

Учредитель и издатель.
ООО Издательство
«Ремонт и Сервис 21»
127006, г. Москва,
Садовая-Триумфальная ул., 18/20

Генеральный директор
ООО Издательство
«Ремонт и Сервис 21».
Елена Митина
E-mail: rem.serv@coba.ru

Главный редактор:
Александр Родин
E-mail: ra@coba.ru
Зам. главного редактора:
Николай Тюнин
E-mail: tunin@coba.ru
Редакционный совет:
Владимир Дьяконов,
Алексей Коннов,
Александр Копылов,
Юрий Платонов,
Александр Пескин,
Дмитрий Соснин

Рекламный отдел.
Татьяна Кравченко
E-mail: tm@coba.ru
Телефон: (095) 255-61-28

Верстка, обложка:
Анна Иванова
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 82
Телефон/факс.
(095) 252-73-26
E-mail: 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 «РЭС» обязательна. Полное или частичное
воспроизведение или размещение каким 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 21.02.05
Формат 60x84 1/8 Печать офсетная Объем 10 п.л.
Тираж 10 000 экз
Отпечатано с готовых диапозитивов ГУПРМО «МГМК»
424000, г. Йошкар-Ола, ул. Комсомольская, 112
Цена свободная
Заказ № 596

© «Ремонт & Сервис», №3(78), 2005

● НОВОСТИ	
Новая сервисная программа Vitek	2
● БУДНИ СЕРВИСА	
Алексей Тишин	
Современное состояние рынка ремонтных видов услуг	4
● ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА	
Николай Пчелинцев	
Возможные неисправности телевизора «Витязь 34ТБ 401Д»	6
Вячеслав Чулков	
Прием телепрограмм со стереозвуком при помощи NICAM-декодера NM2905 от компании «Мастер Кит»	11
Регулировка и ремонт телевизоров SAMSUNG на шасси KS3A	16
● ВИДЕОТЕХНИКА	
Юрий Петропавловский	
Применение операционных усилителей в бытовой аудио- и видеотехнике	24
● ТЕЛЕФОНИЯ	
Александр Тюнин	
Устройство, сервисный режим и ремонт сотовых телефонов «LG G5500/G7050»	29
● ОРГТЕХНИКА	
Владимир Петров	
Устройство и ремонт инверторов для ЖК мониторов	39
● БЫТОВАЯ ТЕХНИКА	
Современные материалы для подключения бытовой техники, сантехники, инженерных систем газо-, водоснабжения, отопления и кондиционирования	44
Сервисный тест и коды ошибок стиральных машин GORENJE нового поколения	46
● АВТОЭЛЕКТРОНИКА	
Александр Белов	
Диагностика системы впрыска «Ford EEC V» автомобилей Ford Focus 1998-2004 гг. выпуска	54
● ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА	
Телевизионные сигнальные процессоры STV224XH/228XH с интерфейсом PC	59
НА ВКЛАДКЕ:	
Принципиальные электрические схемы автомагнитол GRUNDIG Модели: «Grundig 3200RDS/3201RDS/3300RDS/3301RDS»	
Принципиальные электрические схемы автомагнитол AIWA Модели: «Aiwa CT-FR930M/FR730M/FRV735M/FR707/FR710»	
«Aiwa CT-FRV715/FX930M/FX730M»	
Принципиальные электрические схемы автомагнитолы «JVC KS-RT111»	

Новая сервисная программа Vitek

2005-й год ведущий бренд аудио-, видео- и бытовой техники Vitek встретил новой программой сервисного обслуживания своих клиентов. Программа предусматривает новые условия функционирования региональных сервисных центров Vitek на территории РФ. Целью проводимой реорганизации является дальнейшее повышение уровня гарантийного и сервисного обслуживания техники Vitek в России, что положительно скажется не только на усилении удовлетворенности конечных пользователей техники Vitek, но и создаст новые, дополнительные конкурентные преимущества для компаний — региональных дилеров Vitek.

Основой для новой сервисной программы Vitek явились результаты собственного исследования работы сервисных центров, обслуживающих различные бренды бытовой электроники на российском рынке. Основными процедурами в работе с бытовой техникой, вызывающими наибольшее количество неудобств сервисных центров, как показало исследование, являются обмен вышедших из строя изделий, порядок осуществления гарантийных работ и доставки запчастей. В связи с этим Vitek кардинально пересмотрел свою сервисную политику и ввел новую сервисную программу, которая включает в себя следующие изменения:

Упрощается процедура обмена вышедших из строя изделий на новые.

Значительно расширен Список моделей Vitek, для которых предусмотрена замена на новую технику в случае выхода из строя в течение гарантийного периода эксплуатации.

Vitek осуществляет процедуру замены таких изделий у своих партнеров, что создает значительные удобства для клиентов компании при обслуживании своих покупателей.

Владельцы техники Vitek получают возможность осуществить замену неисправных изделий, вышедших из строя не по вине покупателя, на новые в месте приобретения товара — то есть непосредственно в магазинах партнеров Vitek.

При обращении потребителя в сервисный центр или магазин, торгующий продукцией Vitek, его изделие сверяется со Списком техники Vitek, подлежащей замене. Если данная модель присутствует в Списке, покупатель информируется о возможности обменять свое неисправное изделие на аналогичное новое в магазине. В случае если данная модель техники Vitek не представлена в ассортименте магазина, компания-дилер Vitek имеет возможность предложить покупателю получить обратно стоимость товара либо приобрести другую модель Vitek, доплатив или получив разницу в стоимости этих товаров. При этом дилерская компания получает полную компенсацию стоимости неисправного изделия за счет Vitek. После замены техники в магазине оформляется новый гарантийный талон и срок гарантии исчисляется с момента замены изделия.

Таким образом, данная процедура ведет к повышению привлекательности торговой организации — регионального дилера Vitek и техники Vitek в целом в глазах конечных пользователей.



Вводятся новые условия взаимодействия с Региональными Сервисными Центрами, включающие повышение тарифов на ремонтные работы и возможность срочной доставки запчастей с помощью курьерской службы.

Новые тарифы на ремонтные работы техники Vitek соответствуют уровню сервисного обслуживания мировых брендов бытовой электроники, представленных сегодня в России

Новая тарифная политика сервисного обслуживания техники Vitek позволит значительно улучшить качество и оперативность сервиса в регионах, благодаря партнерству с лучшими сервисными центрами – авторизованными партнерами Vitek, профессиональный уровень которых соответствует принятым в компании высоким стандартам контроля качества и критериям надежности. К началу 2005 года Vitek заключил договора на сервисное обслуживание своей техники с такими известными организациями, как «М Видео-сервис», «Кама Электроникс», «Импорт-сервис», «Техмастер», «Дом-Сервис», «НИСКОМ» и другими. Таким образом, теперь услуги качественного сервисного обслуживания техники Vitek можно получить также в фирменных сервисных центрах крупнейших розничных сетей бытовой электроники в Москве и крупнейших городах России.

Для сокращения сроков ремонта техники Vitek вводится механизм курьерской доставки запчастей, что особенно актуально для географически удаленных регионов.



БРЕНД ГОДА/2004

**Аудио-, видео-,
бытовая техника**

В своем стремлении отвечать потребностям миллионов пользователей техники Vitek в ее качественном сервисном обслуживании, компания продолжает расширять свою сервисную сеть. Сегодня технику Vitek обслуживают 200 авторизованных сервисных центров в более 100 крупнейших городах России и странах ближнего зарубежья.

Главным приоритетом Vitek являются интересы миллионов пользователей техники этого бренда в России. Мы высоко ценим доверие, которое оказывается сегодня продукции Vitek, поэтому стремимся строить нашу работу в России в соответствии с мировыми стандартами, предоставляя нашим партнерам новые технологии, эффективные для взаимовыгодного, долгосрочного сотрудничества и успешного развития Вашего бизнеса.

тел. (095) 101-01-70 www.vitek-aus.ru

Современное состояние рынка ремонтных видов услуг

В настоящее время существенное влияние на формирование потребительского рынка страны оказывает рынок платных услуг населению. Его место определено не только объемом, но и тем значением, которое оказывают услуги в обеспечении конституционных прав граждан в области труда, отдыха, образования, здравоохранения. Среди этого многообразия услуг, предоставляемых населению, отрасль бытового обслуживания занимает около 10% объема платных услуг и относится к области значимого производства. В сфере бытового обслуживания работают чуть больше 20 тысяч приемных пунктов предприятий бытового обслуживания и около 50 тысяч ателье (цехов, мастерских). Однако динамика развития отдельных услуг внутри отрасли значительно различается. Так, на сегодняшний момент наиболее высокими темпами развиваются услуги ремонтного характера — ремонт личного транспорта (в 2003 году составил 21,3% от общего объема бытовых услуг), бытовой техники (7,8%), мебели (1,9%). Также прослеживается тенденция расширения обслуживания технических сложных товаров их производителями и внедрения на российский рынок фирменных сервисных центров.

Среднесписочная численность работников на предприятиях по ремонту и техническому обслуживанию бытовой радиоэлектронной аппаратуры, бытовых машин и приборов, ремонт и изготовление металлоизделий в настоящее время насчитывает чуть более 30 тысяч человек.

В Российской Федерации большую часть в общей численности работающих занимают физические лица и корпоративные предприятия, занимающиеся предпринимательской деятельностью без образования юридического лица. Их удельный вес в разрезе некоторых видов услуг представлен на рисунке.

Значительное влияние на развитие ремонтного рынка услуг оказывают

ценовой фактор, относительно недорогое обслуживание (в том числе бесплатное гарантийное обслуживание), однако цены на запасные части и комплектующие (особенно оригинальные) зачастую отталкивают потребителей (см таблицу)

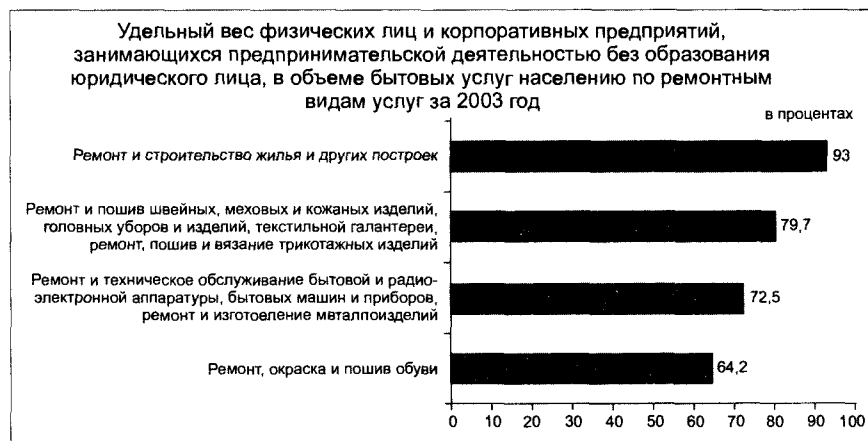
Предприятия по ремонту бытовой и офисной техники в настоящее время стали все чаще и чаще открываться непосредственно при магазинах, осуществляющих продажу бытовой техники. Ремонт же, в основном, осуществляется непосредственно на сервисных центрах фирм-производителей или их уполномоченными фирмами, с которыми имеются контракты на гарантийное и послегарантийное обслуживание аппаратуры.

Качество выполнения ремонта во многом зависит именно от фирмы, выполняющей ремонт, а именно.

а) от уровня квалификации рабочих,
 б) от уровня оснащенности ремонтной мастерской (имеющегося оборудования и т.д.),
 в) от качества запасных частей и комплектующих;
 г) от качества организации ремонтов (т.е. времени нахождения аппарата в ремонте) и др.

Большую роль играет и качество организации самого процесса оказания услуг по ремонту, прозрачность взаимосвязей, ответственность работников, уровень управляемости организации в целом.

В настоящее время происходит процесс качественного повышения уровня жизни населения. В этой связи все большим спросом стали пользоваться оригинальные бытовые приборы и бытовая радиоэлектронная и сложная вычислительная



Средние цены (тарифы) на некоторые виды ремонтных услуг населению

Наименование	2000 г. ²	2003 г. ³	Среднегодовой темп прироста
Ремонт отечественных телевизоров цветного изображения (4-5 поколения) без стоимости кинескопа и деталей, один вид работы	137,11	259,22	17,3%
Ремонт импортных телевизоров — ремонт, замена блока питания (силового блока), без стоимости блока, один вид работы	378,84	402,3	1,5%
Ремонт холодильников всех марок (без стоимости деталей), один вид работы	167,26	264,68	12,1%

¹ По данным Госкомстата России на 1 07 2003 года

² По данным Госкомстата России, цены указаны в рублях, данные декабря

³ По данным Госкомстата России, цены указаны в рублях, данные декабря

техника, следовательно, все более приоритетными становятся фирменные сервисные центры

Потребитель готов платить за качественный ремонт и за сервис в предоставлении услуги. Эта тенденция прослеживается достаточно явно. Однако есть и порог доступности сервисных услуг, обусловленный различиями в уровне доходов населения.

Приоритеты предоставления ремонтных услуг на сегодняшний день расставлены так, чтобы освободить потребителя от необходимости самому нести сломавшуюся вещь в ремонт. Первое, что необходимо потребителю — это позвонить в ремонтную мастерскую и объяснить,

что случилось. Практически на всех предприятиях существует база по всем возможным поломкам различной техники и чрезвычайно богатый опыт по их устранению, следовательно, при разговоре по телефону работник ремонтной мастерской постарается определить картину происшедшего, и при приходе мастера на вызов у него уже будут необходимые запасные части для устранения неполадки. Это идеальный вариант, однако так бывает не всегда. Причина поломки может оказаться намного сложнее, и ремонт будет более обширным и дорогостоящим. На этот случай мастер все чаще и чаще стал пользоваться ноутбуком, который помо-

гает ему ознакомиться клиента с информацией о нахождении необходимой детали на складе или ее отсутствии, а также о возможной цене на нее и на работу по ее замене. Сегодня предприятия, оказывающие услуги по ремонту, осуществляют и услуги по доставке сломавшейся крупногабаритной техники (если это необходимо в связи с невозможностью осуществить ремонт на месте и требуется перевозка на ремонтное предприятие).

Все эти дополнения к услуге по ремонту делают ее более привлекательной для потребителя и определяют реальные перспективы дальнейшего развития ремонтного бизнеса в целом.

