, по той же методике проверяют видеопроцессор IC001. Если сигналы на выходах IC001 (выв. 25, 22, 18) отсутствуют, проверяют наличие следующих сигналов на его выводах: SCL (выв. 2), SDA (выв. 1), VCLAMP (выв. 11), CBLANK (выв. 16).

Если указанные сигналы есть, проверяют выходные видеосигналы IC002 (выв. 5, 3, 1) их соответствие осц. 14, 15, 16 на рис. 3. Если сигналов нет, проверяют питание IC002 (+12 В на выв. 10 и +80 В на выв. 6). Возможно, неисправна схема отсечки IC004. Проверяют ее режим по

постоянному току (см. табл. на рис. 3), определяют несоответствие и устраняют.

#### **19. Нет изображения экранного меню**

В момент нажатия кнопки «MENU» на панели управления контролируют изменение напряжения на выв. 18 IC901. Если этого нет, омметром проверяют исправность кнопки. Если напряжение на входе IC901 изменяется, проверяют наличие выходных сигналов микросхемы CS (выв. 22), SCL (выв. 34) и SDA (выв. 35). Если сигналы есть и поступают на выв. 4-6 IC003, а видеосигналы OSD на выв. 13, 15, 17 IC003 отсутствуют — заменяют микросхему. Если видеосигналы OSD и сигнал гашения (выв. 12 IC003) поступают на входы IC001 (выв. 4, 9, 13, 1), а изображение OSD отсутствует — заменяют IC001.

#### **20. Отсутствует кадровая (строчная) синхронизация изображения OSD**

Проверяют наличие строчных импульсов обратного хода и кадровых СИ на выв. 5 и 10 IC003. Если один из сигналов отсутствует, проверяют соответствующие цепи:

- C521, C522, R526, конт. 9 CN902, конт. 2 CN306, R006, R052, VT004, выв. 5 IC003;
- выв. 26 IC901, R918, конт. 10 CN902, конт. 1 CN306, R014, выв. 10 IC003.

#### **21. Отсутствует один из основных цветов или растр окрашен одним из основных цветов**

Если растр окрашен ярко-красным или голубым цветом, проверяют элементы схемы обработки красного видеосигнала: FL101, C101, R112, выв. 1, 21 IC006, C102, выв. 6, 25 IC001, выв. 8, 5 IC002, R111, C106, L101, R151, катод R V901.

Если растр окрашен ярко-зеленым или оранжевым цветом, проверяют элементы схемы обработки зеленого видеосигнала: FL201, C201, R212, выв. 3, 19 IC006, C202, выв. 8, 22 IC001, выв. 9, 3 IC002, R211, C206, L201, R251, катод G V901.

Если растр окрашен ярко-синим или желтым цветом, проверяют элементы схемы обработки синего видеосигнала: FL301, C301, R312, выв. 5, 17 IC006, C302, выв. 10, 18 IC001,

выв. 11, 1 IC002, R311, C306, L301, R351, катод G V901.

Если указанные элементы исправны, проверяют элементы соответствующего канала схемы отсечки.

Все проверки видеотракта удобно проводить методом сравнения режимов по постоянному току с исправным каналом обработки видеосигнала.

#### **22. Изображение в центре экрана сильно расфокусировано и не регулируется с помощью регулятора «FOCUS» на T501**

Такая неисправность возникает в случае, если по какой-либо причине катушка размагничивания DGC остается постоянно подключенной к сетевому источнику. Проверяют наличие низкого потенциала на выв. 7 IC901, закрытое состояние ключа Q601 и исправность реле RY601.

Если схема размагничивания исправна, возможно по какой-либо причине сдвинулась отклоняющая система или кольцевые магниты статического сведения, которые расположены на горловине кинескопа. О регулировке статического сведения лучей с помощью кольцевых магнитов в мониторах SONY планируется рассказать в одном из следующих номеров журнала.

Кроме того, возможна неисправность одной из микросхем статического сведения лучей IC701 или IC702. Ввиду того, что дополнительная регулировка сведения лучей с помощью этих микросхем предусматривает наличие специального сервисного оборудования, этот вопрос не рассматривается.

#### **23. Изображение на краях и в углах экрана расфокусировано**

Проверяют наличие сигнала динамической фокусировки на выв. 12 IC902, работу усилителя на элементах Q504, Q505, T503, C503-C505.

#### **Литература**

1. Service Manual SONY, D-1H chassis.
2. М. А. Воронов, А. В. Родин, Н. А. Тюнин. Ремонт мониторов. Солон-Р, 2000. Вып. 12.
3. Н. Тюнин. Мониторы SONY CPD-110 GS/110 EST, выполненные на шасси X — 110. Ремонт&Сервис, 2002. № 6, с. 27.

И.Меринов

# Ремонт мониторов «Wescom 500E» и «Goldstar Studioworks 56m»

**В** сервис-центр поступили в ремонт два монитора с однотипной неисправностью — на изображении отсутствовал один из основных цветов.

## 1. Монитор «Wescom 500E»

**Симптом неисправности:** отсутствует зеленый цвет.

Поиск неисправности был начат с платы видеусилителей и сразу же был достигнут положительный результат. Исследуя цепь, расположенную на плате кинескопа, прохождения сигнала зеленого цвета: R810 (1 кОм) — транзистор Q804 (2N2369) — транзистор Q805 (C3502) — диод D804 — катод G кинескопа, было установлено, что отсутствует сигнал на коллекторе транзистора Q805. Проверка транзистора Q805 омметром показала короткое замыкание перехода «эмиттер-коллектор». Замена транзистора Q805 восстановила работоспособность монитора.

Кстати, выходной транзистор C3502 довольно часто выходит из строя в видеусилителях других моделей мониторов.

## 2. Монитор «Goldstar Studioworks 56m»

**Симптом неисправности:** отсутствует синий цвет.

Анализ неисправности был начат с выхода видеусилителей (от кинескопа). Схема выходных усилителей приведена на рис. 1. Сигналы трех основных цветов R, G, B формирует интегральный видеусилитель IC301 типа CVA2417. При контроле выходных сигналов R, G, B на выв. 10, 4 и 3 IC301 было обнаружено, что на выв. 3 отсутствует сигнал синего цвета. На рис. 2 приведены осциллограммы сигналов на выв. 10, 4 и 3 этой микросхемы. При исследовании видеосигналов на входах микросхемы — выв. 8, 6 и 1 было установлено, что на выв. 1 сигнал отсутствует (рис. 3). Следовательно, сигнал или не приходит на вход микросхемы или же приходит, но вследствие не-

исправности микросхемы искажается или пропадает вообще. Чтобы выяснить, какая из этих версий верна, был оторван печатный проводник, подходящий к выв. 1 микросхемы. При этом на резисторах R301

Для проверки этой гипотезы были замерены активные сопротивления выв. 8, 6 и 1 относительно «земли» (выв. 5 микросхемы). Результаты измерений подтвердили неисправность выв. 1 — его сопро-

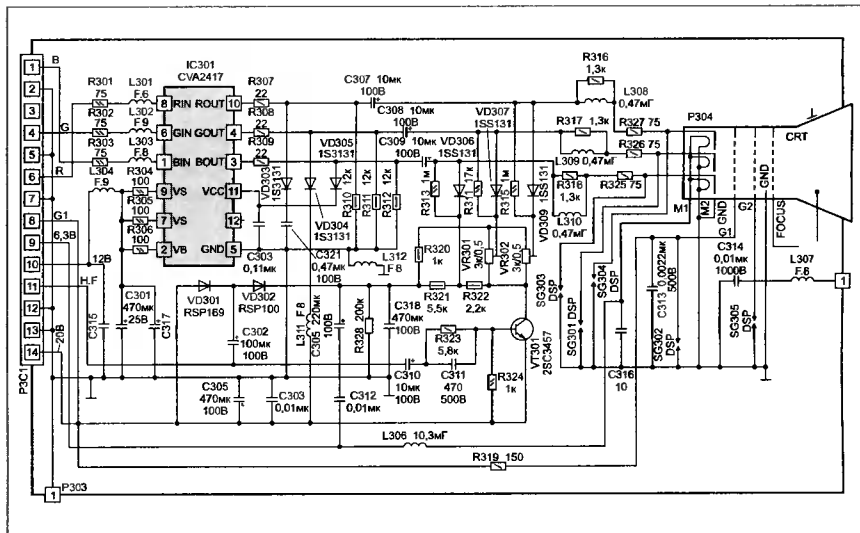


Рис. 1

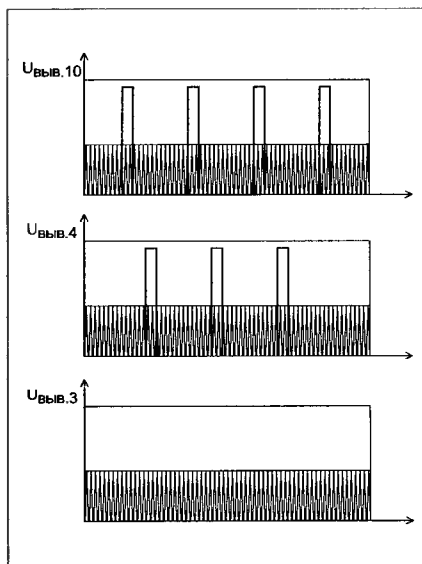


Рис. 2

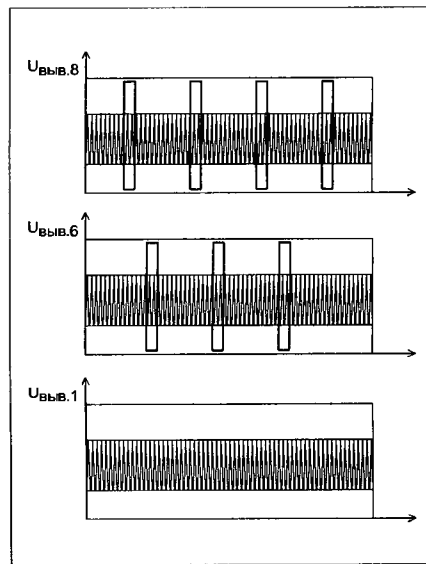


Рис. 3

(75 Ом), R302 (75 Ом) и R303 (75 Ом) присутствовали все три сигнала R, G и B (см. рис. 3). Следовательно, три сигнала поступают на входы микросхемы IC301, однако у нее два входа (выв. 8 и 6) исправны, а один вход — неисправен.

тивление оказалось в 4 раза меньше двух других входов (450 Ом вместо 1800 Ом).

Замена микросхемы IC301 восстановила работоспособность монитора. ■

А. Микляев

## Как грамотно проверить монитор при покупке (после ремонта)

Нередко в компьютерных салонах можно наблюдать такую картину: покупатель долго и придирчиво осматривает выставленные на витрине мониторы, сравнивает качество их изображения, о чем-то советуется с консультантом, а потом, видимо, приняв какое-то решение, оплачивает покупку, забирает коробку с монитором и, даже не раскрывая ее, уезжает. Иногда этот «сценарий» развивается по «укороченному варианту»: покупатель сразу же подходит к кассе, оплачивает нужный ему монитор, а потом также забирает коробку и уходит. Да, при покупке большинства комплектующих для компьютера такой подход вполне оправдан, но только не в случае с монитором. Дело в том, что качество изображения, формируемого конкретным экземпляром, существенно отличается даже в пределах одной партии, не говоря уж о поставках, выполненных в разное время. Объясняется такое положение дел тем, что монитор — устройство во многом аналоговое, к тому же имеющее в своем составе весьма чувствительную к всевозможным отклонениям при производстве электронно-лучевую трубку (или жидкокристаллическую матрицу). При этом небольшие погрешности технологического цикла отнюдь не приводят к отказам готового монитора: он просто будет показывать хуже, нежели мог бы. К аналогичному результату может привести и неправильная транспортировка и, даже, банальный брак комплектующих. Естественно, продавец выставляет на витрине образец, заведомо не имеющий никаких дефектов изображения, благо найти такой не сложно. Вполне возможно, что экземпляр на витрине — первый из проверенных продавцом, но такое бывает не столь часто. Обычно выбирается лучший монитор из пятидесяти протестированных. Но ведь остальные мониторы не бракуются, их в результате кому-то продают.

К счастью, не все так плохо. Вы всегда можете проверить монитор

перед покупкой и, если он вам не понравился, попросить принести другой экземпляр. Некоторые продавцы, дорожащие своим именем, сами сразу же приносят несколько экземпляров (обычно три-пять) и дают возможность выбрать лучший.

**Примечание.** *Имейте в виду, возможность протестировать один или несколько мониторов перед покупкой — ваше законное право: об этом явно говорит «Закон о защите прав потребителей». И если продавец отказывается предоставить вам такую возможность, смело апеллируйте к этому Закону. В конце концов, если никакие аргументы не действуют, вы всегда сможете найти другую фирму, предоставляющую покупателю право проверить несколько экземпляров.*

### Nokia Monitor Test

Что ж, пора рассказать о самом процессе тестирования монитора. Для этих целей лучше всего воспользоваться широко распространенной программой Nokia Monitor Test, работающей под управлением любой версии операционной системы Windows. Как правило, эта программа есть у любого продавца мониторов. Первая версия (1.0a) вышла в 1994 г., но лучше воспользоваться версией 2.0 — у нее более продуманное управление и несколько другой набор тестовых изображений, позволяющий, в частности, проверять и жидкокристаллические мониторы. Ее очень легко найти в Интернете (имя файла — ntest.exe, размер — 591552 байта).

**Примечание.** *Версия 1.0a состоит из трех файлов — ntest.exe (82994 байта), ntest.hlp (424965 байт) и ntest.ini (около 3,5 кбайт), версии же 2.0 достаточно для работы одного файла ntest.exe (591552 байта).*

Чтобы застраховать себя от неприятных неожиданностей, лучше записать эту программу на дискету (благо небольшой ее размер это легко позволяет) и захватить с собой. Как уже говорилось, лучше, если это будет версия 2.0.

### Тестовый стенд

Прежде чем приступать к тестированию монитора, поинтересуйтесь у продавца, какая видеокарта стоит в компьютере на тестовом стенде. Здесь есть два подхода: можно выполнять проверку как с гарантированно качественной видеокартой (выяснив, таким образом, абсолютные возможности конкретного монитора), так и с той видеокартой, которая установлена в вашем компьютере (оценив то качество изображения, которое будет характерно именно для вашей связки видеокарта — монитор). Если вы покупаете монитор отдельно, вам больше подойдет первый вариант (вряд ли продавец захочет ради вас менять видеокарту тестового стенда), если же вы приобретаете компьютер целиком, более разумно воспользоваться вторым вариантом, подключив монитор к вашему системному блоку (ведь вас интересует не какое-нибудь абстрактное качество — вам нужно знать возможности именно вашего компьютера).