Внимание!





Издательство «Ремонт и Сервис 21» приглашает авторов.
С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте: www.remserv.ru

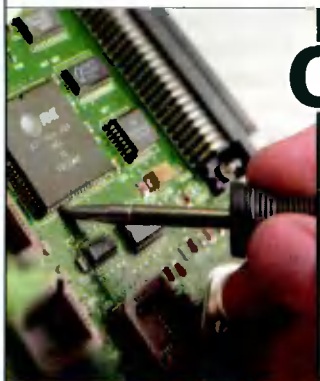
Тел./факс: (095) 252-73-26

Свои предложения направляйте по адресу: 123001, г. Москва, а/я 82
или по e-mail: ra@coba.ru



Оборудование для сервисных центров

паяльные станции из США, 
электромотажный инструмент, 
рабочие столы и тележки, 
дымоуловители, 
а также антистатика и химия для электроники



Получите бесплатно CD
с демонстрациями
приемов монтажа
и замены компонентов



АРГУС ИКС

Москва, Скаковая 9
т (095) 945-2780, 945-3408
ф (095) 945-2765
www.argus-x.com

Возможные неисправности телевизора «Витязь 34ТБ 401Д»

Общие сведения

В переносном телевизоре черно-белого изображения «Витязь 34ТБ 401Д» в качестве управляющего контроллера используется микросхема ЭКР1568ВГ1. Функции обработки видео- и аудиосигналов (УПЧИ, УПЧЗ, демодуляторы, схемы АРУ и АПЧГ), а также управление развертками (синхропроцессор) обеспечивает многофункциональная микросхема типа К174ХА38 (ТДА8305А). Хранение пользовательских настроек, а также других данных обеспечивает ЭСППЗУ типа ЭКР1568РР1 — она соединена с контроллером по цифровой шине I²C.

Остальные узлы телевизора (за исключением стабилизатора напряжения +5 В и контроллера источника питания) выполнены на дискретных элементах.

Телевизор может питаться как от внешнего источника постоянного тока, так и от бытовой сети 220 В.

Основная часть схемы телевизора конструктивно реализована на моношасси (А1), к которому подключены узел управления (А1 2), отклоняющая система (А3), а также плата кинескопа (А4).

На рис. 1 приведена принципиальная схема телевизора, на рис. 2 — вариант источника питания (ИП) телевизоров ранних выпусков, а на рис. 3 — расположение основных регулировочных элементов на моношасси.

Рассмотрим возможные неисправности телевизора, а также способы их устранения.

Возможные неисправности телевизора и способы их устранения

После включения телевизора перегорает сетевой предохранитель FU202

Вначале проверяют работоспособность элементов сетевого помехоподавляющего фильтра и выпрямителя — индуктивный фильтр L201, помехоподавляющие конденсаторы С201, С203, С204, диоды выпрямительного моста VD201-VD204; а так-

же фильтрующий конденсатор С219 (конденсаторы и диоды — на короткое замыкание или утечку, фильтр — на короткое замыкание между обмотками).

Если указанные выше элементы исправны, проверяют ключевой транзистор ИП — VT201 (BUZ90А). Также следует убедиться в отсутствии замыкания корпуса этого транзистора на радиатор. В случае выхода из строя транзистора VT201 убеждаются в исправности следующих элементов: предохранителя FU202, сетевого трансформатора Т201 (на замыкание витков в обмотке 9А-15), резисторов R201, R217, R219, а также микросхемы DA201.

Телевизор не работает при питании от сети (предохранители FU201, FU202, а также элементы сетевого фильтра и выпрямителя исправны)

Причина неисправности вероятнее всего вызвана отказом элементов в первичной цепи сетевого ИП.

Вначале проверяют элементы в цепи питания микросхемы DA201. На ее выв. 6 и 3 должны быть постоянные напряжения 10 и 2 В соответственно. Если сразу после включения ИП эти напряжения отсутствуют, проверяют элементы R207, R214, С215, С218, VD207 и R202.

Если же после включения ИП питающее напряжение на выв. 6 микросхемы менее 10 В (или после достижения 10 В оно плавно снижается), проверяют следующие элементы: обмотку 9-11 Т201 (ТПИ-34 1), R211, С218, VD207, VD206, С214, С215, R205, R208, R209.

В случае исправности перечисленных элементов заменяют микросхему DA201.

В подобном случае также необходимо проверить поступление постоянного напряжения (около 300 В) на сток транзистора VT201, а также целостность резистора R217.

Яркость и размер изображения на экране выше нормы (выходное напряжение ИП составляет более 14 В)

В подобном случае проверяют элементы в цепи стабилизации выходного напряжения ИП: С212, С214, С215, обмотку 9-11 Т201, а также DA201 (замены).

Телевизор не работает как при питании от сети, так и от внешнего источника

Причина подобного дефекта может быть вызвана неисправностью стабилизаторов напряжения +13 или +5 В.

В этом случае проверяют следующие элементы: VT1-VT4, VD1, R5 и R6, DA4, а также С14 и С46.

Отсутствует захват станции в режиме автоматической настройки

Проверяют уровень напряжения АПЧГ на выв. 9 микросхемы DA3 ($2,5 \pm 0,25$ В) и при необходимости регулируют его с помощью подстроечного резистора RP1.

Если напряжение отсутствует, проверяют его наличие на выв. 18 микросхемы DA1 и при отсутствии напряжения ее заменяют.

Телевизор не включается с передней панели или с ПДУ

После подачи команды включения телевизора проверяют наличие напряжения (0,5 В) на выв. 41 микросхемы DA3.

Если напряжение отсутствует, проверяют элементы цепи включения выв. 41 DA3 — VT4 — VT3.

Не запоминаются пользовательские настройки

Проверяют наличие сигналов на шине I²C между контроллером DA3 (выв. 39, 40) и ЭСППЗУ DA2 (выв. 5, 6). При их отсутствии проверяют питание DA2, а также исправность пассивных элементов, подключенных к линиям шины: R53, R54, R58, R59. Если все в норме — последовательно заменяют микросхему ЭСППЗУ DA2, а затем, микроконтроллер DA3.

Изображение отсутствует

Проверяют следующие напряжения питания кинескопа: $U_{высг}$, $U_{нак}$ и $U_{ускор}$ (см. рис. 1). Также следует проверить цепь регулировки яркости выв. 3 DA3 — эмиттер VT21.

Затем контролируют прохождение видеосигнала по цепи: выв. 17 DA1 —

15

МЕЖДУНАРОДНАЯ ЮБИЛЕЙНАЯ ВЫСТАВКА БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ И ЭЛЕКТРОНИКИ

CEM

CONSUMER ELECTRONICS
2005

Бытовая техника

Аудио-видео аппаратура

Домашний офис

Цифровые технологии

13-16 АПРЕЛЯ 2005

МОСКВА, ЭКСПОЦЕНТР на Красной Пресне Павильон Форум

ОРГАНИЗАТОР:



тел.: +7 (095) 935-7350
факс: +7 (095) 935-7351
e-mail: cem@ite-expo.ru
http: www.cem.ru

ГЛАВНЫЙ
ИНФОРМАЦИОННЫЙ
ПАРТНЕР:



ИНФОРМАЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА:

Elite Кухни & Гостиные

BY АЯ

ПОТРЕБИТЕЛЬ

abc
цена

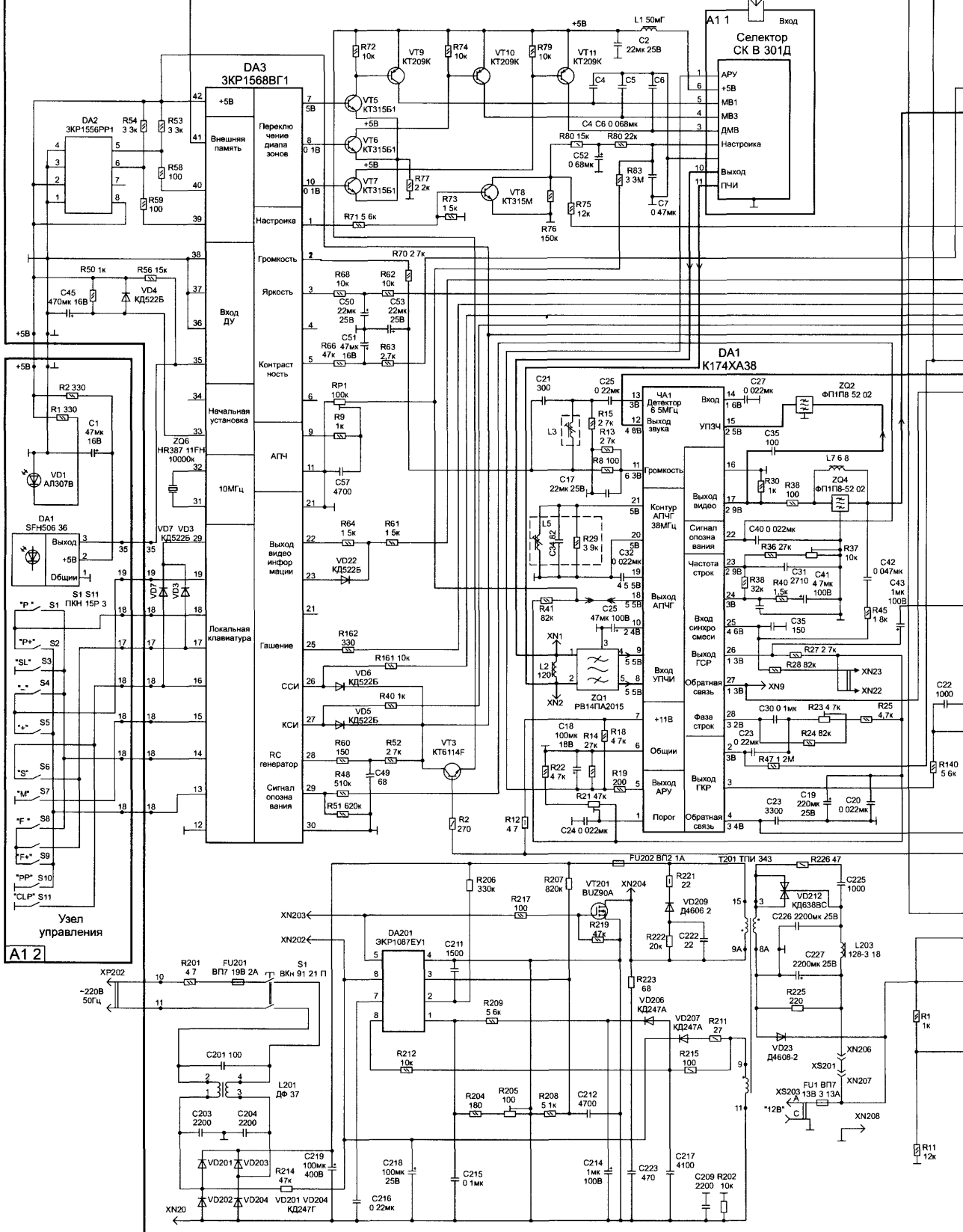
DESHEVLE.RU

hi-fi.ru

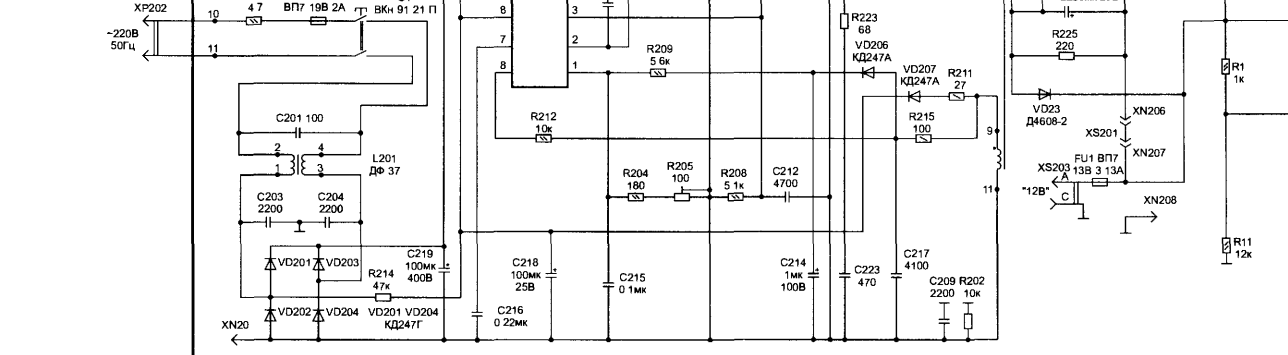
ПОКУПКА

1000.ru
интернет-каталог

A1 Моношасси



A1 2



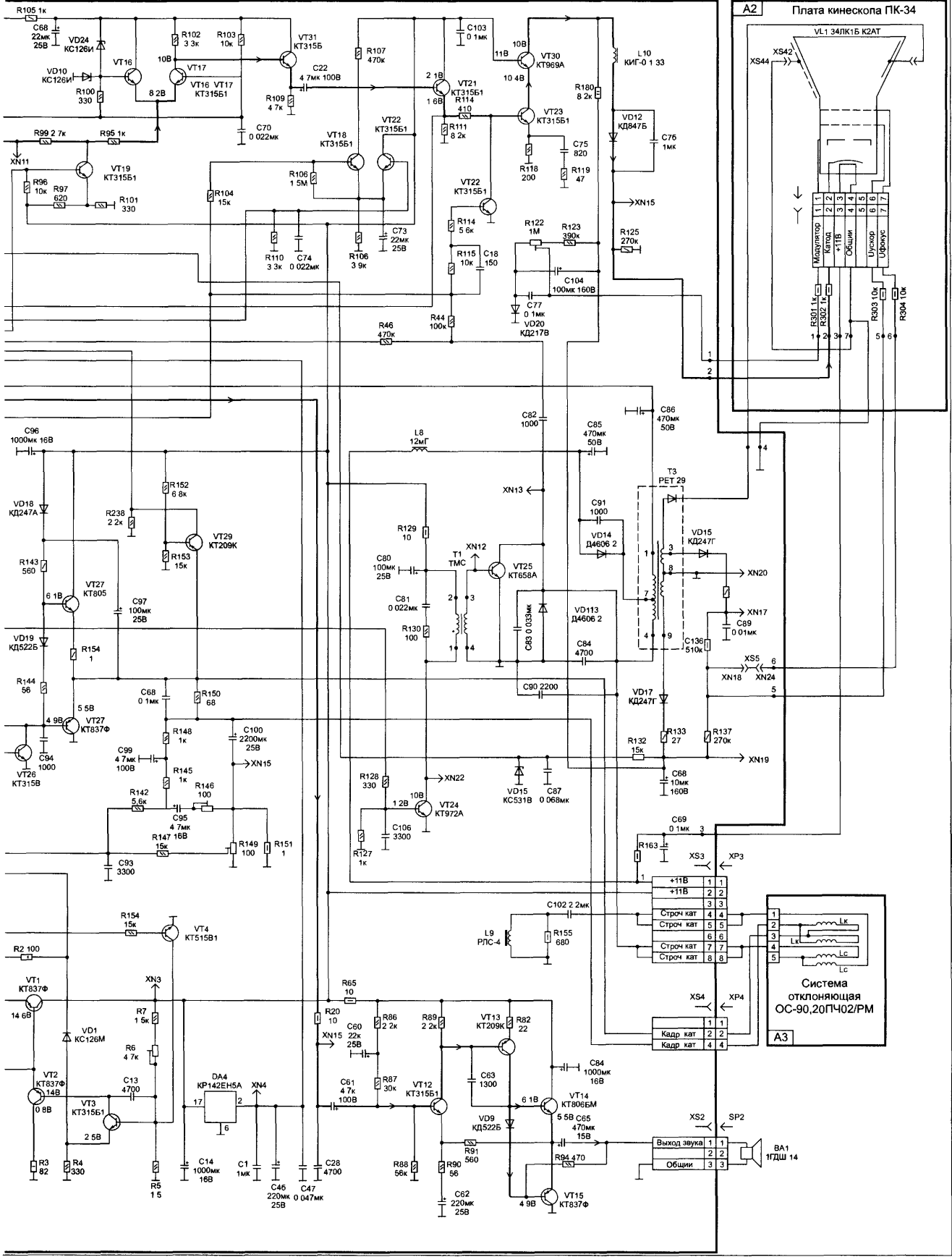


Рис. 1

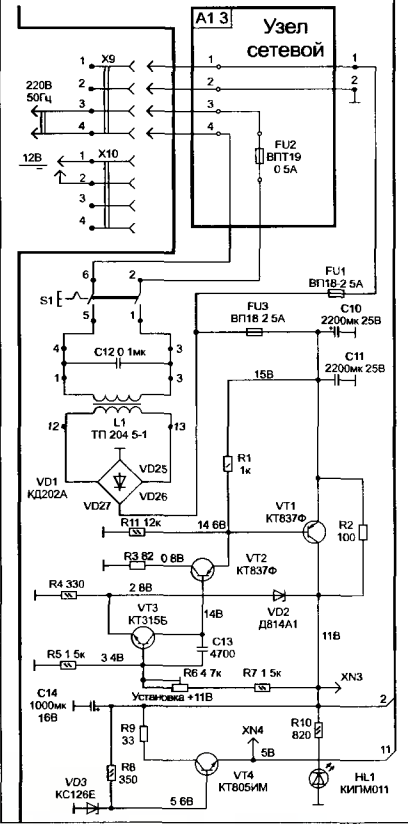


Рис. 2

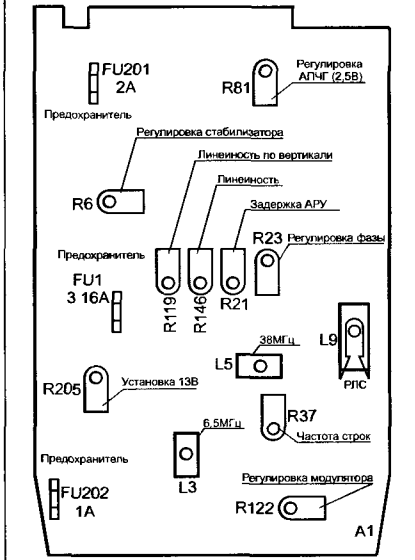


Рис. 3

VT17 – VT31 – VT21 – VT23 – VT30 – L10 – катод кинескопа VL1

Также необходимо проверить элементы цепи питания оконечного видеосилусилителя VD17 и VD20, R122, R133 и R180, C104 и C88

Отсутствуют растр и высокое напряжение, звук есть

Причина подобного дефекта вызвана неисправностью строчной развертки

В этом случае проверяют прохождение строчных импульсов по цепи выв 26 DA1 – VT24 – T1 – VT25 – T3 Определяют в этой цепи неисправные элементы и заменяют

Также дополнительно проверяют следующие элементы VD13, C83, C84, C90

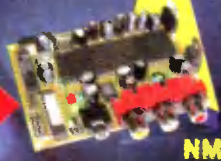
Отметим, что подобный дефект возникает, если на выв 27 DA1 не поступают импульсы обратной связи строчной развертки по цепи VT25 – C82 – R44 – DA1

На экране кинескопа наблюдается узкая горизонтальная полоса

Контролируют наличие запускающих импульсов кадровой развертки на выв 3 микросхемы DA1 Также проверяют элементы выходного каскада кадровой развертки VT26- VT28, VD19, C97, C100, R151

Подобный дефект возникает, если на выв 4 DA1 не поступают импульсы обратной связи кадровой развертки по цепи C100 – R149 – DA1

МОНОТЕЛЕВИЗОР со СТЕРЕОЗВУКОМ



ПРИБРЕТАЙТЕ УСТРОЙСТВО В МАГАЗИНАХ РАДИОДЕТАЛЕЙ ВАШЕГО ГОРОДА!



ПРИГЛАШАЕМ К СОТРУДНИЧЕСТВУ СЕРВИСНЫЕ ЦЕНТРЫ, РЕМОНТНЫЕ МАСТЕРСКИЕ И ТЕЛЕМАСТЕРОВ
 Тел.: (095) 234-7766. Факс: (095) 995-0902. E-mail: infomk@masterkit.ru

Прием телепрограмм со стереозвуком при помощи NICAM-декодера NM2905 от компании «Мастер Кит»

Статья посвящена новой разработке МАСТЕР КИТ — декодеру телевизионного стереозвукового сопровождения формата NICAM NM2905. Декодер представляет собой готовое и настроенное устройство. Приводятся описание, технические характеристики, режимы работы, структурная схема декодера и схема подключения к телевизору. Этот материал будет полезен работникам ремонтного бизнеса, частным телемастерам и подготовленным радиолюбителям.

История NICAM

В конце 80-х годов в Англии была разработана и внедрена цифровая система стереофонического звукового сопровождения телевидения NICAM-728, адаптированная под английский стандарт звука I и европейский аудиостандарт V/G. В европейском варианте звук оцифровывался и передавался в виде цифрового потока на поднесущей частоте 5,85 МГц. Система NICAM обеспечивала очень высокое качество стереофонического вещания.

В современных телевизорах для декодирования звука используются специализированные цифровые сигнальные процессоры. В них поднесущая звука на входе процессора переводится в цифровую форму, а вся дальнейшая обработка (преобразование, фильтрация, декодирование и др.) ведется программными методами. В таком процессоре реализация декодирования любого стандарта стереозвука обеспечивается простым переключением программных модулей, что практически не влияет на стоимость телевизора. По этой причине использовать сегодня для вещания устаревшие аналоговые методы стереовещания, не обеспечивающие высокого качества звука, нерационально.

Технические проблемы с внедрением NICAM на телецентрах

В конце 2003 года «Первый канал» начал в Москве стереовещание в формате NICAM-728. Немного позднее на этот же формат перешел канал MTV. В 2005 г. ожидается начало стереовещания «Первого канала» в Санкт-Петербурге. В этом же стандарте вещают ряд каналов в различных кабельных сетях по всей стране.

Интерес к стереофоническому звуку в телевидении в России и странах СНГ есть, и он весьма значителен. Об этом свидетельствуют многочисленные звонки в диспетчерские службы с вопросами о возможности стереоприема после начала эфирного стереовещания.

Опыт «Первого канала» показал, что оснащение телевизионного передатчика для ввода цифрового стереовещания — не очень затратная задача. Это обусловлено тем, что мощность дополнительного передатчика стереозвука NICAM должна относиться к мощности основного телевизионного передатчика в соотношении 1/500. То есть для телевизионного передатчика мощностью 10 кВт достаточно установить передатчик радиосигнала NICAM мощностью всего в 20 Вт. Кроме того, нужно дополнительно на входе основного передатчика ограничить спектр модули-

рующего сигнала полосой 5,1 МГц, что представляется не очень сложной задачей.

Справедливости ради нужно признать, что решение «Первого канала» о начале стереовещания в формате D/K NICAM было революционным, но его нельзя считать авантюрным. Дело в том, что ранее этот формат стереовещания был внедрен в Китае, Венгрии и Польше, где используется такой же стандарт телевидения, что и в нашей стране. Опыт этих стран доказал возможность использования сигнала NICAM в телевизионном сигнале стандарта D/K. Правда, для снижения уровня помех от несущей сигнала NICAM потребовалось уменьшить ее уровень в составе спектра полного радиосигнала до значения -25 дБ по отношению к уровню несущей изображения (в стандарте V/G — до уровня -20 дБ), что несколько усложняет декодирование стереосигнала и уменьшает зону уверенного приема стереовещания. По этой причине, после того как «Первый канал» начал вещание со стереозвуком (NICAM 728), «Государственный НИИ Радио» в начале 2004 г. провел экспериментальные исследования по определению зоны уверенного приема стереозвукового сопровождения [1]. По относительно большому объему экспериментального материала [1, 2] было определено «усредненное (единое для всех сезонов и времени суток) положение внешней границы зоны уверенного приема сигнала стереозвука от передатчика «Первого канала» [круг] радиусом 86 км». Такое значение практически соответствует границе уверенного приема телевизионного сигнала. То есть исследования показали, что стереоприем обеспечивается практически во всей зоне покрытия телевизионного передатчика.

Как решить проблему приема телевизионных программ в формате NICAM-728

Так как в России не было принято какой-либо программы внедрения стереофонического вещания, то в нашей стране не производили телевизоры со стереофоническим звуковым сопровождением. Импортированных телевизоров со стереозвуком ввозили мало, из ввезенных меньшая часть имела декодеры стандарта NICAM, а большая — A2.

В результате, по оценке автора, телевизоров, способных декодировать стереозвук NICAM, в нашей стране всего 2–5% от общего количества (в этом числе только импортные, отечественных нет вообще!).

Сейчас положение быстро меняется, ввозится и продается все больше телевизоров и видеомагнитофонов со встроенными декодерами NICAM. Отечественные производители также начали выпускать модели телевизоров с такими декодерами. Однако полное обновление приемного парка телевизионных приемников займет 10–15 и более лет. Поэтому существует потребность в технических решениях, которые позволят принимать на существующий парк монофонических телевизоров стереозвук в формате NICAM.

Похожая задача стояла перед населением нашей страны в 80-х гг., когда началось широкое внедрение бытовых ви-

деомагнитофонов. Тогда практически все записи для них были в цветовом стандарте PAL, а существовавший парк телевизоров мог принимать только сигналы в стандарте SECAM. Поэтому потребовалось разработать способ модернизации телевизоров для того, чтобы они могли декодировать сигналы SECAM/PAL. Очень быстро энтузиастами было разработано множество вариантов плат PAL-декодеров и способов их установки в телевизоры. Появилось множество фирм, которые занимались изготовлением и установкой таких декодеров в телевизоры, и проблема модернизации телевизоров была решена в короткие сроки.

Аналогичным способом можно решить и проблему приема существующим парком телеприемников стереозвук в формате NICAM. По этому пути уже прошли Польша и Голландия. Там есть фирмы, выпускающие платы декодеров NICAM, которые потребитель может установить в свой телеприемник и получить возможность слушать стереозвук. Россия, видимо, также пройдет по этому пути. Первый известный автору российский серийный декодер стереотелевизионного звукового сопровождения NICAM, предназначенный для установки в телевизоры, выпущен компанией «Мастер Кит». Блок пока выпускается в одной модификации для телевизоров с промежуточной частотой 38,9 МГц (большинство телевизоров, имеющих у населения) и имеет название NM2905. При его разработке пришлось решить ряд проблем, связанных со специфическими особенностями приема NICAM в нашей стране. Далее более подробно рассмотрим конструкцию первого в России серийного NICAM-декодера, его возможности и особенности.

Декодер NICAM NM2905

Внешний вид платы декодера показан на рис. 1. Декодер выполнен на базе специализированного цифрового сигнального процессора MSP3410D производства фирмы MICRONAS и имеет размеры 85×65×20 мм. Блок выполнен по технологии поверхностного монтажа и при установке не требует никаких дополнительных настроек. Небольшие размеры декодера позволяют установить его даже в малогабаритные телевизоры с размером экрана 14 и менее дюймов.

Использованная в блоке специализированная микросхема цифрового сигнального процессора в режиме приема NICAM обеспечивает следующие основные параметры:

- отношение сигнал/шум на выходе, не менее 72 дБ
- коэффициент гармоник, не более 0,1 %
- разделение каналов, не менее 80 дБ
- неравномерность АЧХ в полосе 20...15 000 Гц, не более 1 дБ

Микросхема также позволяет осуществлять декодирование звукового сопровождения телевидения в любом из существующих форматов телевидения – А2, D/K, В/G, SAT и др.

Упрощенная структурная схема декодера показана на рис. 2.