Эталоном качества формируемой двумерной картинки до сих пор считаются видеокарты канадской фирмы MATROX (G400, G450, G550, а особенно G400 MAX). Немного отстают и видеокарты производства ATI (Radeon, Radeon VE, Radeon 7000, Radeon 7200, Radeon 7500, Radeon 8500). Из продукции весьма популярной nVidia великолепное качество обеспечивают только самые последние ускорители GeForce4 Ti 4400 и GeForce4 Ti 4600, все предыдущие разработки все же не дотягивают по качеству двумерной картинки до изделий MATROX и ATI.

Впрочем, это не означает, что видеокарты на видеопроцессорах nVidia не обеспечивают должного качества изображения, просто MATROX и ATI все же лучше. Плюс ко всему, большую роль играет и фирма, выпустившая данный конкретный экземпляр. Так, видеокарты производства, скажем, ASUSTEK, GIGABYTE, HERCULES, LEADTEK, S/U/M/A и то же самое у фирм известных фирм заве-

домо обеспечивают то качество изображения, которое заложила в свои разработки nVidia. Увы, этого совсем нельзя сказать о продукции «Nopame» неизвестных китайских производителей, пытающихся удешевить свои видеокарты любыми средствами, зачастую в ущерб качеству изображения. Впрочем, после того как ATI разрешила производство своих видеокарт третьим фирмам, также стоит обращать внимание на качество продукции с логотипом ATI.

**Примечание.** *Здесь идет речь только о качестве двумерной картинки, функции трехмерного ускорения в данном случае не играют никакой роли. Хотя, если быть честным, по реализации трехмерных функций Matrox как раз безоговорочный аутсайдер.*

В случае, когда вы проверяете монитор со своим системным блоком, имейте в виду: если смена нескольких экземпляров монитора не приводит к улучшению наблюдаемого изображения (картинка нечеткая, «замыленная», имеются ореолы или шлейфы вокруг контрастных элементов), вполне возможно, что виновата видеокарта. Попробуйте заменить ее на заведомо качественную.

### Подготовка к тестированию

Перед началом тестов монитору надо дать прогреться около получаса. Если время поджимает, можно ограничиться пятнадцатью-двадцатью минутами, но никак не меньше. Дело в том, что управляющие схемы должны выйти на стабильный температурный режим, то же самое касается и электронно-лучевой трубки — она должна полностью прогреться. Нередко сразу после включения монитор демонстрирует великолепное качество изображения, но через десять-двадцать минут качество картинки заметно ухудшается.

Все тесты должны проводиться в режимах, которые вы предполагаете использовать при работе. Если их несколько, не поленитесь и повторите тесты нужное количество раз.

**Примечание.** *Проверка монитора в режимах, отличающихся от предполагаемых рабочих, лишена всякого смысла. Так, электронные*

*схемы могут великолепно справляться со своей задачей при пониженном разрешении, но на рабочем разрешении функционировать неудовлетворительно. То же самое относится и к пониженной частоте кадровой развертки.*

Установите предполагаемое рабочее разрешение (зависит от диагонали монитора), количество цветов (должно быть 16 миллионов, иначе говоря, True Color) и частоту кадровой развертки (желательно 100 Гц, в крайнем случае, если монитор не поддерживает данный режим — 85 Гц) и визуально оцените качество изображения. Если оно вам понравилось, можно переходить к более подробному тестированию. В случае неудовлетворительной картинки, когда изображение, что называется, не радует глаз (при пристальном взгляде на экран начинается резь в глазах, трудно сфокусировать зрение и тому подобное симптомы), лучше сразу попросить другой экземпляр, а то и рассмотреть возможность приобретения монитора другой фирмы. Ведь как бы ни хороши были формальные параметры, необходимо учитывать индивидуальные особенности вашего зрения. Здесь важно заметить, что на этом этапе не надо обращать внимания на такие дефекты изображения, как неправильные размер и положение, геометрические искажения, некоторое несведение — ведь монитор еще не настроен (в конце концов, если это мешает, начерно подстройте необходимые параметры). Вам необходимо оценить картинку именно с точки зрения нравится — не нравится. Для более правдивой оценки установите уровни яркости и контрастности в среднее положение.

При оценке яркости и контрастности необходимо, естественно, делать скидку на внешнее освещение. В яркий солнечный день, особенно если солнце светит прямо в окно, любое изображение покажется весьма тусклым. И наоборот — при слабом освещении, да еще когда за окном темно, практически все мониторы кажутся чрезмерно яркими.

**Примечание.** *Если какое-либо действие вызывает у вас затруднение, не стесняйтесь обращаться за*

*помощью к продавцу или техническому консультанту — это их работа. Только всегда контролируйте их действия. И если продавец заявляет, что, например, выставлять частоту кадровой развертки 100 Гц совсем не обязательно, а вполне, мол, можно обойтись и 75 Гц, ни в коем случае с ним не соглашайтесь и требуйте установки всех необходимых параметров.*

Если первичная оценка прошла удовлетворительно, пора приступать к более подробному тестированию, а заодно и к подстройке необходимых параметров. Его технология несколько отличается для традиционных мониторов на основе электронно-лучевой трубки и для жидкокристаллических панелей. Начнем, естественно, с традиционных моделей.

### Интерфейс Nokia Monitor Test

Запустите Nokia Monitor Test (работу утилиты будем рассматривать на примере версии 2.0). После вывода заставки вам будет предложено указать язык интерфейса. Хотя среди предложенных вариантов есть и русский, не обольщайтесь — его выбор ни к чему не приводит (нет нужных файлов поддержки). Поэтому лучше оставьте предлагаемый по умолчанию английский. Главное окно этой программы (рис. 1) чем-то напоминает тестовую телевизионную картинку: чуть ниже центра между полосой с градациями серого и информацией о текущем режиме расположены кнопки, вызывающие тот или иной тест. Их назначение (слева направо и сверху вниз):

**[Geometry]** — оценка и настройка геометрических параметров изображения;

**[Brightness and contrast]** — установка и проверка яркости и контрастности;

**[High voltage]** — проверка высоковольтных схем монитора и блока питания;

**[WWW]** — эта широкая кнопка по задумке должна вызывать страницу в Интернете с модельным рядом мониторов фирмы NOKIA, но на самом деле такой страницы по указанному адресу уже давно нет;

**[Colors]** — тест, вызываемый при щелчке по этой кнопке, позволяет

оценить качество воспроизведения монитором основных цветов;

**[To control panel/display]** — вызывает диалоговое окно настройки параметров монитора Windows (разрешение, количество цветов, частота обновления);

**[Help]** — дает возможность ознакомиться со встроенной справочной системой программы.

Нижний ряд:

**[Convergence]** — позволяет оценить величину несведения цветов данного монитора и, при необходимости, подстроить данный параметр;

**[Focus]** — дает возможность проверить качество фокусировки у конкретного экземпляра электронно-лучевой трубки;

**[Resolution]** — позволяет выяснить физическое разрешение монитора;

**[Moire]** — тест предназначен для оценки муара изображения;

**[Readability]** — дает возможность выяснить легкость чтения текста;

**[Jitter]** — оценивает дрожание пикселей (актуально в большей степени для жидкокристаллических мониторов с аналоговым входом, нежели для обычных моделей);

**[Sound]** — тест позволяет оценить работу колонок компьютера (возможно, встроенных в монитор);

**[Quit]** — завершение работы с программой.

**Примечание.** Название кнопки можно увидеть, задержав над ней на пару секунд указатель мыши.

Управление Nokia Monitor Test не представляет никаких сложностей. Щелчком по соответствующей кнопке в главном окне программы вы вызываете тестовое изображение, разработанное так, чтобы наиболее наглядно продемонстрировать те или иные возможные дефекты в работе монитора. Щелчок левой кнопкой мыши выводит следующее изображение этого теста (если оно, конечно, есть), а затем завершает данный тест, щелчок правой кнопкой мыши дает возможность вновь увидеть предыдущее тестовое изображение.

**Примечание.** Если вы используете версию 1.0a Nokia Monitor Test, то процесс перехода от одного теста

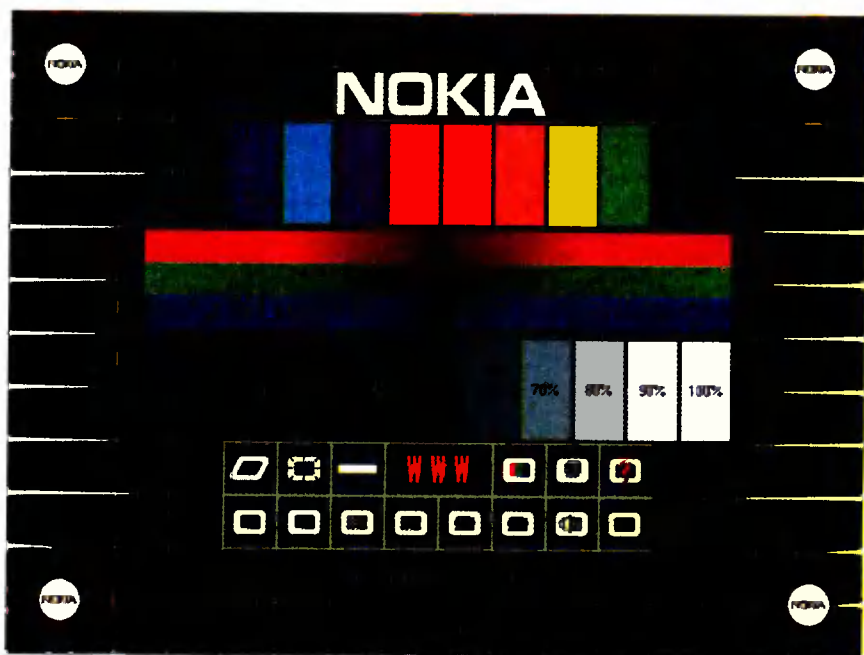


Рис. 1

того изображения к другому в границах одного теста более запутан. Левая кнопка мыши меняет тестовые изображения в пределах своего рода серии, правая кнопка мыши позволяет перейти к следующей серии изображений того же теста, а затем вернуться в главное окно программы.

### Настройка геометрии

Начать, естественно, следует с геометрии. Щелкните по кнопке **[Geometry]**, чтобы вывести соответствующее тестовое изображение. Ваша задача, используя соответствующие регулировки монитора, — добиться отсутствия геометрических искажений. Пунктирная линия, ограничивающая изображение, должна находиться точно по краям экрана, вертикальные и горизонтальные линии должны быть действительно прямыми линиями, а окружности сверху и снизу одинаковыми, не должно быть «подушкообразных» искажений, изображение не должно представлять из себя ромб или трапецию и не должно быть повернуто. Обратите особое внимание на верхнюю и нижнюю части изображения, на углы: чаще всего геометрические искажения проявляются именно там. Щелчок левой кнопкой мыши дает возможность вывести цветную сетку (при этом изображение не должно «скакать»), а затем показать изобра-

жение с большим количеством элементов (черно-белое и цветное).

Для исправления того или иного искажения кнопкой на передней панели монитора вызовите экранное меню, выберите нужный пункт (как правило, он сопровождается картинкой, наглядно характеризующей недостаток изображения), войдите в этот пункт и кнопками уменьшения/увеличения добейтесь отсутствия искажения. Имейте в виду, что регулировка одного параметра часто влечет за собой необходимость в подстройке другой характеристики изображения, так что для устранения всех геометрических искажений требуется многократно повторить все настройки.

Подробнее процесс регулировок описан в руководстве к монитору. Если вы затрудняетесь самостоятельно исправить все искажения, попросите сделать это продавца. Только, опять же, контролируйте его действия, и если вы видите, что искажения есть, не доверяйте словам продавца об их отсутствии.

**Примечание.** Изображение, лишённое каких-либо искажений, способны формировать только самые дорогие мониторы профессиональной серии. Требовать идеального качества картинки от полупрофессиональных (графических), а тем более офисных («бюджетных») моделей по меньшей мере неразумно,

поскольку эти мониторы — результат компромисса между качеством изображения и стоимостью. Так что полупрофессиональный монитор должен формировать хорошее, но не идеальное изображение, лишенное выраженных дефектов, а офисный — удовлетворительное, причем допустимы некоторые искажения, не мешающие, впрочем, нормальному использованию монитора. Это утверждение касается не только геометрических искажений — оно относится абсолютно ко всем характеристикам изображения.

### Установка оптимальных яркости и контрастности

Тест, вызываемый кнопкой **[Brightness and contrast]**, позволяет более точно установить значения яркости и контрастности (рис. 2).

Выведите регуляторы контрастности и яркости монитора на максимальные значения. В этом режиме должны хорошо просматриваться все области с уровнями яркости от 1 до 9%, а области со значениями яркости от 20 до 100% четко различаться между собой. Все прямоугольники, расположенные по краю экрана, должны быть хорошо видны. Если этого не происходит, и вы не видите области с малыми уровнями яркости или у вас сливается часть прямоугольников, значит

запас яркости или контрастности, обеспечиваемый данным монитором, явно недостаточен.

Если замечаний к изображению нет, можно выставить рекомендуемые для работы контрастность и яркость. Начнем с последнего параметра. Уменьшайте яркость до тех пор, пока не исчезнут (станут черными) области с уровнями яркости от 1 до 3%. Затем убавляйте контрастность до тех пор, пока не начнут исчезать внутренние прямоугольники. Все, настройка этих параметров закончена.

**Примечание.** Данный способ дает некий усредненный вариант. Естественно, есть смысл подстроить яркость и контрастность по своему вкусу — так, чтобы обеспечивалось наиболее комфортное именно для вас изображение.

Следующее изображение этого теста выводит пять маленьких прямоугольников. Их яркость должна быть одинаковой. Особое внимание обратите на угловые прямоугольники: сравните их яркость между собой, а также с центральным прямоугольником.

### Проверка высоковольтных схем монитора

Тест, вызываемый щелчком по кнопке **[High voltage]**, позволяет оценить качество электронных схем

монитора, особенно высоковольтной части и блока питания. На экране будут чередоваться белые и черные прямоугольники. При смене изображения его геометрические размеры не должны изменяться, картинка не должна подрагивать, а прямые линии должны оставаться прямыми. Особенно следует обратить внимание на отсутствие «бочки» вокруг светлого элемента. Если это выполняется, значит монитор имеет хорошую электронную начинку.

Щелчок левой кнопкой мыши позволяет сменить режим тестирования, а затем и закончить тест.

**Примечание.** В принципе, допускается небольшое подергивание изображения при смене картинки, особенно у офисных моделей мониторов.

### Цветопередача и выгоревшие пиксели

Оценить правильность цветопередачи можно с помощью теста, вызываемого щелчком по кнопке **[Colors]**. По щелчку левой кнопкой мыши последовательно перебираются белый, красный, зеленый, синий и черный (с белым квадратом внутри) цвета. Белый цвет должен быть действительно белым, без каких-либо оттенков, и однородным по всему экрану, ни в коем случае не должно быть цветных пятен, разводов, неоднородностей. Основные цвета (красный, зеленый и синий) должны быть чистыми, без посторонних оттенков, также не должно быть никаких разводов и пятен. Черный цвет не должен иметь выраженного оттенка.

**Примечание.** На оттенки цветов влияет цветовая температура изображения (*Color Temperature*), называемая иногда цветовым балансом (*Color Balance*). Если оттенки основных цветов кажутся вам неестественными, попробуйте выбрать другую цветовую температуру. Считается, что при освещении лампами накаливания должна быть установлена цветовая температура 6550°K (градусов Кельвина), а при использовании ламп дневного цвета — 9300°K, но здесь все зависит от вашего восприятия. В конце концов, вы можете использовать возможность установить произвольную цветовую темпе-



Рис. 2

ратуру, предоставляемую большинством моделей мониторов.

Этот тест, помимо правильности цветопередачи, позволяет обнаружить и выгоревшие пиксели люминофора — они будут хорошо заметны на однородном фоне. Естественно, монитор, имеющий такие серьезные дефекты, как выгоревшие пиксели, покупать не следует ни в коем случае.

### Несведение лучей

Многие мониторы страдают несведением лучей — пучки электронов из разных пушек электронно-лучевой трубки вместо того, чтобы засвечивать люминофор в пределах одной триады, попадают сразу на несколько триад. На практике этот эффект означает, что вокруг элементов изображения появляются цветные обводки или цветная тень.

Для проверки этого параметра предназначен тест, вызываемый щелчком по кнопке **[Convergence]**. На экран выводится черно-белая сетка, а ваша задача — оценить, что белые линии остаются белыми, а не приобретают ту или иную окраску или, тем более, не распадаются на отдельные линии разных цветов (рис. 3). Особое внимание следует обратить на углы экрана — несведение чаще всего проявляется именно там.

Цвет линий трех следующих тестовых изображений подобран так, что изображение формируется только двумя пучками электронов (из «красной» и «синей» пушек, затем из «красной» и «зеленой» пушек и, наконец, из «зеленой» и «синей» пушек). Эти изображения позволяют оценить взаимное несведение двух пучков электронов. Методика оценки не отличается от описанной выше для белого цвета. Линии первого изображения должны быть малинового цвета, второго — желтого, третьего — голубого. Цвет линий не должен изменяться по всему экрану и, тем более, линии не должны распадаться на отдельные, разных цветов.

Последнее тестовое изображение формирует картинку, где элементы изображения разных цветов расположены «впритык» друг к другу (рис. 4). Если отрезки разных цветов расположены ровно, образуя единую линию, то сведение в норме. В случае, когда отрезки смещены относительно друг друга, имеет место несведение лучей. Если регуляторами устранить этот эффект невозможно, следует попробовать протестировать другой экземпляр монитора.

**Примечание.** Многие производители мониторов допускают опре-

деленное несведение лучей. Особенно это касается недорогих моделей.

### Фокусировка

Оценить качество фокусировки можно, щелкнув по кнопке **[Focus]**. Тестовое изображение, выводимое на экран, не должно быть расплывчатым, «замыленным». Особое внимание стоит обратить на углы: здесь четкость выводимого узора не должна отличаться от центральной области. То же самое относится и к остальным изображениям этого теста.

**Примечание.** Часто виновником нечеткого изображения является не монитор, а видеокарта. Так что, если данное явление наблюдается на нескольких экземплярах мониторов, есть смысл сменить видеокарту. Тот же эффект может дать и некачественный сигнальный кабель от видеокарты к монитору и, тем более, применение разветвителя, когда сигнал от одной видеокарты подается сразу на несколько мониторов.

### Оценка разрешения

Следующий тест позволяет оценить, подходит ли данная модель монитора для работы с предполагаемым разрешением, количеством цветов и частотой кадровой развертки. Щелкните по кнопке **[Resolution]**. Если узор, выводимый на экран, состоит из тонких черных линий на белом фоне — все в порядке, монитор обладает достаточным запасом по характеристикам. Если же вместо части, а тем более всего узора вы видите сплошной серый фон, можно сделать вывод, что характеристики выбранной модели (или данного конкретного экземпляра) не способны обеспечить формирование нормального изображения при данном разрешении. Следующее тестовое изображение формирует узор светлыми линиями на темном фоне. Требования к нему те же.

### Муар

Протестировать монитор на наличие или отсутствие муара позволяет щелчок по кнопке **[Moire]**. На экран будет выведено первое из серии тестовых изображений. Если на нем присутствуют разводы, concentрические окружности — это муар.

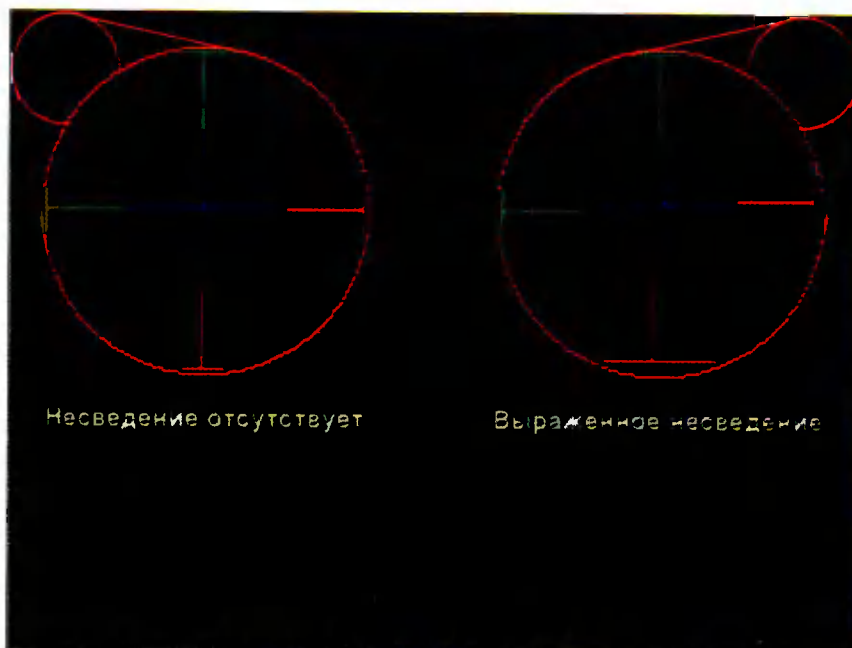


Рис. 3

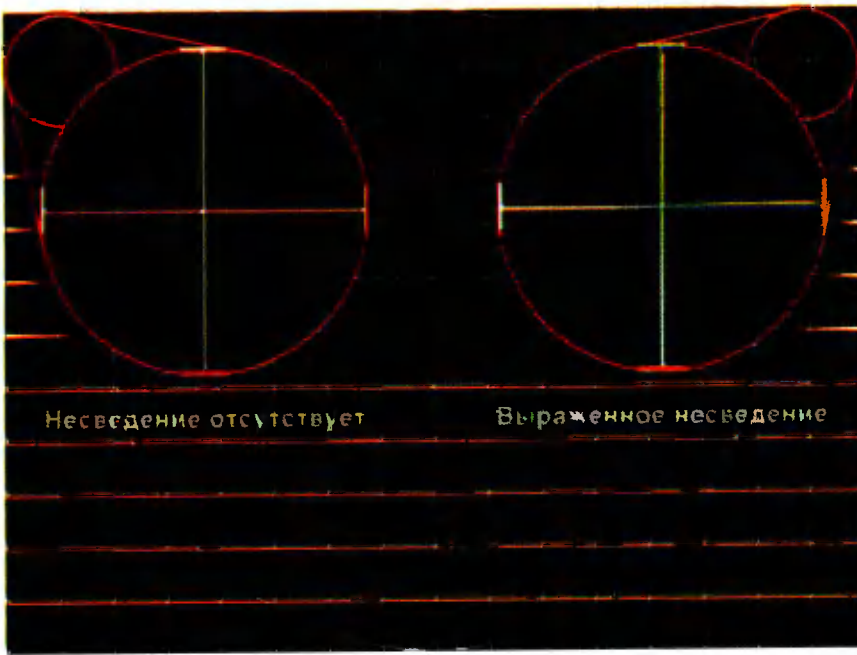


Рис. 4

Попробуйте убрать его регуляторами монитора. Проверьте, как проявляет себя монитор на остальных тестовых изображениях.

**Примечание.** Часто виновником муара является не монитор, а видеокарта. Так что, если данное явление наблюдается на нескольких экземплярах мониторов, есть смысл сменить видеокарту. Тот же эффект, в виде муара, может дать и некачественный сигнальный кабель от видеокарты к монитору.

В принципе, наличие муара говорит об очень высокой четкости изображения, а регуляторы монитора, ответственные за устранение этого эффекта, по сути «размывают» изображение, делают его менее резким. Если муар не очень сильный и не проявляется при обычной работе, такой монитор вполне можно использовать при повседневной работе. А вот если данный артефакт наблюдается и на обычных (не тестовых) изображениях, от покупки такого монитора необходимо отказаться.

**Примечание.** Наличие небольшого муара — «фирменная» особенность некоторых электронно-лучевых трубок. Так, например, практически все мониторы LG Flatron имеют слабо выраженные разводы, заметить которые можно, по большому счету, только на тестовых изображениях. Во всех остальных случаях эта особенность

данной серии мониторов никак себя не проявляет.

#### Читабельность текста

Если вы предполагаете набирать на компьютере текст, создавать чертежи, рисунки, очень важно проверить четкость формируемого изображения. Для этого предназначен тест, вызываемый щелчком по кнопке **[Readability]**. Текст, выводимый на экран, должен без проблем читаться по всему полю изображения. Если с этим наблюдаются проблемы, стоит протестировать другой экземпляр монитора, а если это не помогает, то рассмотреть возможность покупки другой модели.

#### Дрожание пикселей

И последний тест, на котором стоит остановиться, позволяет оценить дрожание пикселей. Запустить его можно, щелкнув по кнопке **[Jitter]**. Как уже говорилось, дрожание пикселей более характерно для жидкокристаллических мониторов с аналоговым входом, нежели для обычных моделей с электронно-лучевой трубкой. Таким образом, тестовое изображение должно оставаться стабильным, отдельные элементы изображения не должны «перепрыгивать» с места на место. Если дрожание пикселей наблюдается у монитора с электронно-лучевой трубкой, значит данный экземпляр имеет серьезные

проблемы с электронной начинкой и покупать его не следует ни в коем случае.

**Примечание.** Если тестируемый монитор имеет встроенные колонки, можно проверить и их работу. Подсоедините звуковой кабель и запустите тест, щелкнув по кнопке **[Sound]**. Особых комментариев, думается, здесь не требуется.

#### Особенности тестирования ЖК монитора

Тестирование жидкокристаллических моделей мониторов имеет свои особенности. Во-первых, вы должны установить необходимое разрешение, соответствующее собственному разрешению матрицы монитора. Именно в этом режиме вы будете работать подавляющее большинство времени. Частота строчной развертки должна быть от 60 до 75 Гц, большие значения, как правило, жидкокристаллические модели мониторов не поддерживают.

**Примечание.** Не беспокойтесь — в отличие от обычного монитора мерцания изображения вы не увидите, так как пиксели жидкокристаллической матрицы светятся постоянно, изменяя свое состояние только в момент смены изображения.

В случае, когда монитор подключен с помощью цифрового DVI-кабеля, никакой предварительной настройки не требуется. Если же используется стандартный VGA-выход видеокарты (аналоговое подключение), то сразу же можно оценить работу схем автосинхронизации (автоматической подстройки монитором параметров изображения под характеристики сигнала конкретной видеокарты). Изображение должно занять весь экран, причем оно не должно быть сдвинуто, пиксели изображения не должны дрожать (перескакивать с места на место). Только учтите, автосинхронизация чувствительна даже к такому элементу как сигнальный кабель и может не срабатывать или срабатывать частично с «чужим» кабелем.

**Примечание.** Большинство моделей жидкокристаллических мониторов снабжены специальной кнопкой, при нажатии на которую происходит вызов функции автосинхронизации (а если кнопки нет, то есть со-

ответствующий пункт в экранном меню монитора). Попробуйте воспользоваться этой кнопкой, если, вдруг, автосинхронизация не сработала автоматически. Впрочем, есть модели, хронически страдающие плохой работой функции автосинхронизации. Когда вы приобретаете такой монитор, вам придется подстраивать параметры изображения вручную.

Если изображение хронически не хочет занимать правильное положение, вызовите экранное меню, выберите нужный пункт (как правило, он сопровождается картинкой, наглядно характеризующей недостаток изображения), войдите в этот пункт и кнопками уменьшения/увеличения добейтесь отсутствия искажения. При необходимости запустите Nokia Monitor Test и вызовите соответствующее тестовое изображение (кнопка **[Geometry]**).

Здесь надо заметить, что настройка геометрических параметров изображения для жидкокристаллического монитора намного проще, нежели аналогичная процедура для традиционных моделей на основе электронно-лучевой трубки — количество возможных искажений намного меньше, да и устраняются они проще.

Что ж, предварительные настройки выполнены, теперь можно визуально оценить качество изображения. Если оно вам понравилось, можно переходить к более подробному тестированию. Только учтите, жидкокристаллический монитор формирует картинку, сильно отличающуюся от привычной по электронно-лучевым трубкам. Нет, она не хуже, она просто другая: цвета кажутся не столь естественными (хотя это дело привычки, погрешности воспроизведения оттенков есть и там и там), поначалу часто вызывает раздражение очень высокая четкость, сбивает с толку изменение цветов или яркости изображения при взгляде на монитор сбоку, другие специфичные особенности изображения. Так что, если вы до этого использовали традиционный монитор, примите к сведению эти различия и не считайте их недостатком: после того как вы проработаете за новым монитором пару недель, вы

ни за что не захотите возвращаться к моделям на основе электронно-лучевой трубки.

**Примечание.** Только не забудьте предварительно дать поработать монитору хотя бы минут пятнадцать, чтобы вся электроника прогрелась и вышла на рабочий температурный режим. Хотя для жидкокристаллического монитора это не столь актуально, как для моделей, выполненных с использованием электронно-лучевой трубки.

Начать тестирование следует с проверки жидкокристаллического монитора на отсутствие «запавших» (постоянно горящих или постоянно погашенных) пикселей. Хотя все производители и допускают наличие некоторого количества неработающих пикселей (обычно не более пяти, причем они не должны находится рядом), лучше выбрать экземпляр, лишенный такого дефекта. И если постоянно погашенный пиксел не столь заметен, то непрерывно горящий способен сильно испортить впечатление от монитора. Как и для традиционных моделей, лучше воспользоваться Nokia Monitor Test — тестом на цветопередачу (кнопка **[Colors]**).