При создании декодера разработчику пришлось решить несколько специфических проблем, связанных с особенностями реализации стереовещания NICAM в составе сигнала SECAM D/K. Как уже упоминалось выше, для сниже-

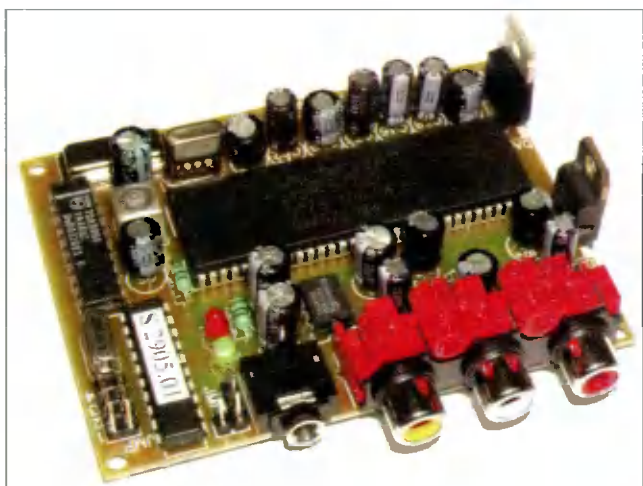


Рис. 1

ния помех от поднесущей сигнала NICAM ее уровень был существенно снижен по сравнению с первоначальной спецификацией стандарта. Радиосигнал вещательного телевидения, в общем случае, состоит из 4-х основных спектральных компонент: несущей частоты изображения, сигнала цветовой поднесущей (4,43 МГц – PAL, 4,25/4,406 МГц – SECAM), поднесущей аналогового звука (5,5 МГц – В/G, 6,5 МГц – D/K) и поднесущей NICAM (5,85 МГц).

При демодуляции такого радиосигнала с использованием стандартных телевизионных фильтров происходит перенос спектральных компонент в область низких частот и ослабление сигналов поднесущих звука и NICAM. В этом случае рядом с сигналом NICAM оказываются более мощные спектральные компоненты сигнала цветности. Наличие таких компонент приводит к неустойчивой работе декодера NICAM, особенно при смене цветных сюжетов. Для устранения такого эффекта был разработан заказной фильтр на ПАВ со специальной характеристикой, оптимизированной для приема сигналов NICAM В/G, D/K. Применение фильтра с такой характеристикой позволило значительно снизить уровень помех от поднесущей цветности и составляющих сигнала яркости, поднять уровень сигнала поднесущей NICAM в демодулированном сигнале и значительно улучшить устойчивость приема звука.

Для выбора режима работы декодера, управления звуковыми эффектами и индикации режима работы используется микроконтроллер типа AT9052313 со специализированным программным обеспечением. Он представляет собой аппаратно-программный 8-разрядный аналого-цифровой преобразователь. Использование этого преобразователя позволяет регулировать громкость звукового сигнала на выходе декодера с помощью внешнего постоянного напряжения. Это облегчает встраивание декодера в существующие телевизоры с аналоговым управлением громкостью.

Краткое описание принципиальной схемы декодера NICAM

Принципиальная схема декодера NICAM показана на рис. 3.

Сигнал промежуточной частоты 38,9 МГц с тюнера телевизора поступает на ПАВ фильтр ZQ1, который подавляет

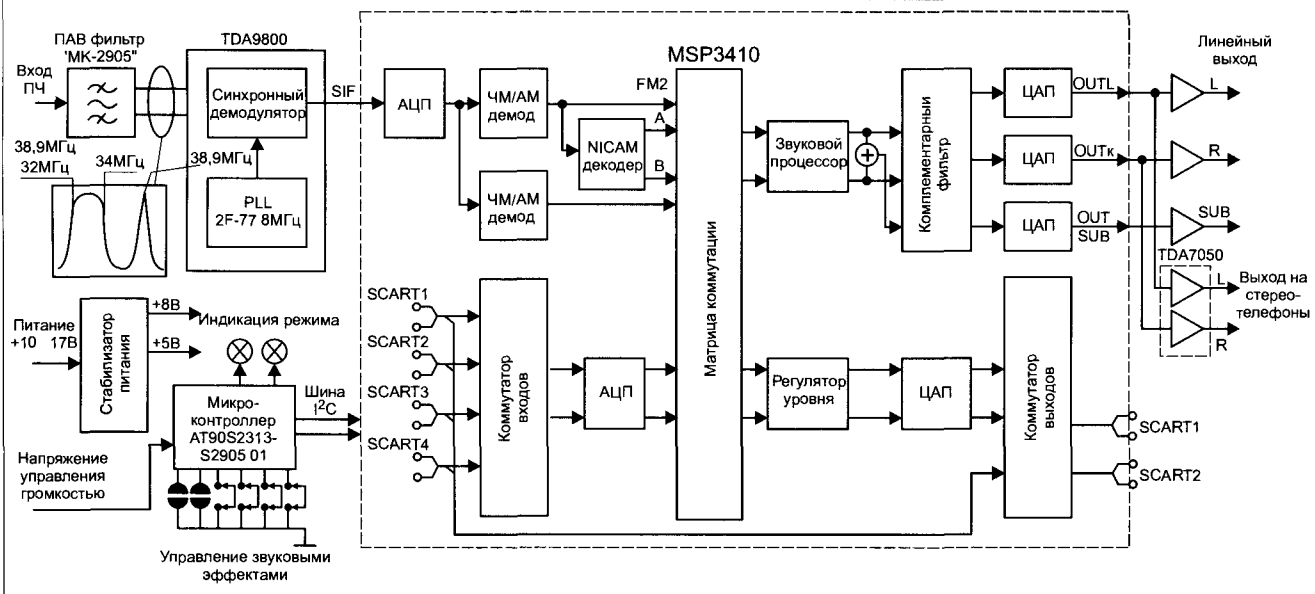


Рис. 2

помехи от составляющих сигнала цветности, компонент сигнала яркости и внеполосных сигналов. Отфильтрованный сигнал поступает на микросхему синхронного демодулятора DA1 TDA9800. Контур C4 L1 настроен на частоту 77,6 МГц — 2-ю гармонику ПЧ. Он охвачен петлей ФАПЧ и используется для синхронной демодуляции сигнала ПЧ. Выделенная 2-я ПЧ звука через конденсатор C11 поступает на вход цифрового сигнального процессора MSP3410D, где производится цифровая фильтрация, демодуляция и обработка сигнала звукового сопровождения. Кварцевый резонатор BQ1 задает частоту работы внутренних узлов цифрового сигнального процессора. Демодулированные звуковые сигналы L, R, SUB с выхода микросхемы поступают на буферные усилители — фильтры второго порядка на транзисторах VT1, VT2, VT3. Фильтры подавляют остатки импульсных помех, образовавшихся после цифро-аналогового преобразования сигналов. Параллельно сигналы левого и правого каналов поступают на вход усилителя стереотелефонов на микросхеме TDA7050. Начальная инициализация цифрового сигнального процессора MSP3410D, задание режимов, контроль его состояния, индикация, включение звуковых эффектов осуществляются микроконтроллером DD1 AT90S2313. На этом же микроконтроллере, с использованием элементов C52, C54, R22, собран аппаратно-программный отслеживающий 8-разрядный АЦП, предназначенный для осуществления аналоговой регулировки громкости.

Питание всех элементов схемы осуществляется от стабилизаторов на 8 и 5 В — микросхемах DA4 (LM7808) и DA5 (LM7805).

Особенности установки декодера в телевизор

Декодер подключается к телевизору в режиме квазипараллельного канала звука, т.е. на декодер подается сигнал 1-й ПЧ телевизора (38,9 МГц) с выхода телевизионного тюнера до телевизионного фильтра на ПАВ. Такая схема обеспечивает высокое качество звука и позволяет

легко подключить декодер к любому телевизионному приемнику.

Для питания декодера необходимо постоянное напряжение 10-17 В. Потребляемый ток составляет около 200 мА. Стабилизаторы питания, установленные на плате декодера, сформируют из этого напряжения стабилизированные напряжения, необходимые для работы декодера.

Подключение блока к телевизору и внешним устройствам показано на рис. 4. Для простейшего варианта подключения декодера достаточно подключить к телевизору всего три провода «общий» — подключается к общему проводу (шасси) телевизора, «питание» — подключается к источнику напряжения +10,5 +17 В в блоке питания телевизора и «вход ПЧ» — подключается к выводу IF телевизионного тюнера*. Подключение облегчается тем, что расположение выводов тюнеров фактически стандартизовано и тюнеры различных производителей имеют одинаковую цоколевку. Часто назначение выводов тюнера дополнительно обозначается на печатной плате телевизора. Если подключить четвертый провод — «управление громкостью» ($U_{vol} = 0 \dots +3 В$), то громкость звукового сигнала декодера NICAM можно регулировать с пульта телевизора.

При питающем напряжении более 12 В, для облегчения теплового режима декодера, рекомендуется на стабилизаторы 7808 и 7805 установить дополнительный радиатор в виде медной или алюминиевой пластины, как показано на рис. 4. Так как корпуса микросхем соединены с «общим» проводом, то изолировать их от радиатора не требуется.

Прослушивание звукового сопровождения может осуществляться как через внешний, так и через встроенный усилитель на стереонаушники или компьютерные колонки. Эксперименты показали, что использование штатных, встроенных в телевизор колонок для прослушивания стереозвукового сопровождения телепередач малоэффективно. Даже при использовании большого 29-дюймового

* Подключение должно осуществляться экранированным проводом минимальной длины. В случае симметричного выхода тюнера (два вывода IF), подключение может производиться к любому из них.

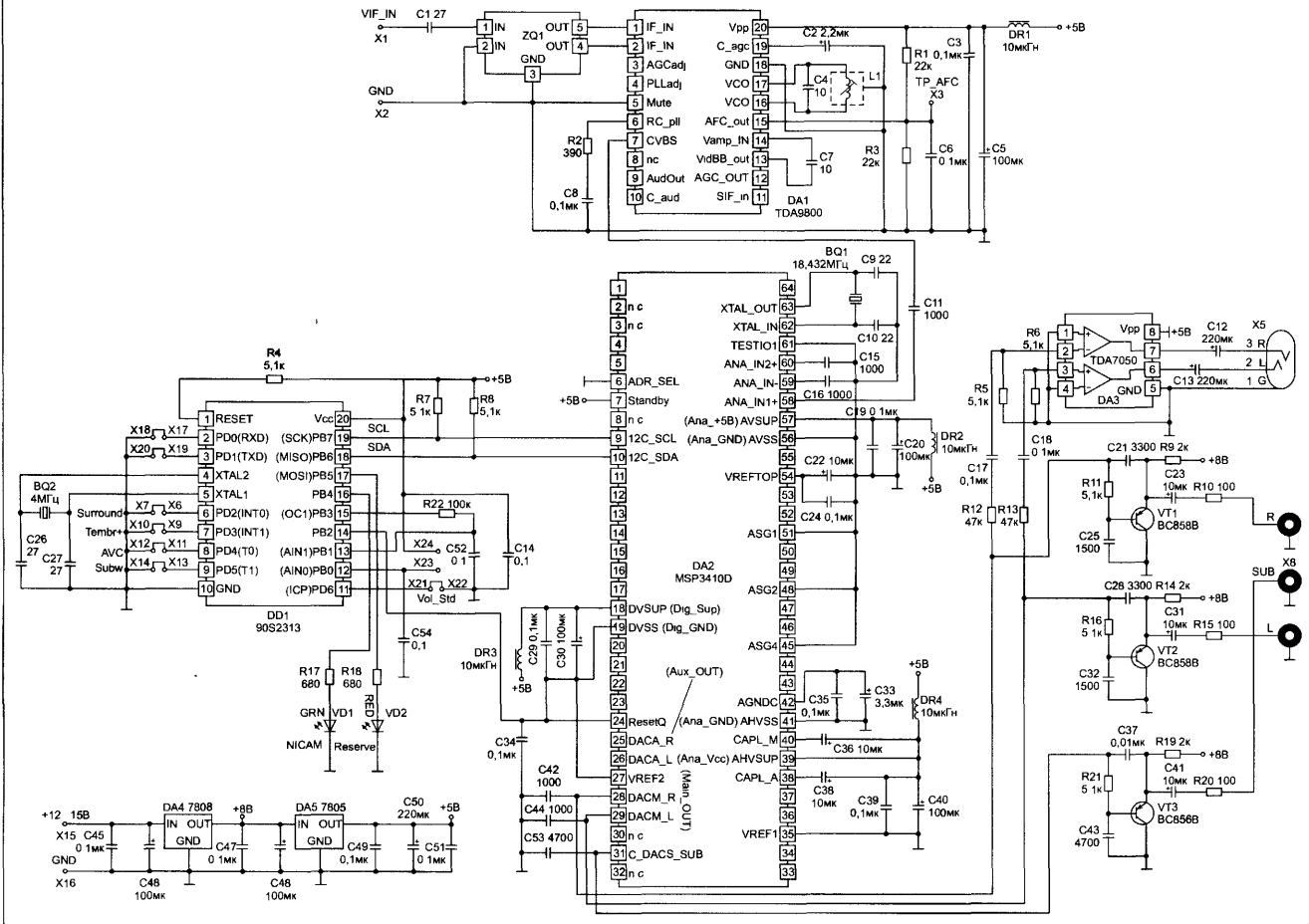


Рис. 3

телевизора с колонками в «ушах», хороший стереоэффект ощущается только на расстоянии 1,5...2 м. Понятно, что смотреть на таком расстоянии телепрограммы невозможно. А на большем расстоянии стереоэффект слабый. Поэтому значительно эффективнее подключить к установленному в телевизор декодеру выносные колонки от компьютера, а его собственный динамик использовать как сабвуфер. И это очень просто реализуется в монофонических телевизорах после установки в них стереодекодера.

Декодер также можно использовать и в телевизорах с декодером стандарта A2, но для ряда из них иногда можно найти более оптимальное частное решение (например заменить несколько микросхем и обновить софт).

Режимы работы декодера

Установкой дополнительных переключателей на плате (MP1-MP4 и J1, J2 на рис. 4) можно включить в декодере ряд звуковых эффектов (на рис. 3 это переменные X7-X8, X9-X10, X11-X12, X13-X14, X17-X18 и X19-X20).

1. Включение компренментарного фильтра. Когда эта функция включена, на выходы L (левый) и R (правый) поступают стереосигналы, из которых вычитаются низкочастотные компоненты, которые идут на выход сабвуфера. Использование этого фильтра позволяет существенно снизить интермодуляционные искажения в колонках левого и правого каналов при использовании их совместно с сабвуфером. При этом обеспечивается высокая равномер-

ность звуковой картины, формируемой акустическими колонками. При выключенном фильтре на выходы L (левый) и R (правый) поступают полные стереосигналы, а на выход сабвуфера только низкочастотные компоненты, отфильтрованные цифровым фильтром третьего порядка.

2. Режим расширенного стерео/псевдостерео. При включении этой функции декодер анализирует вид звукового сопровождения и, при наличии моносигнала звукового сопровождения, включает цифровой процессор пространственного звука, создающий эффект псевдостерео. При наличии стереосигнала декодер включает режим расширения стереобазы. Использование этого режима позволяет получить эффект пространственного звучания на моносигналах и усиление стереоэффекта при использовании колонок с малой базой.

3. Режим автоматического выравнивания громкости AVC. При включении этой функции декодер автоматически выравнивает громкость звучания различных каналов. Этот режим полезен, если звуковое сопровождение на различных каналах транслируется с разной громкостью.

4. Режим «Super Bass». При включении этой функции цифровой сигнальный процессор по определенному алгоритму осуществляет усиление и подчеркивание басов. При этом используется аудиопсихологический эффект, заключающийся в том, что при подъеме уровня верхних гармоник низкочастотного сигнала у слушателя создается впечатление присутствия первой низкочастотной гармони-

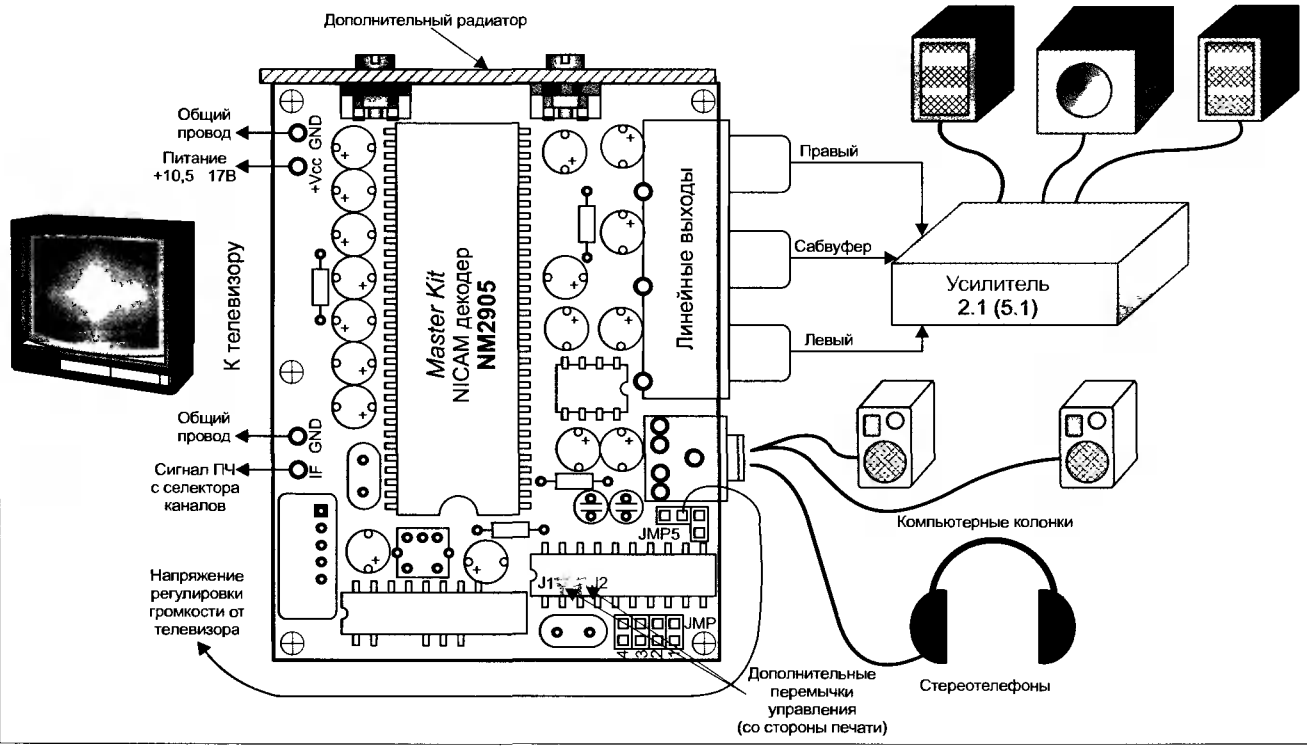


Рис. 3

ки даже в том случае, когда реальная акустическая система не может эффективно воспроизвести эту частоту.

Литература

1. А.У.Жильцов и др. «Экспериментальные исследования эфирного телевизионного радиосигнала со стереозвуковым сопровождением по системе NICAM 728», Труды НИИР 2004.
2. Ю.А. Садиков. «Особенности индивидуального приема ТВ программ со стереозвуком NICAM», журнал «Схемотехника» № 3, 2004 г.
3. К.Быструшкин, В.Григорьев. «Современная элементная база декодеров NICAM-728», «Электронные компоненты» № 3, 2003 г, № 2, 2004 г.
4. <http://www.qsl.net/z1fvfo/nicam.htm>; «All You Wanted to Know About NICAM but were Afraid to Ask»; Steven Hosgood.

5. Журнал «Звукорежиссер» №№ 5, 6, 2001 г. Юрий Ковалгин «Стерефонический звук в телевизионном вещании».
6. Журнал «625» №№ 3, 6, 1995 г. Константин Быструшкин «Цифровой звук в телевизионном вещании».
7. http://home.wanadoo.nl/pi6dig/index_e.html; NICAM-декодер (Голландия).
8. <http://www.mjm.pl/>; NICAM-декодер (Польша).
9. <http://www.masterkit.ru/>; NICAM-декодер (Россия).
10. В.А.Чулков. «Быть или не быть телевидению со стереозвуком в России?», «Телеспутник» № 2 (100), 2004 г.).
11. «MSP 34xx Family. Recommendations for Applications with Intercarrier IF-Signals». APPLICATION NOTE IC, www.micronas.com.




ВЕНТИЛЯТОРЫ
для компьютерной техники

- для охлаждения жесткого диска
- для охлаждения системного блока
- для процессоров Intel, Celeron, AMD
- для охлаждения VGA карты
- для серверов 1U















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

Регулировка и ремонт телевизоров SAMSUNG на шасси KS3A

Шасси: KS3A (P) (REV.2)

Модели: CW28C73W, CS29A6MT8X/NWT, CS29A6MT8X/BWT, CS29A6MT8X/VWT, CS29A7HPBX/SML, CS29A7PTBX/MUR

Компания SAMSUNG ELECTRONICS предлагает потребителям телевизионную технику на любой вкус, а главное, кошелек. В статье рассматривается телевизионное шасси KS3A, на котором производятся телевизоры класса Hi-End с диагональю кинескопа 28 и 29 дюймов

Особенности шасси KS3A

Блок схема шасси приведена на рис 1

Базовое шасси KS3A конструктивно состоит из двух печатных плат (основной и кинескопа) и трех модулей («кадра в кадре», переключателя сигналов AV и двойной фокусировки). Особенность шасси состоит в том, что все основные его узлы выполнены на специализированных микросхемах фирмы MICRONAS

Система управления построена на микроконтроллере SDA555XFL. Это телевизионный контроллер со встроенным узлом телетекста, ядро которого — 8-битный процессор 8051. Видеотракт шасси может быть реализован на одной из трех микросхем VDP31XXB, VDP313XY или VDP4140D. Каждая микросхема имеет в своем составе мультисистемный декодер сигналов цветности, синхропроцессор, процессор RGB, контроллер экранного меню (OSD), формирователь «окна» для дополнительного изображения, переключатель видеосигналов и другие узлы. Микросхема VDP313XY кроме названных узлов имеет вход для компонентных сигналов Y, Pr и Pb, а микросхема VDP4140D поддерживает режим прогрессивной развертки.

Звуковой тракт шасси построен на микросхеме семейства MSP34XX — мультистандартном звуковом процессоре, работающем со всеми аналоговыми звуковыми стандартами, в том числе и с цифровыми — NICAM и A2.

Модуль «кадр в кадре» построен на микросхеме SDA9489X — процес-

соре обработки изображения PIP. В состав микросхемы входят АЦП, ЦАП, тактовый генератор (20,25 МГц), мультисистемный декодер сигналов цветности, матрица RGB, ОЗУ для хранения изображения PIP, аналоговый коммутатор и схема интерфейса I²C.

Часть принципиальных схем шасси приведена на рис 1-4. Принципиальные схемы видеопроцессора, модулей «кадр в кадре» и переключателя видеосигналов, а также видеосилителей будут приведены во второй части статьи.

Электрические регулировки шасси KS3A

Для выполнения электрических регулировок необходимо следующее оборудование:

- цифровой мультиметр,
- киловольтметр,
- генератор телевизионных сигналов, например, «ЛАСПИ ТТ-03»,
- цветовой анализатор спектра, например, СА-100.

Перед регулировкой телевизора включают его и дают прогреться в течение 15–20 мин. Если на экране есть цветные пятна (нарушена чистота цвета), выполняют размагничивание кинескопа с помощью внешней петли.

Контроль высокого напряжения

На шасси KS3A высокое напряжение не регулируется, его можно только проконтролировать. Сначала проверяют напряжение питания строчной развертки на положительном выводе конденсатора C815 (рис 2) должно быть +135 В. Если отклонения напряжения превышают 10%, необходим ремонт ИП.

Если ИП исправен, подключают киловольтметр ко второму аноду кинескопа и включают телевизор. Высокое напряжение должно быть равно $32 \pm 0,5$ кВ при любых значениях яркости и контрастности. Если оно

не соответствует указанному значению, необходим ремонт телевизора.

Регулировка динамической фокусировки

Эта регулировка необходима после замены кинескопа, ТДКС или после ремонта платы кинескопа. Ее выполняют в следующей последовательности:

1 На антенный вход телевизора с генератора испытательных сигналов подают сигнал «сетка на черном фоне». Точной настройкой тонера добиваются наилучшего качества изображения и выбирают режим изображения «СТАНДАРТ».

2 Устанавливают регуляторы статической (FOCUS2, верхний на ТДКС) и динамической (FOCUS1, нижний на ТДКС) фокусировки до упора по часовой стрелке.

3 Медленно вращая регулятор статической фокусировки против часовой стрелки, добиваются оптимальной фокусировки вертикальных линий в центре экрана.

4 Медленно вращая регулятор динамической фокусировки против часовой стрелки, добиваются оптимальной фокусировки горизонтальных линий на верхней и нижней частях экрана.

5 Если результат не устраивает, повторяют регулировку согласно п.п. 2-4.

Регулировка напряжения на модуляторе кинескопа (SCREEN)

1 На антенный вход телевизора подают сигнал «вертикальные цветные полосы».

2 Входят в сервисный режим (см ниже), выбирают позицию G2-ADJUST и устанавливают значения параметров IBRM = 220, WDRV = 35, CDL = 220, COLR (G B) = 150 (150 150).

3 Вращают регулятор SCREEN на ТДКС и контролируют цвет изображения параметров MRCR G B и MRWDG. Если надписи изменяют цвет с зеле-

ного на красный, то значение напряжения на модуляторе кинескопа не соответствует норме. Добиваются зеленого цвета изображения параметров MRCR G B и MRWDG.

Замена микросхемы энергонезависимой памяти (ЭСППЗУ) IC902

Если требуется замена микросхемы ЭСППЗУ (рис. 3), то необходимо записать в нее исходные регулировочные данные. Эту операцию выполняют следующим образом:

1 После замены микросхемы ЭСППЗУ включают телевизор.

2 Телевизор переключится в дежурный режим. Необходимо оставить его в этом режиме на время не менее 10 с.

3. Переключают телевизор в рабочий режим с ПДУ или с передней панели

После этого исходные регулировочные данные автоматически запишутся в ЭСППЗУ.

Регулировка баланса белого

Для этой операции желательно иметь цветовой анализатор спектра

(производитель рекомендует модель CA-100), но можно обойтись и без него, хотя с прибором регулировка будет выполнена точнее. Регулировку баланса белого выполняют в следующей последовательности

1 Выбирают в экранном меню телевизора режим изображения СТАНДАРТ

2 Подают на антенный вход сигнал «белое поле» и прогревают телевизор в этом режиме не менее 30 минут

3. Входят в сервисный режим (см. ниже) и выбирают позицию VIDEO ADJUST1.

4 Выбирают параметр SUB CONTRAST и устанавливают значение яркости $Y = 40 \pm 0,3$

5 Используют параметры RED DRIVE и BLUE DRIVE для установки показаний анализатора $x = 290, y = 300$

6 Выбирают параметр SUB BRIGHT и устанавливают значение яркости $Y = 1,2 \pm 0,3$.

7. Используют параметры RED CUTOFF и BLUE CUTOFF для установки показаний анализатора $x = 290, y = 300$

8 Для перехода от одного параметра к другому используют кнопки

CHANNEL UP/DOWN, а для регулировки параметров – кнопки VOLUME +/-.