Если запавших пикселей нет или вы готовы с ними мириться, оцените дрожание пикселей (кнопка **[Jitter]**) — это особенно актуально при аналоговом подключении. Тестовое изображение должно оставаться стабильным, пиксели не должны «перепрыгивать» с места на место. Если ваш экземпляр страдает подобным недостатком, попробуйте устранить его регуляторами монитора. Обычно соответствующие пункты экранного меню носят название Phase (фаза) и Pixel Clock (частота следования пикселей), иногда присутствует только первый пункт. Как правило, регуляторы справляются со своей функцией, и изображение становится стабильным. Увы, необходимость ручной подстройки параметров говорит о не очень хорошей работе функции автосинхронизации. Если же дрожание пикселей не удается устранить даже вручную, от покупки такого монитора стоит однозначно воздержаться, так как это весьма неприятный дефект изображения.

При подключении по интерфейсу DVI дрожания пикселей не должно

быть в принципе. Но на всякий случай все равно проведите данный тест, по меньшей мере вы сможете отсеять экземпляр с неисправной электроникой.

Неплохо также оценить запас яркости и контрастности. Методика этого тестирования ничем не отличается от описанной выше для традиционных моделей. Учтите только, что некоторые жидкокристаллические матрицы принципиально не воспроизводят фрагменты изображения с низкими уровнями яркости (до 3...9%).

**Примечание.** При оценке запаса яркости и контрастности жидкокристаллического монитора обратите внимание на уровень подсветки. Для адекватной оценки этих параметров лампы подсветки должны работать на полную мощность (соответствующий регулятор должен стоять на максимуме). Естественно, потом ничто не мешает вам установить наиболее комфортный для вас уровень подсветки.

Все остальные тесты не столь существенны. Так, несведения лучей у жидкокристаллического монитора не может быть в принципе, понятие фокусировки также неприменимо. Разрешение и читабельность текста должны быть на высоте, а муар при правильной работе функции автосинхронизации должен полностью отсутствовать (если это не так, то виновата либо видеокарта, либо сигнальный кабель, либо монитор просто неисправен). Выполните все эти тесты, затрачивая на них минимум времени: по меньшей мере вы отсеете явно неисправные экземпляры.

Если вы до этого тестировали монитор при соединении с видеокартой интерфейс DVI, повторите все тесты, используя аналоговое подключение: кто знает, вдруг у вашей следующей видеокарты не будет цифрового DVI-выхода?

Также желательно протестировать жидкокристаллический монитор и при разрешениях, отличных от собственного разрешения матрицы — вы сможете оценить качество интерполяции изображения. Только не предъявляйте в этих режимах высоких требований к получаемой картинке — ни один жидкокристаллический монитор не способен справиться с этим заданием идеально. Единственное,

на что следует обращать внимание, так это на то, что электроника монитора более или менее успешно справляется с этой задачей.

### Что в итоге

Если конкретный экземпляр монитора с честью выдержал все тесты, можете смело его покупать. Если же имеются серьезные замечания к тем

или иным параметрам, покупка такого экземпляра явно лишена какого-либо смысла.

Сложнее, когда монитор не идеален, но в то же время к нему нет особых претензий. Если выявленные недостатки лично для вас несущественны, что ж, можно приобрести и такое изделие, особенно если тестирование других экземпляров данной

модели выявляет те же недостатки. Как уже говорилось, изображение, близкое к идеальному, способно формировать только профессиональные модели мониторов, а все офисные решения страдают теми или иными огрехами. Поэтому не стоит ждать от недорогого монитора параметров на уровне модели старшего ценового диапазона. ■

Т.Таченова

## КАК Я РЕМОНТИРУЮ ПРИНТЕРЫ. ПОЧТИ ЭССЕ

— Стань на 42-ю ногу.

— Встал.

— Ну и что там?

— Обрыв.

(разговор во время ремонта)

Наша фирма ремонтировала принтеры в те далекие времена, когда еще и принтеров не было. А были их далекие предки-мастодонты и назывались они Алфавитно-Цифровые Печатающие Устройства, сокращенно АЦПУ, или, в лучшем случае, «дрюкеры» (это немецкий аналог) и мы их делали.

Было намного труднее и намного интереснее, чем сейчас. Труднее потому, что поднять этот «принтер» можно было только вчетвером, а интереснее потому, что было больше шансов заблудиться в электронных джунглях, а нам нравилось бродить по этим джунглям и жить по их законам.

И **1-й закон** гласил:

**ПРЕЖДЕ, ЧЕМ ПРИСТУПИТЬ К РЕМОНТУ — СДЕЛАЙ ПРОФИЛАКТИКУ.**

Это не займет много времени, а практика показывает, что так устраняется около половины неисправностей.

### 1) Матричные принтеры:

- протереть печатающую головку, для чего лучше всего снять ее и на 10-15 мин замочить в бензине, спирте и т. п. Спрессовавшуюся грязь удалить обычной канцелярской кистью. Если возникли проблемы со снятием головки, намочите кусок ткани одним из тех же растворителей и вставьте его на место красящей ленты (ленту, естественно, надо предварительно удалить);
- смазать направляющие валы. Типы масел обычно указаны в сервисной документации (О-8, G-26 и т. д.), но можно использовать наше веретенное, оружейное, ЦИАТИМ и т. п. Если направляющий каретку вал сильно загрязнен — масляную прокладку лучше заменить, иначе вы рискуете разориться на масле — сколько нилей, на валу остаются черные полосы;
- протереть подающие резиновые валы специальной жидкостью для очистки — «Platen clean».

### 2) Струйные принтеры:

- удалить грязь с печатающей головки сухой, чистой тканью;
- вынуть и промыть прокладку в «капе» в проточной воде, а лучше поменять;

- смазать направляющие валы (масла аналогичны предыдущим);

- протереть подающие резиновые валы (Platen clean).

### 3) Лазерные принтеры:

- убрать просыпавшийся тонер;
- проверить картридж на герметичность и отсутствие повреждений;
- протереть подающие резиновые валы;
- очистить стекло лазера или панели светодиодов;
- смазать установочные узлы вращающихся валов и термопленку высокотемпературным маслом Termo oil (1-2 капли, не больше!!!).

### 2-й закон:

**УЧИТЫВАЙТЕ ЧЕЛОВЕЧЕСКИЙ ФАКТОР.**

Вспомните пословицу «Голь на выдумки хитра» и подумайте, как человеческий фактор, пытаясь облегчить жизнь себе, мог усложнить ее вам.

### 1) Матричные принтеры:

- обратите внимание на картридж. В последнее время редко, но еще встречаются попытки продлить жизнь картриджа путем заливки в него чернил или масла, или вырезать из него износившуюся часть, а остаток срастить заморозочными средствами. Нетрудно догадаться, что при этом произойдет с головкой, которую вы только что тщательно промыли.

### 2) Струйные принтеры:

- обратите внимание на картридж. Поскольку цены на них высоки, находится немало желающих сэкономить. И торговля с пониманием относится к такому спросу. В большей степени это относится к фирме EPSON, но нередко встречаются картриджи и других фирм. Например, HP — хорошие, надежные принтеры, но их пользователи забывают иногда простую вещь — нет ничего вечного. Один и тот же картридж нельзя использовать бесконечно — иногда такой «бывалый» может даже «клинить» каретку.

### 3) Лазерные принтеры:

- обратите еще раз внимание на картридж. То же самое желание — сэкономить. В картридж засыпается такая дешевая дрянь, что появляется нездоровое желание пропылесосить не только сам картридж, но и содержимое головы его владельца. Да простят меня наши электронные боги.

**3-й закон** (скорее рекомендация):

ПРОЧИТАТЕ ИНСТРУКЦИЮ И ПРОВЕРЬТЕ ПРАВИЛЬНОСТЬ УСТАНОВОК.

Это на любителя.

Вот и все, пожалуй. Теперь можно приступить к самому, на мой взгляд, интересному — непосредственно к ремонту. Истины ради отметим, что сами по себе принтеры ломаются крайне редко — по моим подсчетам не более 20%, да нет, реже, гораздо реже.

## РЕМОНТ

### 1) Матричные принтеры:

- около 70% неисправностей — повреждения механической части принтера.

1-е место — неисправность печатающей головки. Если вы встретились с подобным дефектом, не пытайтесь проверить головку перестановкой на другой принтер, проще прозвонить катушки, гибкий кабель и выходные транзисторы, чем ремонтировать две платы управления.

2-е место — узел управления кареткой. Выходят из строя двигатели, шестерни передаточного механизма, реже схемы управления (в принтере «Star LC8211» двигатель и микросхема управления SMA-5201 горят одновременно, но это редко).

Интересна индикация неисправности двигателя каретки в принтере «OKI Microline 320 BF» — он произвольно переходит в режим MENU.

3-е, 4-е и прочие места — все остальное.

Узел перемотки красящей ленты — большое место в принтерах «Epson FX-1050», «Epson FX-1170», «OKI Microline 320 BF», да и в остальных моделях проверить этот узел будет не лишним.

Home position. Обычно меняют датчики, но в модели «OKI Microline 3311» меняется направляющая линейка.

- около 20% — неисправности источников питания. Горят они хорошо и охотно, но предсказать заранее, с чем вы можете столкнуться — не берусь, разве можно вычислить траекторию падения скрепки или режим заливки из чайника?

Удивляет, правда, что предохранители иногда остаются целыми. Как им это удается?

- остальные 10% — неисправности платы управления.

Они тоже зависят от обильности полива, а также от того, с какой силой мы дергаем кабель Centronics. Если не считать, что в последнее время, резко увеличались отказы ПЗУ знакогенераторов (27с256), то в остальном эти платы ведут себя очень прилично.

### 2) Струйные принтеры:

- принтеры фирмы EPSON. 90% неисправностей — проблемы с печатающими головками. По моему искреннему убеждению, если бы не наша вопиющая безграмотность при покупке картриджей, принтеры этой фирмы могли занять ведущее место на нашем рынке. Не зря принтеры с «зачипованными» картриджами (870, 790 и др.) приносят в ремонт крайне редко (гарантия не в счет).

Самое простое и быстрое решение проблемы ремонта такого принтера — замена печатающей головки, но, увы, дорогостоящее. Сколько раз, объявляя по телефону стоимость предстоящего ремонта, я слышала на другом конце провода шум падающего тела.

Остается одно — прочистка головки. Это бывает возможно, когда принтер долго простаивал, но в нем стоял картридж с «правильными» чернилами. Если же чернильница «левая», скорее всего ничего не получится, хотя бывают и исключения.

Остается добавить, что больше трех дней проводить эту процедуру нецелесообразно и что при прочистке я использую жидкость с децимальным номером 1047886.

Она неплохо прочищает забитые сопла, но у нее есть один недостаток — при прочистке головок принтеров Stylus 1000/800 она не дает нужной емкости для индикации наличия чернил. Приходится шунтировать датчик (картридж) конденсатором емкостью 33 нФ.

Механические неисправности — большая редкость, и в большой степени зависят от прикладываемых нами усилий.

- принтеры HP. Их проблемы сводятся к отсутствию профилактики и к неаккуратной заправке картриджем, в результате чего заливается все, что попадает под руку, т. е. голову: сама каретка и механизм, предохраняющий головку от засыхания («HP DJ 400/420»). Прочищайте, меняйте (как повезет).

Еще одна распространенная ошибка в принтерах типа HP DJ 610/690 и т. п.

— смещение направляющей каретки, так как она крепится одним винтом и со временем опускается.

### 3) Лазерные принтеры:

- неисправность печки. Этим болеют все принтеры. Можно поменять печку «в сборе», а если можно ограничиться заменой термопленки, то при этом не забудьте почистить резиновый вал и термодатчик (если он выносной).

- неисправность подачи бумаги. Подающий механизм хватает листы пачками и, нередко, тут же и останавливается. Этой болезнью болеют в основном принтеры HP с верхней подачей («HP LJ 5L, 6L, 2100»). Меняем separation pad. Не знаю, как это будет по-русски, так как в разных описаниях переводится по-разному — распушитель, толкатель, разделитель и пр.

При нижней подаче в случае аналогичной неисправности чаще приходится менять захватывающий ролик;

- иногда физически ломается датчик замятия или наличия бумаги, но простите, это мы его ломаем, пытаемся вытащить застрявший некондиционный лист.

К сожалению, не могу поделиться информацией о ремонте менее распространенных принтеров. Вышперечисленные неисправности попали на эти страницы благодаря их неоднократному повторению. Разовые неисправности относятся к разряду курьезных и скорее всего не пригодятся в дальнейшем.

Хотя...

Пожалуй, рискну. Загадаю загадку. Про принтер «Epson LX-1050».

При печати пробной страницы печатает ее часть. Затем печатает псевдографику вперемешку с текстом, причем в формате А3.

Загадка трудная, поэтому подскажу — это не плата управления.

Думайте. ■

В.Коляда

## Кондиционеры SAMSUNG

Продолжая знакомство с современными бытовыми системами кондиционирования воздуха, рассмотрим устройство и схемы кондиционеров производства южнокорейской компании SAMSUNG. По данным журнала «Мир климата»<sup>1</sup>, в 2000 г. SAMSUNG занял второе место на российском рынке по количеству проданных кондиционеров (17,9% рынка), уступив пальму первенства лишь корпорации LG (20,0%).

Традиционным направлением компании является развитие био-составляющих бытовой техники. «Антибактериальная формула» кондиционеров SAMSUNG (рис. 1) включает в себя предварительный фильтр 1 с антибактериальной обработкой, задерживающий крупные частицы пыли, биодеодорирующий фильтр 2, уничтожающий неприятные запахи, воздушный биофильтр 3, задерживающий мелкие частицы и микроорганизмы. Пройдя этот набор фильтров, воздух поступает в теплообменник 4, поверхность которого

подвергнута антибактериальной обработке для уничтожения плесени и бактерий, а затем на крыльчатку вентилятора 5.

Технические характеристики некоторых моделей сплит-систем SAMSUNG приведены в табл. 1.

Познакомимся с одной из моделей кондиционеров SAMSUNG — сплит-системой AQV12F2VE (внутренний блок)/UQV12A0TE (наружный блок). Особенностью этой сплит-системы является инверторная система управления. Как уже известно читателю<sup>2</sup>, инвертор плавно регулирует частоту оборотов компрессора в зависимости от необходимой мощности (компрессор обычного кондиционера работает короткими включениями на полную мощность). В цепи питания компрессора инверторного кондиционера переменный ток электрической сети преобразуется в постоянный, а затем снова из постоянного в переменный, причем во втором преобразовании напряжение и частота тока изменяются, что позволяет сво-

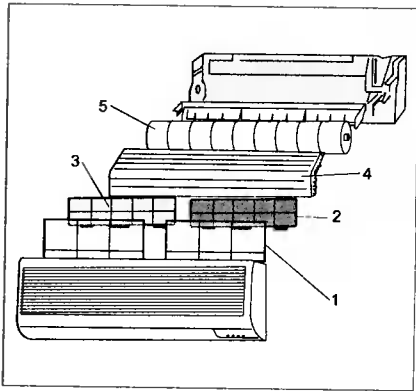
бодно регулировать скорость вращения компрессора и, соответственно, мощность охлаждения или обогрева кондиционера. В силу этой технологии «инверторные» кондиционеры обладают рядом преимуществ перед кондиционерами с обычным компрессором. Как показано на рис. 2, выигрыш во времени при наборе заданной температуры в случае инверторного кондиционера (кривая 1) достигает 15% по сравнению с обычным кондиционером (кривая 2). Кроме того, как показано на рис. 3, амплитуда изменений температуры в помещении относительно заданной величины в случае инверторного кондиционера (кривая 1) меньше, чем для обычного кондиционера (кривая 2). Иными словами, инверторный кондиционер отличается большей точностью поддержания заданной температуры воздуха в помещении.

Принципиальная электрическая схема инверторной цепи питания электродвигателя показана на рис. 4. Звено постоянного тока (блок выпря-

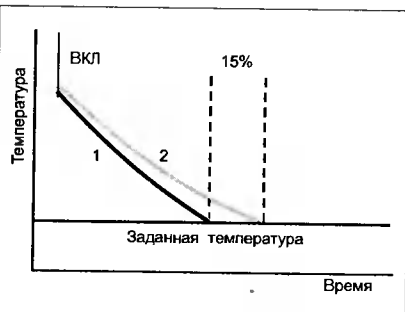
Модель (внутренний блок)	AQ07A1VE	AQ07A1ME	AQ09A1ME	AQ12A1ME	AQV12F2VE	AQT18A1RE	AQT24A1RE
Холодопроизводительность, — БТЕ/ч	7000	7500	9000	12000	12000	18000	24000
— ккал/ч	1646	1764	2268	3024	3024	4536	6048
— Вт	2050	2200	2640	3520	3520	5280	7040
Теплопроизводительность, — БТЕ/ч	7500	8000	10000	13000	13000	20000	24000
— ккал/ч	1764	1890	2520	3478	3478	5040	6048
— Вт	2200	2340	2930	3810	3810	5860	7040
EER — охлаждение	9,9	10,1	10,0	9,3	9,4	9,0	9,2
— обогрев	11,4	11,5	11,3	10,0	9,8	9,5	9,5
Производительность осушки, л/ч	0,9	1,0	1,2	1,8	1,9	2,5	3,0
Производительность по воздуху, м <sup>3</sup> /мин	5,2	5,5	6,5	7,8	8,8	12,7	14,0
Уровень шума, дБА — внутренний блок	32	33	35	37	38	45	45
— наружный блок	45	45	47	49	52	57	58
Рабочий ток, А — холод	3,1	3,0	4,5	6,0	5,6	9,5	12,5
— тепло	2,9	2,9	3,9	6,5	5,7	10,0	13,0
Потребляемая мощность, Вт — холод	710	695	900	1300	1280	2000	2600
— тепло	660	650	885	1380	1330	2100	2700
Масса нетто, кг — внутренний блок	8,0	7,7	7,7	7,7	9,2	13,0	13,0
— наружный блок	26,0	26,0	28,0	32,0	44,0	55,0	63,0
Габариты (ШхВхГ), мм — внутренний блок	745×260×177	790×245×165	790×245×165	790×245×165	815×298×193	1080×275×204	1080×275×204
— наружный блок	660×497×235	660×497×235	720×532×245	720×532×245	762×532×280	787×620×320	880×638×310

<sup>1</sup> Г. Литвинчук. Российский рынок кондиционеров в 2000 г. Мир климата 2001, № 9.

<sup>2</sup> В. Коляда. Системы кондиционирования воздуха. Ремонт и сервис № 6, 2002.



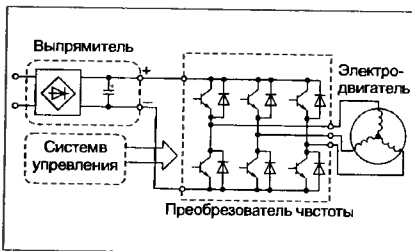
**Рис. 1.** «Антибактериальная формула» кондиционеров SAMSUNG: 1 — биопредфильтр, 2 — биодеодорирующий фильтр, 3 — воздушный биофильтр, 4 — теплообменник с антибактериальной обработкой, 5 — крыльчатка вентилятора



**Рис. 2.** Выход на режим заданной температуры помещения для инверторного (1) и обычного (2) кондиционера



**Рис. 3.** Точность поддержания заданной температуры помещения для инверторного (1) и обычного (2) кондиционера

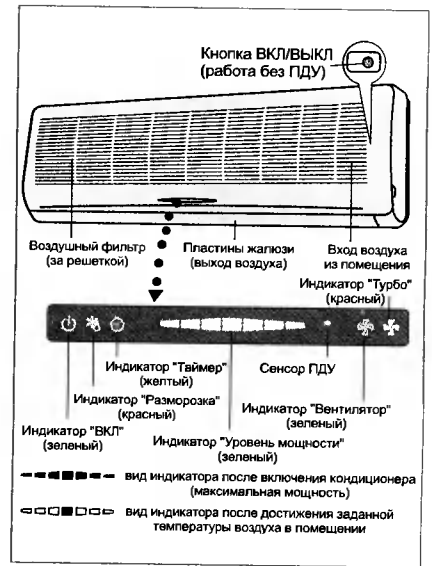


**Рис. 4.** Принципиальная электрическая схема инверторной цепи питания электродвигателя

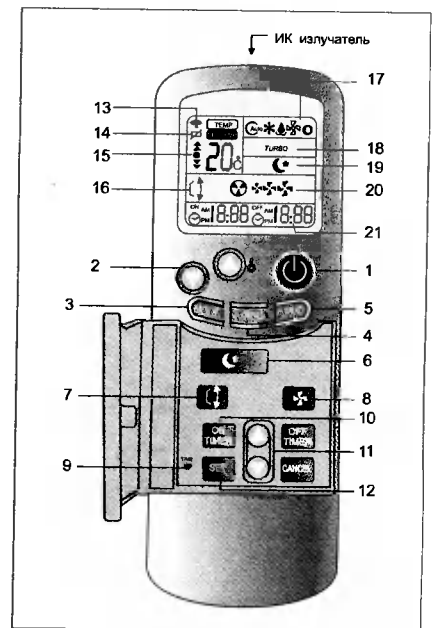
мительных диодов) обеспечивает преобразование сетевого переменного тока в постоянный. Звено включает в себя конденсаторы большой емкости для минимизации пульсаций полученного напряжения. Преобразователь частоты (транзисторный каскад) выполняет обратную функцию — преобразование постоянного тока в переменный, частота которого задается системой управления. Мостовая схема каскада состоит из шести управляемых транзисторов с включенными антипараллельно им диодами, назначение которых — защита транзисторов от пробоя напряжением обратной полярности, возникающим при работе электродвигателя.

Внешний вид внутреннего блока и индикаторной панели показан на рис. 5. Пульт дистанционного управления (ПДУ) кондиционера показан на рис. 6, где 1 — кнопка «ВКЛ/ВЫКЛ», 2 — кнопки задания температуры, 3 — кнопка выбора режима работы кондиционера — охлаждение, обогрев, осушение и автоматический режим, 4 — кнопка выбора режима форсированного охлаждения или обогрева «TURBO», 5 — кнопка установки режима отключения кондиционера по таймеру, 6 — кнопка включения режима «SLEEP» («Сон»), 7 — кнопка управления воздушным потоком (движение жалюзи «вверх-вниз»), 8 — кнопка выбора скорости вращения вентилятора, 9 — кнопка установки текущего времени, 10 — кнопки ввода времени начала и окончания операций, 11 — кнопки изменения текущего времени или временных установок таймера, 12 — кнопки ввода и сброса введенных установок таймера, 13 — индикатор работы ИК-излучателя, 14 — индикатор заряда батареи ПДУ, 15 — индикатор изменения заданной температуры, 16 — индикатор движения жалюзи, 17 — индикатор режима работы, 18 — индикатор режима форсированного охлаждения или обогрева «TURBO», 19 — индикатор режима «SLEEP», 20 — индикатор скорости вращения вентилятора, 21 — индикатор установок текущего времени или временных установок таймера.

На рис. 7 дан перечень функций внутреннего блока сплит-системы, задаваемых с ПДУ.



**Рис. 5.** Вид внутреннего блока и индикаторной панели сплит-системы «Samsung Aqv12f2ve»



**Рис. 6.** Пульт дистанционного управления сплит-системы «Samsung Aqv12f2ve»

Изменение температуры воздуха на выходе из внутреннего блока в режиме «SLEEP» («Сон») показано на рис. 8, где а) — работа в режиме охлаждения, б) — работа в режиме обогрева. Температура меняется относительно заданного значения по 1° С/ч в течение первых 2 часов, затем поддерживается постоянной в течение следующих 4 часов, после чего кондиционер отключается.

Кнопка	Функция
	Включение и выключение кондиционера
	При однократном нажатии этой кнопки заданное значение температуры повышается на 1° С
	При однократном нажатии этой кнопки заданное значение температуры понижается на 1° С
MODE (выбор режима работы)	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div> <p>При нажатии этой кнопки происходит смена режимов в такой последовательности:  →  →  →  → </p> </div> <div> <p>Автоматический режим</p> </div> <div> <p>Режим вентиляции</p> </div> <div> <p>Режим обогрева</p> </div> <div> <p>Режим осушения</p> </div> </div>
TURBO	Режим форсированного охлаждения или обогрева в течении 30 мин
OFF	Режим отключения кондиционера через заданное время. При нажатии этой кнопки время отключения задается шагами: 30мин, 1ч, 2ч, ..., 5ч
	Режим "SLEEP" ("Сон")
	Регулировка направления воздушного потока
	Регулировка скорости вращения вентилятора. При нажатии этой кнопки изменение скорости вращения происходит в такой последовательности:
ON TIMER	Ввод времени начала операции
OFF TIMER	Ввод времени окончания операции
SET	Ввод установки таймера
CANCEL	Отмена установки таймера
ТАЙМЕР	(UP) (Добавить) При нажатии на эту кнопку прибавляется: 1 мин при установке текущего времени, 10 мин при вводе установки таймера
	(DOWN) (Уменьшить) При каждом нажатии на эту кнопку значение уменьшается на: 1 мин при установке текущего времени, 10 мин при вводе установки таймера
TIME	Режим ввода текущего времени Установка значений производится с помощью кнопок

Рис. 7. Перечень функций внутреннего блока сплит-системы, задаваемых с ПДУ

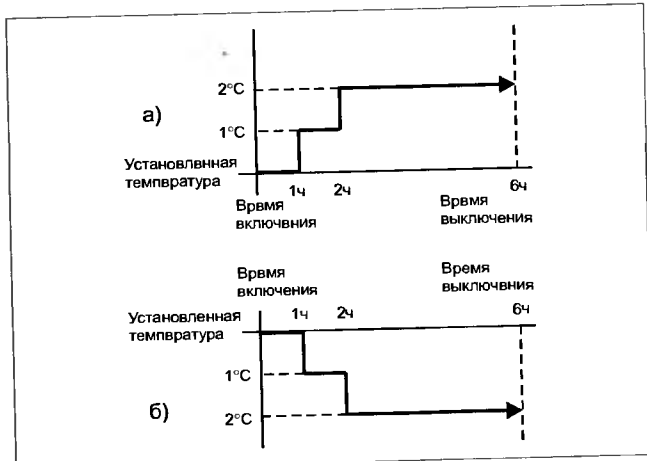


Рис. 8. Изменение температуры воздуха на выходе из внутреннего блока в режиме «SLEEP»: а — работа в режиме охлаждения; б — работа в режиме обогрева

### Устройство и электрические схемы

На рис. 9 показано устройство внутреннего блока кондиционера «Samsung AQV12F2VE». Здесь 1 — наружная решетка, 2 — предфильтр, 3 — фильтр, 4 — защитная панель, 5 — передняя корпусная панель, 6 — панель дисплея, 7 — коллектор конденсата, 7-1 — шаговый электродвигатель, 7-2 — пластина жалюзи, 8 — испаритель в сборе, 9 — разделительная вставка, 10 — кронштейн крепления электродвигателя, 10-1 — распределительная колодка, 11 — электродвигатель вентилятора, 12 — крыльчатка вентилятора, 13 — подшипниковый узел, 14 — главная плата, 15 — термистор, 16 — сетевой шнур, 17 — коробка блока управления, 18 — втулка, 19 — задняя кор-

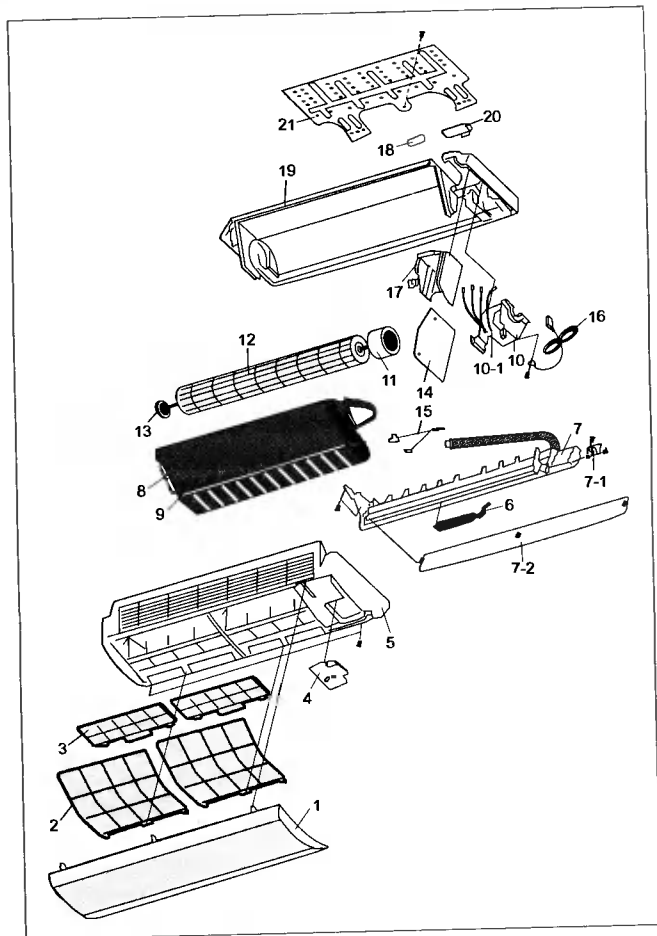


Рис. 9. Устройство внутреннего блока кондиционера (AQV12F2VE)

пусная панель, 20 — держатель соединительной трубки, 21 — монтажная пластина.