Без цветового анализатора спектра баланс белого регулируется с помощью тех же параметров. Вначале при яркости, близкой к максимальной (90%), регулируют параметры RED DRIVE и BLUE DRIVE, добиваясь белого цвета без оттенков. Затем, при минимальной яркости (когда экран едва светится), регулируют параметры RED CUTOFF и BLUE CUTOFF. Контроль качества регулировки – визуальный

Сервисный режим

Для переключения телевизора из рабочего режима в сервисный нажимают на штатном ПДУ кнопки в следующей последовательности. PICTURE OFF – DISPLAY – MENU – MUTE – PICTURE ON. На экране должно появиться сервисное меню, состоящее из следующих пунктов

- Deflection,
- Video Adjust 1;
- Video Adjust 2;
- Video Adjust 3;
- Option xx xx xxx (контрольная сумма управляющей программы)

Таблица 1. Параметры сервисного меню DEFLECTION

Номер п/п	Параметр	Описание параметра	Диапазон регулировки	Заводское значение	Примечание
1	V Shift	Сдвиг по вертикали	-128...127	-30	-
2	V Amp	Размер по вертикали	-128...127	-7	-
3	V Slope	Наклон по вертикали	-128...127	-3	-
4	V SC	S-коррекция	-128...127	-17	В сервисном режиме не регулируется
5	H EW	Размер по горизонтали	-128...127	73	-
6	H Trapezium	Трапеция по горизонтали	-128...127	-47	-
7	H Parabola	Парабола по горизонтали	-128...127	-7	-
8	H Symmetry	Симметрия по горизонтали	-128...127	13	В сервисном режиме не регулируется
9	H Corner	Искажения в углах	-128...127	23	-
10	H Shift	Сдвиг по горизонтали	-128...127	13	-
11	PIP Contrast	Контрастность изображения PIP	0...15	8	-
12	PIP Tint	Цветовой тон изображения PIP	0...63	0	-
13	PIP PAL V Pos	Смещение по вертикали изображения PIP в системе PAL	0...255	26	-
14	PIP NTSC V Pos	Смещение по вертикали изображения PIP в системе NTSC	0...255	23	-
15	PIP H Pos	Смещение по горизонтали изображения PIP в системе NTSC	0...255	30	-
16	PIP BLKLG	Регулировка отсечки изображения PIP	0...15	6	-

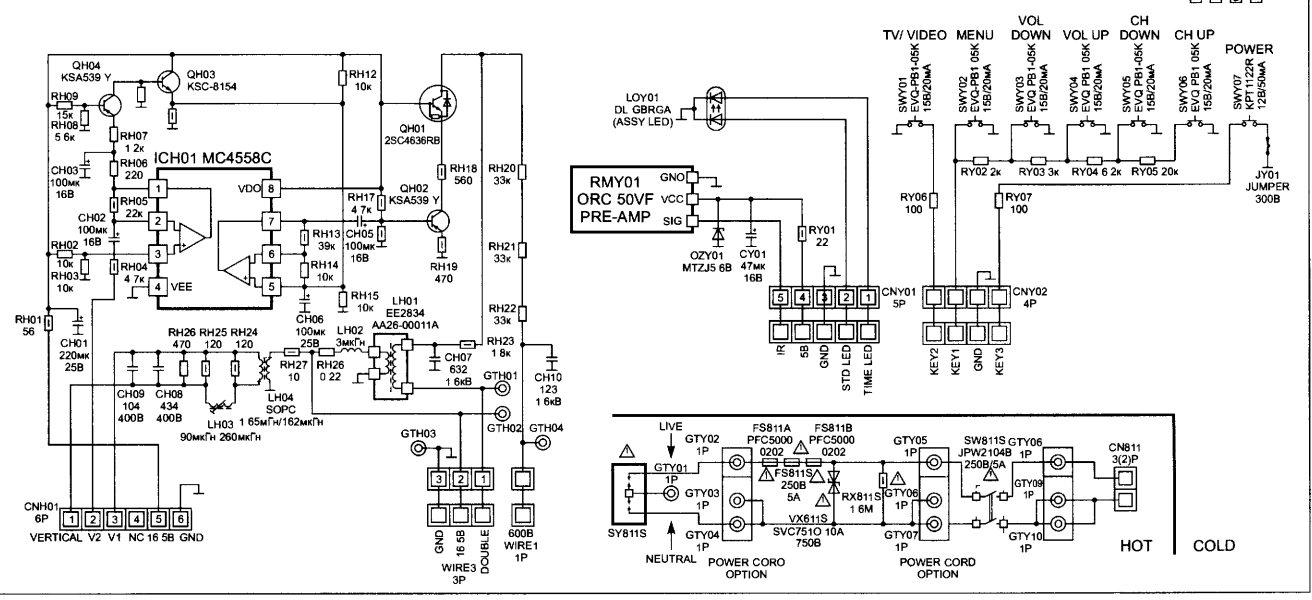
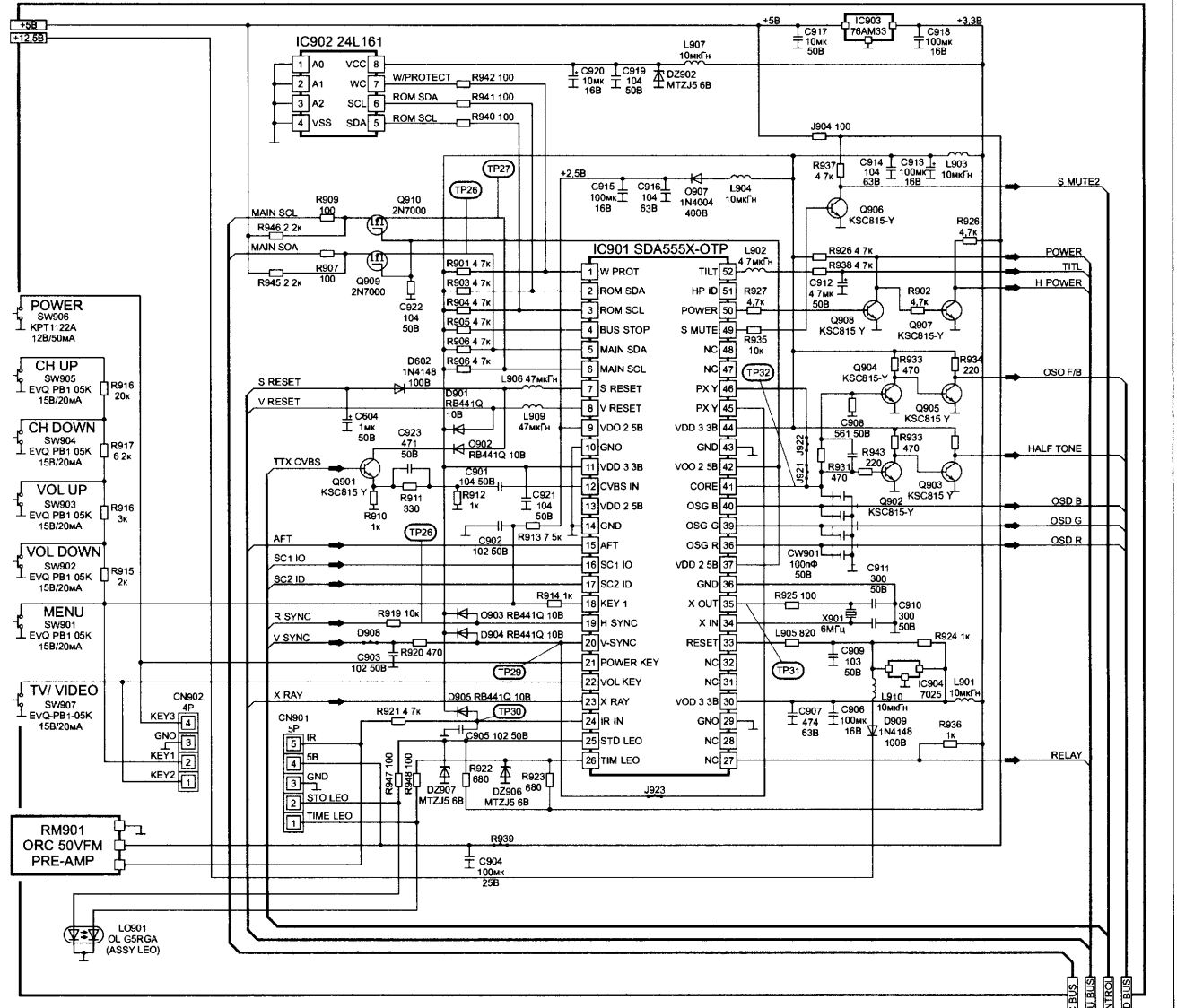


Рис. 3. Принципиальная схема. Микроконтроллер SDA555X-OTP. Схема двойной фокусировки

Таблица 2. Параметры сервисного меню VIDEO ADJUST 1

Номер п/п	Параметр	Описание параметра	Диапазон регулировки	Заводское значение	Примечание
1	Red Cutoff	Отсечка красного	0..255	127	Используются для регулировки баланса белого в темном
2	Green Cutoff	Отсечка зеленого	0..255	127	
3	Blue Cutoff	Отсечка синего	0..255	127	
4	Red Drive	Усиление красного	0..255	127	Используются для регулировки баланса белого в светлом
5	Green Drive	Усиление зеленого	0..255	127	
6	Blue Drive	Усиление синего	0..255	127	
7	Sub Bright	Субъяркость	0..200	100	Используются для регулировки баланса белого в темном
8	Sub Contrast	Субконтрастность	0..63	50	Используются для регулировки баланса белого в светлом
9	Sub Color	Субцветность	0..27	27	Параметры в сервисном режиме не регулируются
10	Sub Tint	Субтон	0..100	80	
11	BCL Threshold	Регулировка схемы ограничения тока лучей кинескопа	0..255	65	
12	BCL Gain		0..15	8	
13	BCL Time		0..15	9	
14	TTX Contrast	Контрастность изображения OSD/TXT	0..255	90	
15	YC Delay	Задержка сигнала Y	0..8	См. табл. 3	

микроконтроллера в 16-ричном виде),

- Reset,
- G2 Adjust,
- Others

Это означает, что телевизор находится в сервисном режиме. Для выбора параметров используют кнопки ПДУ или передней панели CHANNEL UP/DOWN, а для регулировки параметров — кнопки VOLUME +/-

После ремонта (замены) кинескопа, платы кинескопа, ТДКС, микросхем ЭСППЗУ и микроконтроллера IC901 обязательно регулируют параметры всех позиций сервисного ме-

ню. Позиция RESET используется для присвоения всем параметрам исходных (заводских) значений. После того как все параметры отрегулированы, выключают и вновь включают телевизор сетевым выключателем. Новые значения будут сохранены в микросхеме энергонезависимой памяти.

В табл. 1 приведены параметры сервисного меню DEFLECTION

В табл. 2 приведены параметры сервисного меню VIDEO ADJUST 1

В табл. 3 приведены значения параметра YC Delay для различных систем вещания

В табл. 4 приведены параметры сервисного меню VIDEO ADJUST 2

Таблица 3. Значения параметра YC Delay

YC Delay	Система цветности PAL					Система цветности SECAM					Система цветности NTSC	
	Режим AV	BG	DK	I	L	Режим AV	BG	DK	I	L	Режим AV	M
Значение	4	3	6	6	7	1	1	5	8	5	4	3

Таблица 4. Параметры сервисного меню VIDEO ADJUST 2

Номер п/п	Параметр	Описание параметра	Диапазон регулировки	Заводское значение
1	B stretch-BTHR	Порог расширения уровня черного	0..55	50
2	B stretch-BTLT	Расширение уровня черного	0..15	8
3	B stretch-BAM	—	0..31	4
4	Coring	Значение центральной частоты выбранного диапазона	0..31	20
5	RGB Bright	Яркость внешнего сигнала RGB	0..255	45
6	RGB Contrast	Контрастность внешнего сигнала RGB	80	15
7	EHT Time	Чувствительность схемы высокого напряжения	0..15	0
8	EHT Compensation	Компенсация высокого напряжения	0..255	90

В табл. 5 приведены параметры
сервисного меню VIDEO ADJUST 3

В табл. 6 приведены параметры
сервисного меню OPTION ▶

Таблица 5. Параметры сервисного меню VIDEO ADJUST 3

Номер п/п	Параметр	Описание параметра	Диапазон регулировки	Заводское значение
1	Peak Threshold	Порог уровня белого	0 255	185
2	Soft Limit Slope B	Уровни ограничения сигнала изображения	0 15	2
3	Hard Limit		0 255	255
4	Peak Video Ref	Опорный уровень белого	0 4	0
5	Peak Video Gain	Порог усиления видеосигналов	0 5	0
6	ACC REF (PAL/NTSC)	Автоматическая регулировка цветности в системах PAL/NTSC	0 20	33
7	ACCR (SECAM)	Автоматическая регулировка цветности в системе SECAM	0 39	39

Таблица 6. Параметры сервисного меню OPTION

Номер п/п	Изображение параметра на экране и описание	Описание параметра	Возможные значения параметра
1	Language (язык меню)	Языки меню Arab, Iran, Libia, CIS	
2	Sound (звук)	A2 /NICAM Vtural Dolby	IC601 MSP3400D/3410D IC601 MSP3411G
3	CRT (кинескоп)	4 3, Wide, Q (12 8 9), 4 3 16 9, Q-16 9 Установлено два разъема SCART Установлено два разъема SCART и один SVHS	2SCART 2SCART+S
4	AV Mode (Режимы AV)	Установлены разъемы RCA 9P Установлены разъемы RCA 9P и SVHS Установлены разъемы RCA 9P, SVHS и DVD Установлены разъемы RCA 9P и DVD	1RCA 2RCA 2RCA+S 2RCA+S+D
5	X Ray (защита от рентгеновского излучения)	Включена защита X-ray Выключена защита X-ray	On Off
6	Tilt Control (управление экранном меню)	Включено экранное меню Выключено экранное меню	On Off
7	Auto FM (управление режимом FM)	Режим включен Режим выключен Нет функции PIP	On Off Off
8	PIP (управление функцией PIP)	Один тюнер и есть функция PIP Два тюнера и есть функция PIP	1 – tuner 2 – tuner
9	Txt Language (язык телетекста)	Arabic, Farsi, Arab-Hebrew, West Europe, East Europe, Russian, Greek-Turkey	Выбрать из списка
10	LNA (функция LNA)	Установлено два тюнера Один тюнер	On Off
11	Equalizer (эквалайзер)	Есть эквалайзер Нет эквалайзера	On Off
12	High deviate (управление DSP)	Режим искажений MSP34xx Нормальный режим MSP34xx	On Off
13	TXT On/Off (управление телетекстом)	Модель с телетекстом Модель без телетекста	On Off
14	AV by CH key	На передней панели есть кнопка TV/VIDEO На передней панели нет кнопки TV/VIDEO	Off On

Применение операционных усилителей в бытовой аудио- и видеотехнике

Существует большой класс микросхем, в основном малой и средней степени интеграции, широко используемых в самой различной бытовой технике: телевизорах, видеомагнитофонах, DVD-проигрывателях, различной аудиотехнике и многих других приборах. Это — операционные усилители. В большей части они не имеют отечественных аналогов. Поэтому познакомиться с особенностями их применения ремонтникам будет полезно. Это, во-первых, облегчит проведение диагностики неисправностей аппаратуры, а во-вторых, позволит подобрать наиболее подходящие аналоги для дефицитных микросхем.

Основное назначение рассматриваемых микросхем

- обработка и усиление аналоговых видео и звуковых сигналов, импульсов различной формы,
- передача медленно меняющихся сигналов произвольной формы и постоянной составляющей сигналов,
- согласование источников различных сигналов с внешними «потребителями»,
- «нормирование» сигналов по амплитуде и другие функции.