На рис. 10 показано устройство наружного блока кондиционера «Samsung UQV12A0TE». Здесь 1 — защитная решетка, 2 — крепежная гайка, 3 — крыльчатка вентилятора, 4 — электродвигатель вентилятора, 5 — передняя корпусная панель, 6 — боковая панель, 6-1 — дроссель (12 А, 21 мГн), 7 — верхняя панель, 8 — блок управления в сборе, 8-1 — главная плата, 8-2 — верхняя часть коробки блока управления, 8-3 — нижняя часть коробки блока управления, 9 — подушка компрессора (фетр), 10 — кожух компрессора (фетр), 11 — крышка кожуха (фетр), 12 — компрессор, 13 — изолирующая шайба (3 шт.), 14 — гайка (3 шт.), 15 — прокладка, 16 — колпак, 17 — термистор, 18 — гайка, 19 — 4-ходовой клапан в сборе, 20 — контрольный клапан, 21 — конденсатор, 21-1 — термистор, 22 — задняя решетка корпуса, 22-1 — задняя корпусная панель, 23 — ручка для переноски блока, 24 — соединительный провод, 25 — накидные гайки, 26 — штуцер сливного шланга, 27 — опора (4 шт.).

На рис. 11 показано устройство коробки блока управления. Здесь 1 — корпус коробки, 2 — главная плата в сборе, 2-1 — микропроцессор, 2-2 — силовой трансформатор, 2-3 — плавкий предохранитель, 3 — индикаторная панель.

Электрические схемы внутреннего и наружного блоков кондиционера приведены на рис. 12 и 13 соответственно.



Обозначения на электрических схемах кондиционера «Samsung»:  
 FAN MOTOR — электродвигатель вентилятора;  
 STEPPING MOTOR — шаговый электродвигатель;  
 COMP — компрессор;  
 F, Fuse — плавкий предохранитель;  
 PTC — защитное термореле (термистор с положительным температурным коэффициентом);  
 C — конденсатор (керамический);  
 C-ELEC — конденсатор (электролитический);  
 CR, MF-C — конденсатор (пленочный);  
 CN — контакт (клемма);  
 CT — высоковольтный преобразователь тока;  
 D — диод;  
 DS — разрядник;  
 FT — фильтр-дрессель (внутреннего блока);  
 NF — фильтр-дрессель (наружного блока);  
 OLP (overload protection) — защитное реле компрессора;  
 RY — реле;  
 SS — тиристор;  
 TB — разъем;  
 TH — датчик температуры (термистор);  
 TN — трансформатор;  
 VA — варистор;  
 ZD — диод Зенера.  
 Цвета изоляции проводов:  
 GRN/YEL — желто-зеленый;  
 GRN — зеленый;  
 YEL — желтый;  
 BLK, BLACK — черный;  
 BRN, BROWN — коричневый;  
 BK — черный;  
 BLU — синий;  
 RED — красный;  
 SKY-BLU — голубой;  
 WHT — белый.

## Разборка и сборка

Разборка блоков сплит-системы производится только после предварительного отключения ее от сети.

### Внутренний блок

I. Элементы воздушного тракта внутреннего блока

1) Снимают клейкую ленту с верхней плоскости передней корпусной панели (поз. 5 на рис. 9).

2) Подняв переднюю решетку, извлекают левый и правый предфильтры (в моделях серий «1» и

«5» — дезодорирующий и электростатический фильтры).

3) Отвернув расположенный справа крепежный винт, снимают защитную панель (поз. 4 на рис. 9).

4) Отворачивают три крепежных винта, осторожно вытягивают вверх левый и правый края блока вывода воздуха (крыльчатка вентилятора с электродвигателем и жалюзи с шаговым электродвигателем) и извлекают блок.

Сборку производят в обратном порядке.

II. Коллектор конденсата (поз. 7 на рис. 9)

1) Отделяют подсоединенную к сплит-системе дренажную трубку от дренажной трубки внутреннего блока.

2) Снимают панель дисплея (в центре внутреннего блока).

3) Отвернув три крепежных винта, извлекают коллектор конденсата.

III. Главная плата

1) Отсоединяют все провода, включая сетевой шнур, от клемм главной платы.

2) Отсоединяют провод, соединяющий внутренний и наружный блоки, от распределительной колодки (поз. 10-1 на рис. 9) и извлекают главную плату, потянув ее вверх.

IV. Теплообменник (поз. 8 на рис. 9)

1) Отворачивают два крепежных винта справа, отсоединяют от теплообменника трубку.

2) Снимают втулку (поз. 18 на рис. 9) сверху теплообменника и держатель соединительной трубки (поз. 20 на рис. 9) сзади него.

3) Отворачивают два крепежных винта слева и, приподняв теплообменник, извлекают его из корпуса внутреннего блока.

V. Электродвигатель и крыльчатка вентилятора

1) Отвернув три крепежных винта, освобождают кронштейн крепления электродвигателя (поз. 10 на рис. 9).

2) С помощью ключа на М3 отворачивают крепежный винт электродвигателя вентилятора.

3) Отделяют электродвигатель и вынимают крыльчатку из подшипникового узла (поз. 13 на рис. 9).

### Наружный блок

I. Блок управления (поз. 8 на рис. 10)

1) Отвернув крепежный винт, снимают правую ручку для переноски блока (поз. 23 на рис. 10).

2) Отсоединяют провод, соединяющий внутренний и наружный блоки, от распределительной колодки.

3) Отвернув 6 крепежных винтов, снимают верхнюю панель корпуса.

4) Отвернув 4 крепежных винта и отсоединив провода от клемм блока управления, снимают блок управления.

5) Отворачивают 4 крепежных винта и снимают заднюю решетку корпуса.

II. Электродвигатель вентилятора

1) Отвернув крепежный винт защитной решетки, поворачивают решетку и снимают ее.

2) Отворачивают крепежную гайку на оси вентилятора (поз. 2 на рис. 10). Гайка имеет левую резьбу.

3) Снимают крыльчатку вентилятора.

4) Отвернув 4 крепежных винта, снимают электродвигатель.

III. Теплообменник

1) Отворачивают 4 винта, фиксирующих переднюю корпусную панель и боковую панель.

2) Отпаивают входную и выходную трубки.

3) Извлекают теплообменник.

IV. Компрессор

1) Отсоединяют провода от клемм компрессора.

2) Отпаивают входную и выходную трубки.

3) Отвернув три болта, крепящие компрессор к основанию, снимают компрессор.

## Поиск и устранение неисправностей

### Меры предосторожности

Как уже отмечалось, одним из компонентов инверторной цепи питания электродвигателя является конденсатор большой емкости и зарядным напряжением 340 В. После отключения кондиционера от электрической сети требуется определенное время для разрядки конденсатора (порядка 2 мин). Об этом следует помнить, прежде чем приступать к ремонтным работам или измерениям в электрических цепях прибора.

Перечень простейших неисправностей и выполняемых при этом проверок прибора приведен в табл. 2.

Таблица 2

Неисправность	Действия
Кондиционер не работает	Проверить наличие сетевого питания. Проверить, не связано ли отключение кондиционера с истечением заданного таймером времени работы. Отключить кондиционер от сети на 2 мин и включить вновь
Кондиционер создает поток воздуха, но не происходит его охлаждения или нагрева	Проверить состояние фильтра и при необходимости очистить его. Проверить, не закрыт ли наружный блок посторонними предметами. Не задано ли слишком высокое или слишком низкое значение температуры? Уменьшить или увеличить заданное значение температуры. Убедиться, что не установлен режим «Вентиляция», в котором не происходит нагрева или охлаждения воздуха
Нет управления кондиционером от ПДУ	Проверить состояние батарей и правильность их установки в ПДУ. Проверить состояние приемника ИК-излучения внутреннего блока, при необходимости очистить его или устранить препятствия приему ИК-сигнала (радио- или световые помехи)
Не регулируется скорость потока воздуха	Проверить, в каком режиме работает кондиционер. Если это режимы «Автоматический», «Осушение», «Turbo» или «Sleep», то скорость потока задается автоматически и регулировке не подлежит. Регулировка должна выполняться только в режимах «Охлаждение», «Вентиляция», «Обогрев»
Не выполняется команда отключения кондиционера по таймеру	Проверить, введено ли значение текущего времени. Если текущее время не установлено, операции по таймеру выполняться не будут. Не находится ли кондиционер в положении «Стоп»? В этом положении ввод команд на отключение по таймеру не производится. Для выхода из этого положения необходимо нажать кнопку «ВКЛ/Стоп»
Не выполняется установка заданной температуры	Проверить, в каком режиме работает кондиционер. Если это режимы «Осушение», «Turbo», «Sleep» или «Вентиляция», то температура потока задается автоматически и регулировке не подлежит. Установка температуры должна выполняться только в режимах «Охлаждение» и «Обогрев». Стандартное изменение температуры в автоматических режимах составляет $\pm 2^{\circ}\text{C}$
Индикатор «ВКЛ» продолжает мигать	Нажать кнопку «ВКЛ/СТОП». Отключить кондиционер от сети и включить вновь
При включении кондиционера в сеть он начинает работать без команды ПДУ	Это не является неисправностью: срабатывает функция автоматического перезапуска (Autorestart). Режим работы кондиционера сохраняется в памяти микропроцессора и автоматически воспроизводится при возобновлении сетевого питания

Таблица 3

Индикатор						Состояние кондиционера
⏻	❄️	🕒	▬▬▬▬▬	🌀	⚡	
ВКЛ	Разморозка	Таймер	Уровень мощности	Вентилятор	Турбо	
X	X	X	X	X	X	Кондиционер отключен
●	X	X	X	X	X	Возобновление сетевого питания
X	X	●	X	X	X	Неисправность датчика температуры в помещении – разрыв цепи или короткое замыкание
●	X	●	X	X	X	Неисправность датчика температуры теплообменника внутреннего блока – разрыв цепи или короткое замыкание
X	X	X	X	●	X	Заблокировано вращение вентилятора внутреннего блока
●	X	X	X	●	X	Неисправность одного из датчиков температуры наружного блока: – датчика температуры на выходе компрессора; – датчика перегрева (защитное реле компрессора); – датчика размораживания; – датчика наружной температуры
X	X	●	X	●	X	Нарушение связи между внутренним и наружным блоками (разрыв связи или неисправность в цепи внутреннего или наружного блока)
X	X	X	X	X	●	Недопустимое увеличение рабочего тока
X	X	●	X	X	●	Мгновенный заброс тока в цепи инвертора
X	X	X	X	●	●	Недопустимое увеличение температуры газа на выходе компрессора или перегрев компрессора
●	●	●	●	●	●	Нужна дозаправка хладагента (выполняется тестирование)

В табл. 3 приведен перечень сообщений о состоянии кондиционера, выводимых на дисплее внутреннего блока.

Состояние индикатора:

● – горит; ● – мигает; X – выключен.

В табл. 4 приведен перечень сообщений о состоянии кондиционера, выводимых на дисплее наружного блока.

Состояние индикатора:

● – горит; ● – мигает; X – выключен.

На рис. 14 приведен алгоритм поиска и устранения неисправностей климатической системы с инверторным питанием электродвигателя.

A, B ... N – процедуры проверки элементов и узлов кондиционера.

Таблица 4

Индикатор			Состояние кондиционера
Красный	Зеленый	Желтый	
X	X	X	Кондиционер отключен
●	◐	X	Нормальная связь и работа внутреннего и наружного блоков
●	X	X	Нарушение связи между внутренним и наружным блоками (разрыв связи или неисправность в цепи внутреннего или наружного блока)
X	◐	X	Неисправность питания системы управления наружного блока (+12 В)
X	X	◐	Превышение значения пикового тока в цепи инвертора
●	X	◐	Недопустимое увеличение температуры газа на выходе компрессора
X	●	◐	Недопустимое увеличение рабочего тока
●	●	◐	Перегрев компрессора
◐	X	◐	Неисправность датчика наружной температуры – разрыв цепи или короткое замыкание
◐	◐	◐	Неисправность датчика перегрева компрессора – разрыв цепи или короткое замыкание
◐	●	◐	Неисправность датчика температуры теплообменника наружного блока (датчика размораживания) – разрыв цепи или короткое замыкание

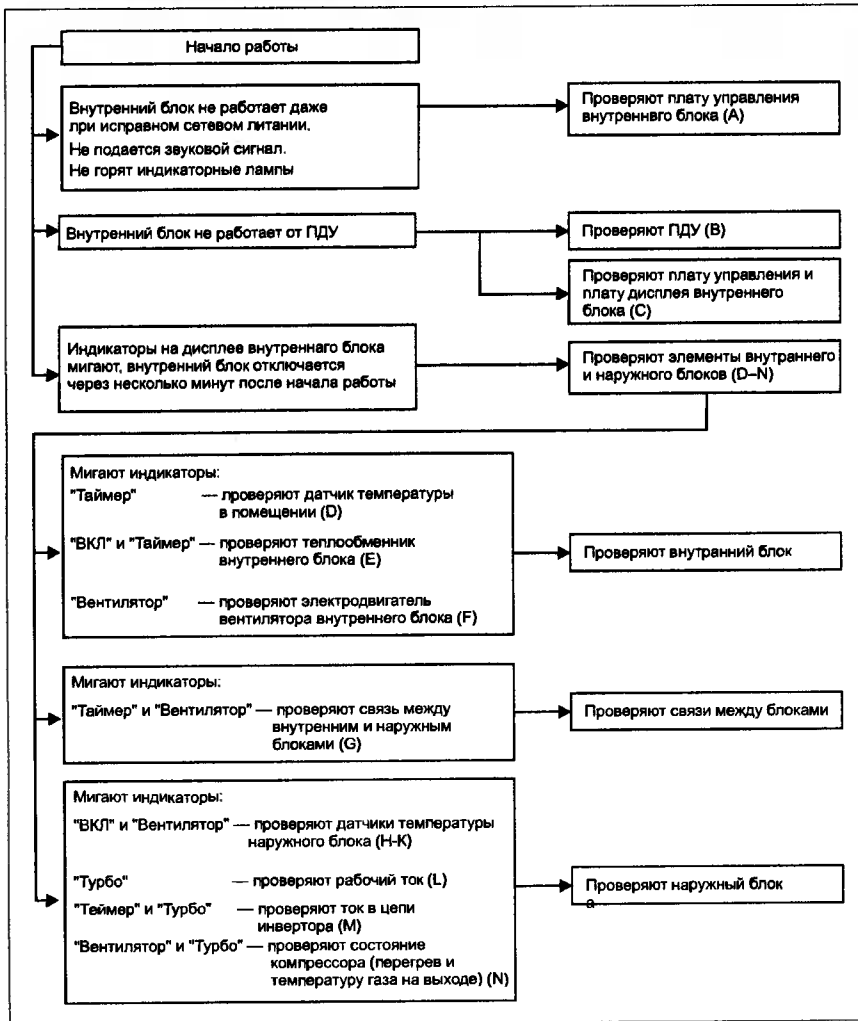


Рис. 14

Процедуры проверок

**А. Плата управления внутреннего блока**

Вид платы показан на рис. 15. Вынимают вилку сетевого шнура из розетки и вновь вставляют ее в розетку через 5 с.