Такие микросхемы выпускают как специализированные «полупроводниковые» фирмы, так и фирмы-изготовители радиоэлектронной аппаратуры. На российском рынке доминирует бытовая техника азиатского происхождения, и собрана она преимущественно на электронных компонентах производителей этого региона.

К наиболее известным фирмам, выпускающим микросхемы рассматриваемого класса можно отнести

FUJITSU ELECTRIC CO. LTD (основные обозначения микросхем MB, MBL, MBM),
HITACHI (HA, HD),
NEW JAPAN RADIO, или сокращенно **JRC** (NJM),
LAKY GOLD STAR или **LG** (GD, GL),
MATSUSHITA (AN, MN),
MITSUBISHI (M),

MOTOROLA SEMICONDUCTOR (MC),
NIPPON ELECTRONICS INC или **NEC** (mPC, mPD),
NATIONAL SEMICONDUCTOR **CORP** или **NSC** (LM, NM),
KOREA ELECTRONICS CO. LTD или **KEC** (KIA),
OKI (MSM), **PHILIPS** (TDA, TEA, SAA),
ROHM (BA, BH, BM, BU),
SAMSUNG (KA),
SANYO (LA, LC),
SONY (CX, CXA, CXK, CXP),
SGS THOMSON, в настоящее время **ST MICROELECTRONICS** (HCF, TL, NE, L, LM, TDA, TEA, TL, U),
TELEFUNKEN (TBA, TDA, TEA, TL, U),
TOSHIBA (TA, TB, TC, TD)

В перечне, по данному автору, выделены названия фирм, выпускающих преимущественно электронные компоненты. Значительную часть продукции изготовители выпускают на заводах в Малайзии, Таиланде, Филиппинах и других азиатских странах.

Весь класс рассматриваемых микросхем можно разбить на три группы: операционные усилители (ОУ) без внешних элементов коррекции (сдвоенные, счетверенные), усиительно-коммутационные микросхемы широкого применения малой и средней степени интеграции и специализированные (заказные) микросхемы для конкретной аппаратуры.

Анализ схемотехники достаточно большого числа моделей телевизоров, видеомагнитофонов, видеокамер, DVD-проигрывателей и другой аппаратуры, проведенный автором, показал довольно неожиданный результат: из огромного числа ОУ (используемых в бытовой видео- и аудиоаппаратуре азиатских фирм) применяются в основном микросхемы сдвоенного и счетверенного типов. Здесь термин «тип» понимается автором в совершенно определенном смысле: сдвоенный ОУ должен иметь цоколевку, показанную на рис. 1, внутренние элементы коррекции (те работают без внешних эле-

ментов частотной коррекции) и работать при однополярном питании. При этом их конструктивное исполнение (тип корпуса), электрические параметры и фирма-изготовитель могут быть различными. Такой подход предоставляет широкие возможности для подбора аналогов и вариантов замены при проведении ремонтных работ. Несмотря на все увеличивающуюся степень интеграции микросхем, используемых в бытовой аппаратуре, сдвоенные и счетверенные операционные усилители продолжают применять многие фирмы в современной технике. Например, к таким можно отнести сдвоенный ОУ BA4560SOP (DVD-проигрыватели «Samsung DVD-709/909»), счетверенный ОУ NJM3403AV (видеопроектор «Philips LS1041/00»).

Некоторые сведения о номенклатуре рассматриваемой группы ОУ на основе анализа схемотехники бытовой аудио- и видеотехники, проведенного автором, представлены в таблице. В нее также включены компараторы напряжения, не являющиеся аналогами ОУ, но также широко применяемые в бытовой аппаратуре для формирования импульсов калиброванной амплитуды из сигналов произвольной формы.

С большой степенью вероятности к ОУ сдвоенного типа можно отнести и микросхемы других фирм с

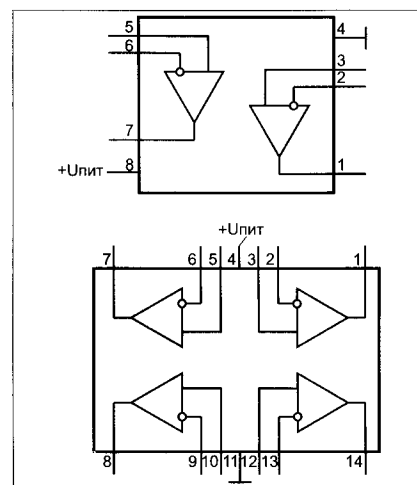


Рис. 1

Номенклатура ОУ и компараторов, используемых в бытовой аудио- и видеотехнике

Микросхема	Фирма-производитель	Упит, В	Назначение, примечание
Сдвоенные ОУ с внутренней компенсацией сдвоенные компараторы			
AN1358	MATSUSHITA	32	ОУ, скорость нарастания — 0,3 В/мкс
BA15218N	ROHM	4...32	ОУ, скорость нарастания — 2 В/мкс
BA10393		2...36	Компаратор
GL4558	LG	5	ОУ
IR9358	SHARP	15	ОУ
LA6393D	SANYO	4...32	Компаратор
LM358DB/PS	NSC	3...32	ОУ
M5223L	MITSUBISHI	27	ОУ
M5218AL		12	ОУ
M52220FP		10	Малощумящий ОУ
M5238FP		12	ОУ
MC4558		MOTOROLA	12
NJM2904M	JRC	5	ОУ
NJM4558M		5	ОУ
NJM2068M		5	Малощумящий ОУ
NJM2903D		5	ОУ
NJM3414		5	ОУ
NF75393	TOSHIBA	9	Компаратор
XRA15218	XICOR	12	ОУ
XRA45558F/D		12	ОУ
mPC393C	NEC	5	Компаратор
mPC358G2		5	ОУ
Счетверенные ОУ с внутренней компенсацией			
BA10324	ROHM	3...30	ОУ, скорость нарастания — 0,2 В/мкс
IR3702	SHARP	10	ОУ
LM324DB	NSC	3...32	ОУ
LM2902N		3...30	ОУ
NJM2902M	JRC	5	ОУ
TA75902P	TOSHIBA	5	ОУ
mPC324C	NEC	12	ОУ

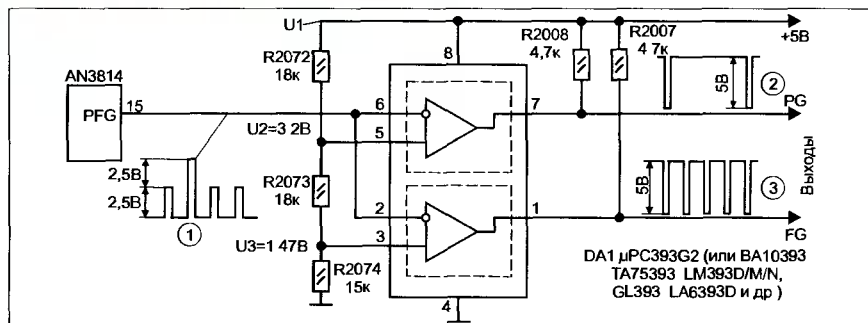
ном пластиковом, DIP (DUAL-IN-LINE) — двухрядном пластиковом и SO, SMD, MDIP, SOP, TSOP, PLANAR (SMALL LINE) — двухрядных пластиковых для поверхностного монтажа различных типоразмеров. Во многих случаях при ремонте возможна замена дефицитных микросхем в планарных корпусах на DIP-аналоги. При этом необходимо «нарастить» их выводы изолированными проводниками.

Электрические параметры большинства рассматриваемых микросхем довольно близки, если иметь в виду только основные из них: напряжение питания, коэффициент усиления, входное сопротивление, частота одиночного усиления. Более «тонкие» параметры, конечно, могут существенно отличаться. Однако в бытовой электронике они в основном оказываются невостребованными, (то есть часто не важно, какова разность входных токов, напряжений смещения, скорость нарастания выходного напряжения и т.д.). Для справки укажем параметры сдвоенного ОУ LM358H: $U_{пит} = 3 \dots 30$ В, $K_u =$ не менее 25×10^3 , $F_1 = 1$ МГц, $I_{грот} =$ менее 2 мА, $U_{см} =$ менее ± 7 мВ, $I_{вх} =$ менее 250 нА, $\Delta I_{вх} =$ менее ± 50 мВ, $K_{ос} =$ не менее 65 дБ, $K_{влиян}$ (коэффициент влияния напряжения источника питания) — не менее 65 дБ.

Микросхемы с цифрами 393 в маркировке представляют собой сдвоенные компараторы напряжения. Их основное назначение — преобразование аналоговых сигналов различной формы в импульсные, в основном с уровнями КМОП. Они используются в качестве формирователей напряжения с различных датчиков, фотоприемников и т.п. На них легко реализуются селекторы напряжений. Для примера рассмот-

последними цифрами в маркировке 358, 218, 4558, 2903, 2904, 393 (сдвоенные компараторы), а к ОУ счетверенного типа — 324, 2902. Следует отметить, что довольно часто маркировка на корпусах микросхем, особенно в миниатюрных корпусах для поверхностного монтажа, не содержит буквенного префикса (358, 2902, 4558 и т.д.).

Конструктивно рассматриваемые ОУ могут быть выполнены в корпусах SIP (SINGL-IN-LINE) — одноряд-



рим их применение для селекции сигналов частотного (FG) и фазового (PG) каналов в системе авторегулирования БВГ видеомагнитофонов PANASONIC с электроприводом на микросхеме AN3814K. Схема такого селектора изображена на рис. 2. Позиции элементов приведены по схеме видеомагнитофонов «Panasonic NV-SD205/207».

Сигналы обратной связи (OC) частотного и фазового каналов в них подаются в САР БВГ по одной цепи — от выв. 15 микросхемы AN3814K, в виде двухуровневого сигнала PFG (осц. 1 на рис. 2). Из него нужно выделить составляющие FG (сигнал OC по скорости вращения БВГ) и PG (сигнал OC по положению точки переключения видеоголовок). Пороги переключения компараторов задаются делителем напряжения на резисторах R2072, R2073, R2074. Верхний по схеме компаратор микросхемы IC2006 срабатывает при превышении уровня входного сигнала выше 3,2 В, то есть на его выход проходит инверсный сигнал PG (осц. 2 на рис. 2). Выходной каскад компаратора выполнен по схеме с открытым коллектором и нагружен на внешний резистор R2008. Нижний по схеме компаратор формирует импульсы FG (осц. 3 на рис. 2) при уровне входного сигнала выше 1,47 В, нагрузкой компаратора служит внешний резистор R2007. Компараторы напряжения, о которых идет речь, обеспечивают работу с напряжением питания U1 до 15 В. Пороги срабатывания определяются исключительно параметрами входного делителя R2072, R2073, R2074.

Сдвоенные ОУ типов M5220FP, NJM2068M являются малошумящими, на них реализуются микрофонные усилители видеомагнитофонов и аппаратуры с режимом КАРАОКЕ. На рис. 3 представлена одна из схем подобных микрофонных усилителей. Первый каскад усилителя имеет коэффициент усиления 10, второй — 3, то есть результирующий коэффициент усиления равен 30. Он может быть легко увеличен или уменьшен изменением номиналов резисторов R2, R7, при хорошей экранировке коэффициент усиления достигает 60 дБ. Сдвоенные ОУ также применяются в фильтрах нижних частот, напри-

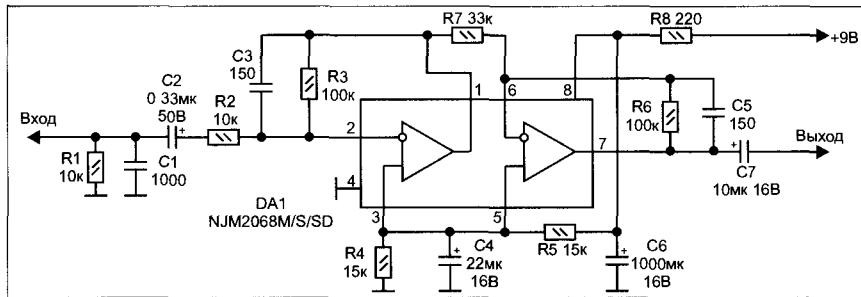


Рис. 3

мер, для выделения низкочастотного канала в системах домашнего кино-театра. Так выполнен «сабвуферный» канал в телевизоре СТ-32AW1 фирмы MITSUBISHI. Его принципиальная схема показана на рис. 4. Звуковые сигналы с выходов левого и правого каналов усилителя НЧ через конденсаторы C3005, C3006 подаются на регулируемый аттенюатор, выполненный на микросхеме IC3001 (выв. 4, 6). Регулировка уровня сигнала в «сабвуферном» канале осуществляется изменением напряжения на выв. 2, 8 этой микросхемы. Регулирующее напряжение поступает от системы управления че-

рез резистор R3004, а через R3003 подается сигнал блокировки звука (mute). Звуковые сигналы с выходов аттенюаторов (выв. 3, 7 микросхемы) через конденсатор C3001 поступают на вход фильтра низких частот, выполненного на сдвоенном ОУ IC3002. Полоса пропускания фильтра (порядка 100 Гц) формируется элементами R3013, R3014, C3011, C3012 и дополнительным звеном R3015, R3013, C3021.