Открыв наружную решетку внутреннего блока, нажатием кнопки «ВКЛ/ВЫКЛ» включают кондиционер.

Если кондиционер работает, проверяют ПДУ и плату дисплея внутреннего блока.

Если кондиционер не работает, выполняют проверку платы управления в такой последовательности:

1) Проверяют соединение проводов сетевого шнура (голубой и коричневый) с клеммами платы управления:

- голубой провод должен быть подсоединен к клемме ТВ71\*;
- коричневый провод – к клемме № 4 реле RY71.

**Внимание:** если этот провод подключен к клемме № 3 реле RY71, напряжение питания на прибор подаваться не будет.

2) Проверяют правильность подсоединения проводов, идущих от клеммной колодки к плате управления:

- голубой провод должен быть подсоединен к клемме ТВ72;
- коричневый провод должен быть подсоединен к клемме № 3 реле RY71;
- черный – к клемме CN75.

3) Проверяют состояние плавкого предохранителя F701 на плате управления (номинал 3,15 А/250 В). При необходимости заменяют предохранитель.

4) Проверяют работу трансформатора TN71, измеряя напряжения на выходах микросхем IC01 и IC02: – на выходе микросхемы IC01 должно быть +12 В постоянного тока; – на выходе микросхемы IC02 должно быть +5 В.

**В-С. Плата дисплея внутреннего блока и ПДУ**

Проверяют соединение проводов на клеммной колодке CN92.

Проверяют состояние батареи ПДУ – номинальное напряжение питания должно составлять 1,4 В.

\* Здесь и далее все обозначения по электрическим схемам и рисунку платы управления (рис. 12-14).

**Таблица 5. Номинальные значения сопротивления датчика температуры воздуха в помещении**

Температура воздуха, °С	15	20	25	30	35	40
Сопротивление термистора, кОм	14,68	12,09	10	8,31	6,94	5,83

Устраняют препятствия приему ИК-сигнала ПДУ (радио- или световые помехи от ламп дневного света).

**Д-Е. Датчики температуры воздуха в помещении и температуры хладагента в контуре внутреннего блока**

Отсоединяют датчик (термистор) от клемм CN41 платы управления внутреннего блока и замеряют его сопротивление, сверяясь с табл. 5. Допуск отклонений от номинала составляет 1%.

При необходимости заменяют термистор.

**Г. Электродвигатель вентилятора внутреннего блока**

Проверяют соединение проводов двигателя к клеммам CN43, CN73 платы управления.

Включив кондиционер, дают вентилятору проработать 15 с.

Если сообщение о неисправности остается даже после 15 с интенсивной работы вентилятора, неисправна микросхема HALL-IC внутреннего блока (см. рис. 12).

Если после включения кондиционера вентилятор не вращается и имеется сообщение о его неисправности, замыкают контакты SS71 на плате управления.

Если после этого вентилятор не вращается, неисправен электродвигатель.

Если вентилятор вращается, исправны элементы платы управления (SS71, IC07, IC04).

**Б. Связь между внутренним и наружным блоками**

**1) Проверка контактов**

Проверяют контакты соединительных проводов на клеммной колодке внутреннего блока (С, N, R, рис. 12). Если порядок подсоединения перепутан, появляется сообщение о неисправности.

Длина соединительных проводов не должна превышать 20 м, в противном случае также появляется сообщение о неисправности. Укорачивают соединительные провода.

**Внутренний блок:**

Проверяют соединения:

- голубой провод должен быть подсоединен к клемме ТВ72;
- коричневый провод – к клемме № 3 реле RY71;
- черный провод – к клемме CN75.

**Наружный блок:**

- голубой провод должен быть подсоединен к клемме ТВ1;
- коричневый провод – через плавкий предохранитель – к клемме ТВ72;
- черный провод – к клемме CN71.

**2) Проверка сетевого питания наружного блока**

На рис. 16 показан вид платы управления наружного блока.

Включив кондиционер, устанавливают режим «TURBO» и приблизительно через 3 мин проверяют, загорелся ли красный индикатор на панели управления.

Если красный индикатор (LED3 на рис. 16) не горит, проверяют цепь питания платы управления наружного блока:

- проверяют соединения дросселя (на схемах обозначается «reactor»), полярность электролитического конденсатора (номинал 2200 мкФ, 400 В) и соединения двух диодных мостиков.

Если красный индикатор (LED3) горит, а зеленый мигает – неисправности нет.

**Н-И. Датчики температуры хладагента на выходе компрессора и датчика перегрева компрессора**

Датчики подключены к клеммам № 3, 4 колодки CN41 и к клеммам № 1, 2 колодки CN42 соответственно.

Отсоединяют датчик перегрева компрессора от клемм 1 и 2 и замеряют его сопротивление, сверяясь с табл. 6. Допуск отклонений от номинала составляет 5%.

**Таблица 6. Номинальные значения сопротивления датчика перегрева компрессора**

Температура воздуха, °С	0	10	20	30	40	50
Сопротивление термистора, кОм	553	362	242	166	165	82

При необходимости заменяют датчик.

**Ж-К. Датчики температуры наружного воздуха и размораживания**

**(температуры хладагента в наружном контуре)**

Датчики подключены к клеммам № 1, 2 колодки CN41 и к клеммам № 3, 4 колодки CN42 соответственно.

Отсоединяют датчик размораживания от клемм 3 и 4 и замеряют его сопротивление, сверяясь с табл. 7. Допуск отклонений от номинала составляет 1%.

**Таблица 7**

Температура воздуха, °С	15	20	25	30	35	40
Сопротивление термистора, кОм	14,68	12,09	10	8,31	6,94	5,83

При необходимости заменяют датчик.

**Л. Недопустимое увеличение рабочего тока**

Измерение величины рабочего тока производится имеющимся на плате управления наружного блока датчиком тока и служит для обеспечения безопасной работы инверторной цепи питания.

Сообщение о недопустимом увеличении рабочего тока может означать:

- неправильную установку наружного блока (температура наружного воздуха превышает 50° С). В этом случае меняют место установки наружного блока и обеспечивают его нормальную вентиляцию;
- избыточную заправку контура хладагентом. Проверяют заправку контура;
- блокирование ротора компрессора. Заменяют компрессор;
- компрессор работает, а электродвигатель вентилятора не вращается. В этом случае проверяют электродвигатель вентилятора и при необходимости заменяют его;
- из-за близкого расположения двух наружных блоков не обеспечивается их нормальная вентиляция. В этом случае меняют взаимное расположение наружных блоков и обеспечивают их нормальную вентиляцию;
- наружный блок завален опавшими листьями и нарушена его нормальная вентиляция. Очищают блок и обеспечивают его нормальную вентиляцию.

Проверяют соответствие сопротивлений элементов датчика тока номиналу:



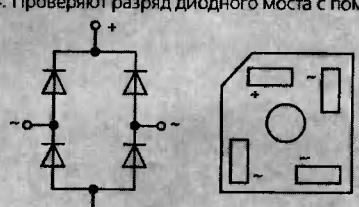
Таблица 8

Элемент конструкции	Метод проверки
Контроллер инвертора (наружный блок)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Открывают верхнюю крышку корпуса наружного блока.</li> <li>2. Извлекают колодку (на три провода), через которую компрессор соединяется с силовым трансформатором.</li> <li>3. Включают кондиционер в режиме «Турбо» (наружный блок включается спустя 3 мин).</li> <li>4. Измеряют напряжения на клеммной колодке. В норме: Фазы U-V: 80...190 В переменного тока Фазы V-W: 80...190 В переменного тока Фазы W-U: 80...190 В переменного тока Если между одной или двумя парами фаз нет напряжения, проверяют силовой трансформатор и другие элементы цепи питания компрессора</li> </ol>

Электролитический конденсатор	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отключают кондиционер от сети.</li> <li>2. Полностью разряжают конденсатор.</li> <li>3. Отсоединяют провода от клемм конденсатора.</li> <li>4. Проверяют наличие механических повреждений (деформация корпуса и т. д.).</li> <li>5. Проверяют разряд конденсатора с помощью омметра. Если конденсатор исправен, стрелка омметра после резкого броска медленно возвращается в нулевое положение</li> </ol>
-------------------------------	---

Диодный мост

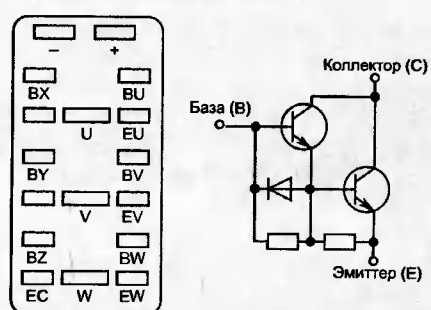
1. Отключают кондиционер от сети.
2. Полностью разряжают конденсатор.
3. Отсоединяют провода от клемм диодного мостика.
4. Проверяют разряд диодного моста с помощью омметра.



Щуп тестера: «-» «+»  
Клеммы мостика: «-» «+»  
«-» «-»

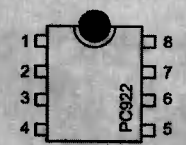
Если мостик исправен, сопротивление между этими клеммами имеет бесконечно большое значение.  
При смене полярности щупов омметра сопротивление составляет 10...20 Ом

Блок питания	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отключают кондиционер от сети.</li> <li>2. Полностью разряжают конденсатор.</li> <li>3. Отсоединяют блок транзисторов от корпуса инвертора.</li> <li>4. Для каждого из шести транзисторов тестером измеряют ток утечки между коллектором, эмиттером и базой.</li> </ol>
--------------	---



Значения сопротивлений переходов Э-Б и К-Б для исправных транзисторов приведены в табл. 9

Оптрон (PC3-PC8, рис. 15)	В случае неисправности силового транзисторного блока проверяются оптроны (PC3-PC8 на плате управления наружного блока).
---------------------------	---



Если оптрон исправен, сопротивление между клеммами 6 и 7 имеет бесконечно большое значение при любой полярности щупов омметра.  
Если сопротивление порядка 2 кОм, оптрон неисправен

- R801 — 1 кОм;
- R802 — 1,5 кОм;
- R803 — 15 кОм.

**М. Мгновенный заброс тока в цепи инвертора**

В цепи инвертора предусмотрена защита от мгновенных забросов тока, пиковые значения которого могут повредить элементы цепи.

Сообщение о мгновенном забросе тока может означать те же неисправности или ошибки в установке наружного блока, что и в случае недопустимого увеличения рабочего тока (см. выше).

Кроме того, это сообщение может означать неисправность платы управления или силового трансформатора. В случае неисправности обоих этих элементов, они оба подлежат замене. Если заменить только плату, неисправность силового трансформатора вновь приведет к ее выводу из строя.

**Н. Перегрев компрессора и недопустимое увеличение температуры газа на выходе компрессора**

В случае перегрева компрессора или недопустимого увеличения температуры хладагента на выходе компрессора срабатывает защита электрической цепи компрессора.

Данное сообщение может означать те же неисправности или ошибки в установке наружного блока, что и в случае недопустимого увеличения рабочего тока (см. выше).

Различие состоит в том, что одной из причин может быть недостаточная заправка контура хладагентом. В этом случае дозаправляют контур хладагентом.

**Методы проверки основных элементов конструкции**

Методы проверки основных элементов конструкции приведены в табл. 8.

Таблица 9

Щуп тестера		В норме
«+»	«-»	
	+	10...500 кОм
	U	
	V	
	W	
	«+»	
U		400...500 кОм
V		
W		
BU	EU	
BV	EV	
BW	EW	
BX	EC	
BY		
BZ		

## Ограничители напряжения

Надежная работа радиоэлектронной аппаратуры (РЭА) в значительной степени определяется ее чувствительностью к кратковременным перегрузкам, возникающим в результате различных переходных процессов, разрядов статического электричества, грозových или вызванных наведенными электромагнитными импульсами. Для защиты РЭА от перегрузок обычно применяют специальные схемы, а также газовые разрядники, варисторы, стабилитроны и ограничительные диоды. Сравнительные характеристики названных приборов представлены в табл. 1.

Проблема защиты РЭА от перенапряжений наиболее эффективно решается с помощью ограничительных диодов (ОД), преимуществами которых являются высокое быстродействие и способность защищать устройства с низковольтным питанием. Далее рассматриваются параметры ОД.

ОД (за рубежом они называются Transient Voltage Suppressors) — это кремниевые двухвыводные приборы, использующие обратимый лавинный пробой и поглощающие выбросы напряжения, превышающие напряжение пробоя.

ОД предназначены для защиты электронного оборудования (дальняя и служебная связь, телевидение, вычислительная техника, автоэлектроника, системы управления и диагностики) и компонентов (МОП, КМОП и биполярные микросхемы) от импульсных перегрузок, вызываемых электростатическим зарядом, ВЧ сигналами, грозowymi и коммутационными перенапряжениями. Все ОД подразделяются на: симмет-

ричные — 2С401БС, КС410АС, 2С414А, КС501 (АС, БС), 2С503 (АС, БС), КС511А; несимметричные — 2С401А, 2С416А, 2С501 (А, Б), КС511 (А, Б), 2С514 (А-В), 2С517 (А-Г), 2С521А, 2С602А, 2С603 (А, Б), 2С604 (А, Б), 2С801А, 2С802 (А, Б), 2С803 (А, Б), 2С901 (А, Б) и малоемкостные — 2С517Г, 2С604 — с встроенными импульсными диодами. Серийные ОД общего применения имеют обратное напряжение пробоя  $U_{обр.проб} = 3,9...700$  В и выше; у ОД с повышенной стойкостью к импульсным перегрузкам  $U_{обр.проб} = 3,9...15$  В; у малоемкостных (до 100 пФ) ОД, используемых в ВЧ цепях,  $U_{обр.проб} = 3...200$  В. Нормированные импульсные мощности ОД составляют 0,15; 0,5; 1,5; 5; 15 кВт и более. Время включения симметричных ОД примерно равно 1...5 нс, а несимметричных — 1 пс; коэффициент ограничения  $K_{огр} = U_{обр.огр.и} / U_{обр.проб} \leq 1,33$ .

Диоды выпускаются в корпусах КД-9 (2С401А, БС, 2С408А, 2С501...2С503); КД-11 (2С801А-2С803А, 2С901А); КД-32 (2С414А, 2С416А, 2С514А, 2С517А, 2С521А, 2С602А-2С604А, 2С804А); КД-7Е (КС529А); КД-5 (КС410АС, КС511).

На рис. 1 представлена типовая зависимость обратного импульсного тока ограничения от длительности импульсов; на рис. 2 — вольт-амперная характеристика несимметричного ОД; на рис. 3 — зависимость импульсной обратной рассеиваемой мощности от длительности импульсов при нормированной импульсной мощности 0,15 кВт (кривая 1), 0,5 кВт (кривая 2), 1,5 кВт (кривая 3) и 5 кВт (кривая 4); на рис. 4 — зависимость максимального числа импульсов

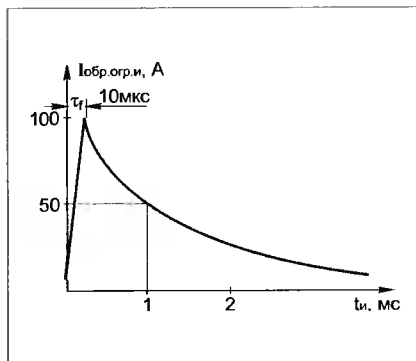


Рис. 1

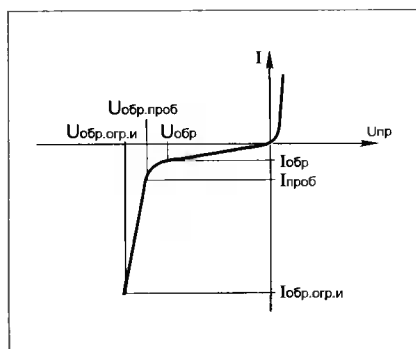


Рис. 2

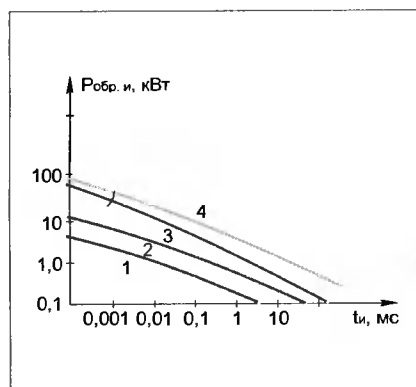


Рис. 3

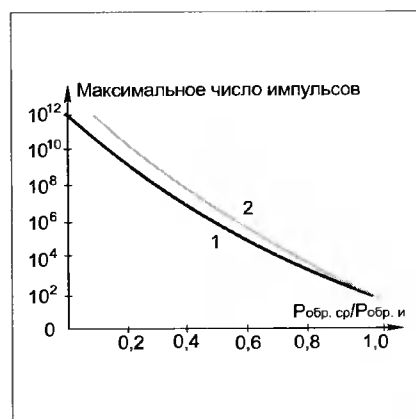


Рис. 4

Таблица 1

Параметр	Разрядники	Варисторы	Стабилитроны	Ограничительные диоды
Диапазон рабочих напряжений, В	65...10000	20...2000	2,4...200	0,7...3100
Импульсный ток, А (не более)	2000 (при $t_{и} = 20$ мс)	4000 (при $t_{и} = 20$ мс)	100 (при $t_{и} = 1$ мс)	100 (при $t_{и} = 1$ мс)
Время срабатывания, нс	250	25	10...100	0,001
Межэлектродная емкость, пФ	2...2000	200...1500	20...10000	20...100000
Рабочая температура, °С	-55...+130	-40...+125	-65...+175	-65...+175

Таблица 2

Тип прибора	U <sub>обр. проб.</sub> , В			U <sub>обр. орг. и</sub> (при t <sub>и</sub> = 1 мс), В	U <sub>пр</sub> (при I <sub>пр</sub> , МА), не более, В	αU <sub>обр. проб.</sub> (при I <sub>проб.</sub> , МА), %/°С	I <sub>обр.</sub> (при U <sub>обр.</sub> , В), не более мкА	I <sub>обр. орг. и</sub> (при t <sub>и</sub> = 1 мс), А	P <sub>обр. ср.</sub> Вт	P <sub>обр. ил.</sub> (при t <sub>и</sub> , мс), кВт	Зарубеж- ный аналог
	мин.	макс.	I <sub>проб.</sub> , МА								
2С401А	6,1	7,5	10	10,8	1 (50)	≤0,57 (10)	1000 (5,5)	139 (t <sub>и</sub> = 10 мс)	1	1,5 (1)	—
2С401БС	6,8	8,2	10	11,7	1 (50)	≤0,061 (10)	1000 (5,5)	128	1	1,5 (1)	—
2С408А, КС408А	5,89	6,51	1	8,5	1 (50)	≤0,07 (1)	300 (5)	150	1	1,5 (1)	1N5907
КС410АС	7,79	8,61	10	12,1	1 (50)	≤0,065 (10)	200 (7,2)	124	1	1,5 (1)	DTZ8V2A
2С414А	3,5	4,3	10	7,5	1 (50)	≤0,1 (10)	800 (2,4)	200	1	1,5 (1)	—
2С416А	7,22	7,98	10	11	—	≤0,061 (10)	1000 (6,5)	100	1	1,5 (1)	PFC6V4 LC6,5
2С501А	13,5	16,5	1	22	1 (50)	≤0,084 (1)	5 (11)	68	1	1,5 (1)	1N5637
2С501АС	13,5	16,5	1	22	1 (50)	≤0,084 (1)	5 (11)	68	1	1,5 (1)	1N6043
2С501Б	27	33	1	43,5	1 (50)	≤0,097 (1)	5 (24)	34,5	1	1,5 (1)	1N5644
2С501БС	27	33	1	43,5	1 (50)	≤0,097 (1)	5 (24)	34,5	1	1,5 (1)	1N6050
2С503АС	10,8	13,2	1	17	—	≤0,078 (1)	5 (9)	87	1	1,5 (1)	1N6041
2С503БС	29,7	36,3	1	47	—	≤0,098 (1)	5 (26)	31,5	1	1,5 (1)	1N6051
2С503ВС	35,1	42,9	1	56	—	≤0,1 (1)	5 (31)	26,5	1	1,5 (1)	1N6053
КС511А	14,3	15,8	1	91,2	1 (50)	≤0,084 (1)	5 (12,8)	71	1	1,5 (1)	PFZ15А
КС511Б	71,3	78,8	1	103,3	1 (50)	≤0,105 (1)	5 (64,1)	14,6	1	1,5 (1)	PFZ75А
2С514А	58,9	65,1	1	80	1 (50)	0,088...0,104 (1)	5 (53)	17,7	1	1,5 (1)	1N5652А
2С514А1	55,8	68,2	1	89	1 (50)	0,088...0,104 (1)	5 (50,2)	8,85	1	1,5 (1)	1N5652
2С514Б	64,6	71,4	1	85	1 (50)	≤0,104 (1)	5 (58,1)	16,3	1	1,5 (1)	1N5653А
2С514Б1	61,2	74,8	1	98	1 (50)	≤0,104 (1)	5 (55,1)	15,3	1	1,5 (1)	1N5653
2С514В	77,9	86,1	1	100	1 (50)	0,92...0,105 (1)	5 (70,1)	13,3	1	1,5 (1)	PFZ82А
2С514В1	73,8	90,2	1	110	1 (50)	0,92...0,105 (1)	5 (66,4)	12,7	1	1,5 (1)	PFZ82P
2С517А	14,3	15,8	1	21,2	1 (50)	0,084 (1)	5 (12,8)	71	1	1,5 (1)	PFC13
2С517А1	13,5	16,5	1	22	1 (50)	0,084 (1)	5 (12,1)	68	1	1,5 (1)	PFC13
2С517Б	20,9	23,1	1	29,4	100 (0,1)	0,092 (1)	5 (18,8)	49	1	1,5 (1)	PFC19
2С517Б1	19,8	24,2	1	30,6	100 (0,1)	0,092 (1)	5 (17,8)	47	1	1,5 (1)	PFC19
2С517В	37,1	41	1	51,7	100 (0,1)	0,1 (1)	5 (33,3)	28	1	1,5 (1)	PFC33
2С517Б1	35,1	42,9	1	54,1	100 (0,1)	0,1 (1)	5 (31,6)	26,5	1	1,5 (1)	PFC39
2С517Г	71,3	78,8	1	99	100 (0,1)	0,105 (1)	5 (64,1)	14,6	1	1,5 (1)	PFC64
2С517Г1	67,5	82,5	1	104	100 (0,1)	0,105 (1)	5 (60,7)	13,9	1	1,5 (1)	PFC64
2С521А	11,1	12,3	1	16,8	100 (0,1)	0,078 (1)	5 (10)	88	1	1,5 (1)	PFC9V4
КС529А	22 ном.	—	1	46	—	—	—	39	—	—	PFZ22А
КС529Б	39 ном.	—	1	53,9	—	—	—	28	—	—	PFZ39А
КС532А	15 ном.	—	1	21,2	—	—	—	28	—	—	BZW0,6-13
2С602А	108	116	1	135	1 (50)	0,07...0,096 (1)	5 (94)	9,9	1	1,5 (1)	PFZ110А
2С602А1	99	121	1	158	1 (50)	0,07...0,096 (1)	5 (89,2)	9,5	1	1,5 (1)	PFZ110А
2С603А	143	158	1	207	2 (50)	0,11 (1)	5 (128)	7,2	1	1,5 (1)	PFZ150А
2С603А1	135	165	1	215	2 (50)	0,11 (1)	5 (121)	7	1	1,5 (1)	PFZ150P
2С603Б	190	210	1	274	2 (50)	0,11 (1)	5 (171)	5,5	1	1,5 (1)	PFZ200А
2С603Б1	180	220	1	287	2 (50)	0,11 (1)	5 (162)	5,2	1	1,5 (1)	PFZ200P
2С604А	105	116	1	146	400 (0,1)	0,107 (1)	5 (94)	9,9	1	1,5 (1)	PFC94
2С604А1	99	121	1	152	400 (0,1)	0,107 (1)	5 (89,2)	9,5	1	1,5 (1)	PFC94
2С604Б	190	210	1	263	400 (0,1)	0,108 (1)	5 (171)	5,5	1	1,5 (1)	PFC171
2С604Б1	180	220	1	276	400 (0,1)	0,108 (1)	5 (162)	5,2	1	1,5 (1)	PFC171
2С801А	29,7	36,3	40	47	0,8 (40)	0,098 (1)	5 (26,8)	21	1	1,5 (1)	TZV33
2С802А	15,2	16,8	70	21	1 (50)	0,086 (10)	5 (13,6)	222	2	5	BZW50-12
2С802А1	14,4	17,6	70	23,5	1 (50)	0,086 (10)	5 (12,9)	212	2	5	BZW50-12
2С802Б	34,2	37,8	30	46	1 (50)	0,099 (30)	5 (30,8)	100	2	5	BZW50-27
2С802Б1	32,4	39,6	30	52	1 (50)	0,099 (30)	5 (39,1)	96	2	5	BZW50-27
2С803А	64,6	71,4	20	92	1 (50)	0,13 (20)	5 (58,1)	54	2	5	BZW50-56
2С803А1	61,2	74,8	20	98	1 (50)	0,13 (20)	5 (55,1)	51	2	5	BZW50-56
2С803Б	77,9	86,1	15	113	1 (50)	0,13 (15)	5 (86,1)	44	2	5	BZW50-68
2С803Б1	73,8	90,2	15	118	1 (50)	0,13 (15)	5 (66,4)	42	2	5	BZW50-68
2С804А	30	36,6	1	48,3	1 (50)	0,098	—	100	2	5	BZW50-27

от отношения обратной средней (постоянной) рассеиваемой мощности к импульсной обратной рассеиваемой мощности для ОД общего применения (кривая 1) и ОД с повышенной импульсной стойкостью (кривая 2). Параметры ограничительных диодов приведены в табл. 2, где приняты следующие обозначения:

$U_{обр.проб}$  — обратное напряжение пробоя;  $I_{проб}$  — ток пробоя;  
 $U_{обр.огр.и}$  — обратное напряжение ограничения импульсное;  $U_{пр}$  — прямое падение напряжения;  $I_{пр}$  — прямой ток;  $\alpha U_{обр.проб}$  — температурный коэффициент обратного напряжения пробоя;  $I_{обр}$  — обратный ток;  $U_{обр}$  — обратное напряжение;  $I_{обр.огр.и}$  — обратный ток ограниче-

ния импульсный;  $P_{обр.ср}$  — обратная рассеиваемая мощность средняя (постоянная);  $P_{обр.и}$  — обратная рассеиваемая мощность импульсная.

Диоды выпускаются НПП НЗПП с ОКБ (630082, г. Новосибирск 82, ул. Дачная, 60).

*Материал подготовил  
А.Нефедов*



105318 Москва, а/я 70,  
ул. Щербаковская, 53  
Тел.: (095)366-8145,  
366-2429, 366-0922  
E-mail: icmarket@dodeca.ru  
www.dodeca.ru

## Теплопроводящие эластичные диэлектрические материалы "НОМАКОН GS"

Преимущества

Поставка

- Идеальный контакт электронный прибор — радиатор
- Большое объёмное сопротивление —  $10^{14}$  Ом·см
- Отличная теплопроводимость — 1 Вт/м·К
- Широкий диапазон температур — от -60 до +260°C
- Уменьшается время монтажа и трудоёмкость
- Прокладки любой формы





**РАДИОДЕТАЛИ**  
**ПРОМЭЛЕКТРОНИКА**  
**РАДИОДЕТАЛИ**

# Открылся НОВЫЙ МАГАЗИН

## на «Курской»

**Цена зависит от количества!**

Москва, ул. Земляной вал, д. 34, метро «Курская»  
**Справочная служба:** (095) 916-0408  
**Оптовый отдел:** (095) 916-2321  
 promelec@co.ru  
 www.promelec.ru

Для оптовых и розничных покупателей действует система специальных и накопительных скидок

**Рядом с м. «Курская»**

Широкий, более 40 тысяч наименований, ассортимент радиодеталей, измерительного оборудования и инструмента

**Специально подготовленный персонал**

**Большой оптовый отдел**

**Весь товар сертифицирован, с гарантией качества**

**Специальный отдел технической литературы по электронной тематике**



**ПРОМЭЛЕКТРОНИКА**  
ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