Сдвоенный ОУ типа M5223L задействован в этом телевизоре в блоке кадровой развертки, схема которого показана на рис. 5. Полная схема кадровой развертки телевизора

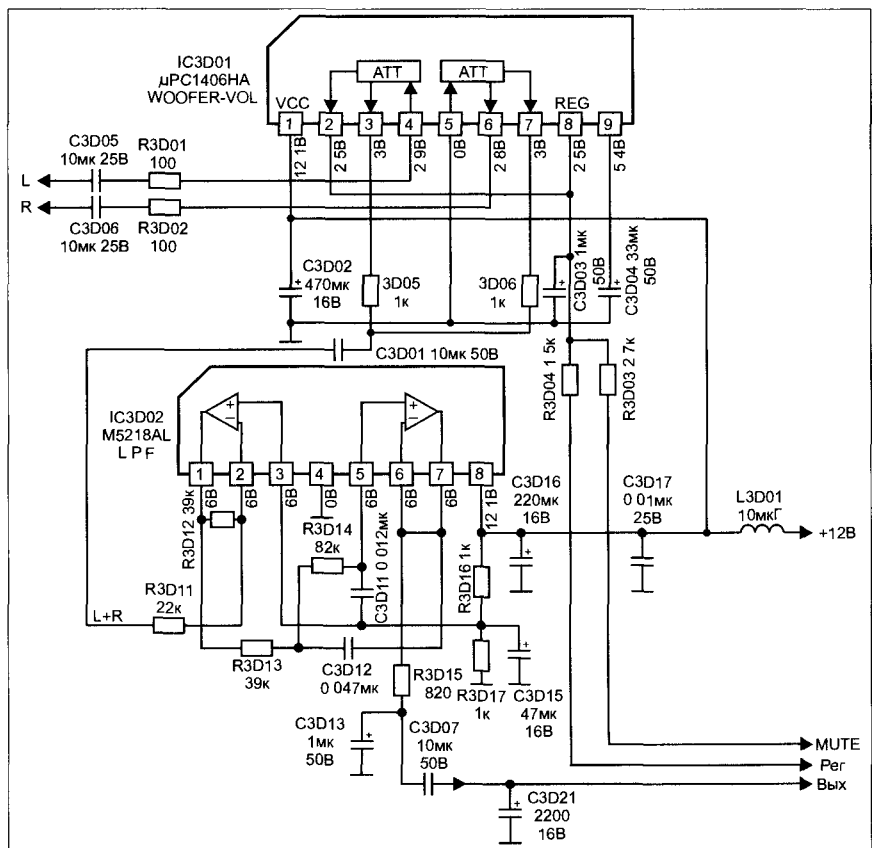


Рис. 4

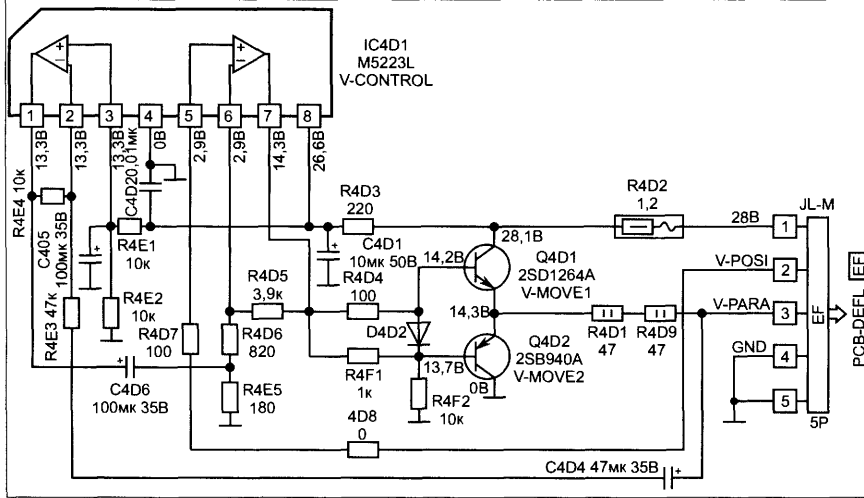


Рис. 5

катушки ОС. Второй ОУ микросхемы M5223L (левый по схеме) задействован в цепи отрицательной обратной связи, введенной для обеспечения линейности развертки.

Высококласные операционные усилители сдвоенного типа могут использоваться и при двухполярном питании. Такие решения часто применяются в звуковых трактах CD- и DVD-проигрывателей, усилителях и ресиверах достаточно высокого класса. В качестве примера рассмотрим схему звукового тракта DVD проигрывателей «Samsung DVD 709/909», показанную на рис. 6 (модель DVD 909 отличается наличием встроенного декодера DOLBY DIGITAL 5.1 с соответствующими звуковыми трактами для каналов окружающего звука).

Звуковые сигналы подаются на входы звукового тракта в цифровом виде от MPEG-декодера по цепям DATA0 на выв. 7 микросхемы A1C1 (SDATA – вход последовательных данных левого и правого каналов), LRCK на выв. 8 микросхемы (вход

довольно сложная и состоит из двух частей, подключенных непосредственно к кадровым катушкам отклоняющей системы (ОС). Вторая часть (не показанная на рис. 5) выполнена на микросхеме TA8427K фирмы TOSHIBA, ее выход подключен к одному выводу ОС, к другому выводу подключена часть, показанная на

рис. 5 (цепь V-PARA), сигналы частоты противофазны. Задающие кадровые импульсы по цепи V-POS1 поступают на выв. 5 микросхемы, усиленный сигнал с выв. 7 подается на оконечный каскад, выполненный на комплиментарной паре транзисторов Q4D1, Q4D2, а с его выхода через плату разверток (PCB-DEEL) на

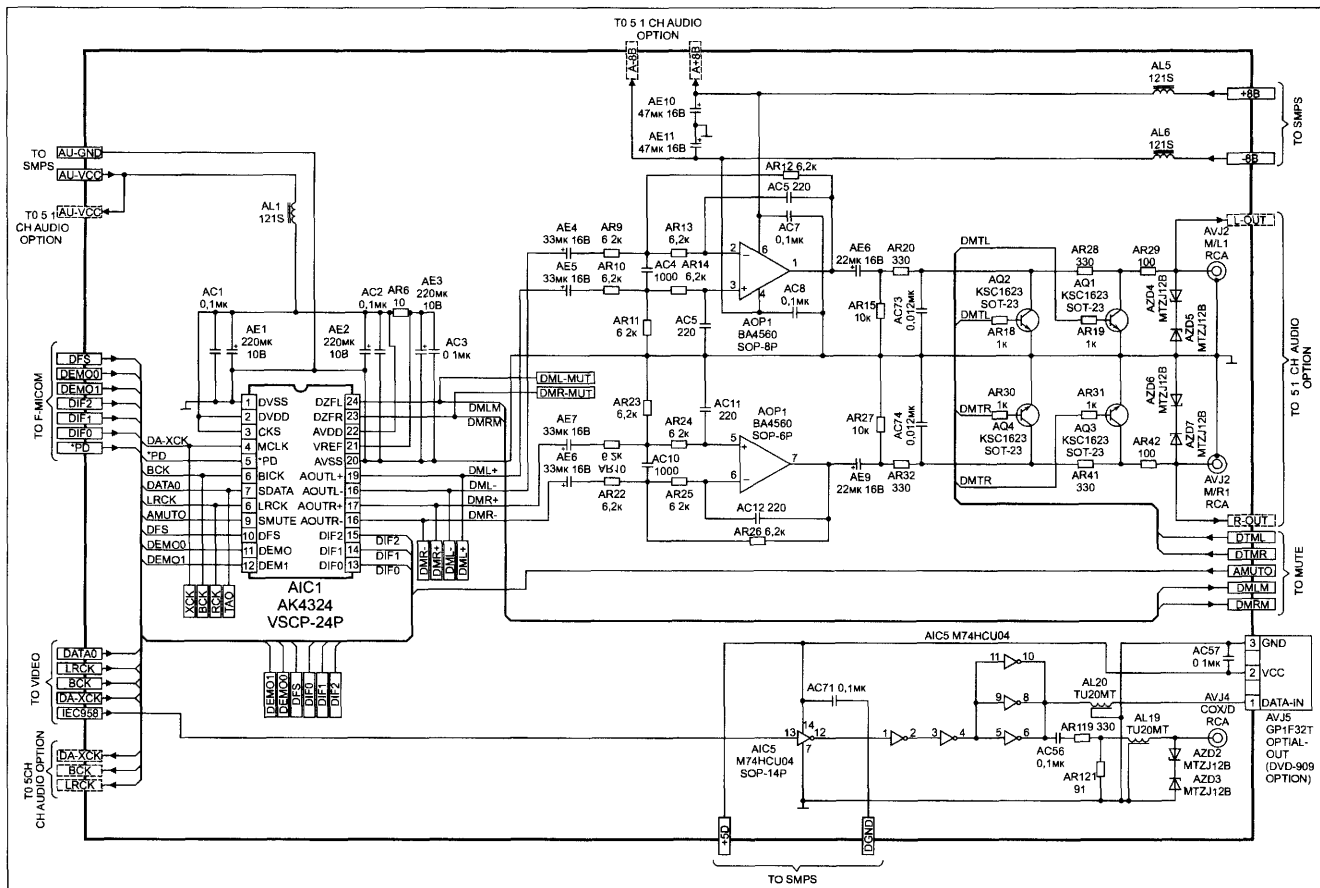


Рис. 6

для подачи тактовых сигналов левого и правого каналов), ВСК на выв. 6 микросхемы (BICK — также вход последовательных данных, но для работы с более высокой тактовой частотой). Микросхема АК4324 является цифро-аналоговым преобразователем, ее аналоговые дифференциальные выходы (выв. 16, 19) подключены к усилителям левого и правого каналов, выполненным на сдвоенном ОУ ВА4560SOP-8P фирмы RHOM. К усилителям предъявляются повышенные требования в части обеспечения малых нелинейных искажений (не более 0,003%). Кроме того, усилители обеспечивают работу в режиме восстанавливающего НЧ фильтра (POST FILTER), обеспечивающего непрерывный во времени аналоговый сигнал на выходах. Элементами фильтрации служат высокоточные конденсаторы и резисторы AC4-AC8, AC10-AC12, AR8-AR14, AR21-AR26. Выходное сопротивление усилителей порядка 800 Ом фактически определяется результирующим сопротивлением последовательно соединенных резисторов AR20, AR28, AR29 и AR32, AR41, AR42. Выключение левого и правого каналов обеспечивают ключевые транзисторы AQ1-AQ4 (режим MUTE). Напряжение питания +8 В поступает от импульсного преобразователя SMPS. Требования к его качеству высокие, поэтому при наличии на выходах шумов или помех необходимо в первую очередь проверить «качество» питающих напряжений (в основном определяется фильтрующими свойствами оксидных конденсаторов в блоке питания)

Микросхема ВА4560 довольно дефицитна, однако заменить ее (без ухудшения параметров звукового тракта) на другие типы не так просто, один из вариантов замены — использование операционных усилителей фирмы BURR BROWN (в настоящее время их выпускает фирма TI) из ассортимента отечественных дистрибьюторов электронных компонентов

Операционные усилители, а также ЦАП и АЦП фирмы BURR BROWN отличаются очень высоким качеством и достаточно широко применяются в звуковой аппаратуре Hi-Fi и Hi-End. Зарубежные производители такой аппаратуры уже давно признали изделия фирмы «эталоном» качества. Наличие некоторых ее ЦАП в проигрывателях компакт-дисков практически однозначно свидетельствует о принадлежности аппаратов к классу Hi-End, к таким относится, например, 20-разрядный ЦАП PCM63, используемый в проигрывателе KRELL-KPS30i (цена этого аппарата около 6000 долл.).

Однако вернемся к операционным усилителям фирмы, имеющимся в прайс-листах отечественных дистрибьюторов электронных компонентов. К малозумящим относятся ОРА111АМ/ВМ, ОРА124, ОРА627, ОРА637 (цены до 40 долл.) и более дешевые ОРА604, ОРА2604 (3-5 долл.). Сверхнизкошумящие ОРА27, ОРА37 имеют параметр шума 2,7...3 нВ/Гц^{1/2} (на частотах 10-100 Гц), на них с успехом реализуются усилители-корректоры для проигрывателей виниловых дисков

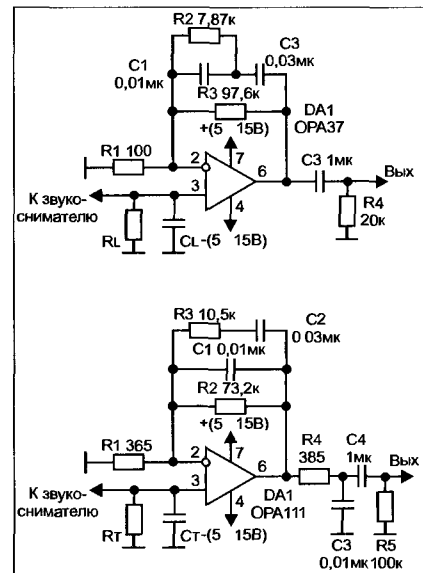


Рис. 7

высокого класса (RIAA-корректоры). На рис. 7 показаны две схемы таких корректоров, рекомендованные фирмой BURR BROWN. Коэффициент усиления схемы на ОУ ОРА37 составляет 40 дБ, а на ОУ ОРА111 — 26 дБ. Номиналы резисторов и конденсаторов во входных цепях определяются производителем звукоусилителей. С несколькими худшими результатами для этих целей используются более дешевые ОУ ОРА604.

В группе широкополосных быстродействующих операционных усилителей фирмы можно выделить ОРА602 — скорость нарастания выходного напряжения 28 В/мкс, ОРА671 — 100 В/мкс, ОРА655 — 300 В/мкс, ОРА603 — 1000 В/мкс, ОРА644 — 2500 В/мкс и др.

PLASTIK Прозрачное защитное покрытие для печатных плат и электронных компонентов

PLASTIK изготовлен на основе акриловой смолы, идеально удовлетворяет требованиям микроэлектроники. Образует блестящую гибкую защитную пленку, устойчивую к кислотам, солям, плесени, коррозионным испарениям, термическим воздействиям, механическим повреждениям, щелочам, спиртам, влаге и агрессивной окружающей среде. Сохраняет эффективность в широком температурном диапазоне: от -70°C до +120°C.

PLASTIK обладает высокой адгезией к различным материалам, в том числе металлам, пластику, дереву, картону, стеклу и т.д. Не течет и позволяет осуществлять пайку сквозь слой лака.



Cramolin

Термостойкость: +120°C

Рабочее напряжение: >600V

Диэлектрическая прочность: 21кВ/мм

Поверхностное сопротивление: 5x10¹⁴ Ом

УНИСЕРВИС

127083 Москва, ул. Мишина, 38/40
Тел. (095) 214-3474 Тел./факс (095) 212-3535

E-mail unisvs@sovintel.ru, http://www.uniservice.msk.ru

Устройство, сервисный режим и ремонт сотовых телефонов «LG G5500/G7050»

Основная конструктивная особенность моделей «LG5500/G7050» — раздвижная (или «слайдерная») конструкция. В результате такого подхода телефоны имеют два рабочих положения, в каждом из которых ими можно вполне комфортно пользоваться. Несомненное преимущество этих моделей, по сравнению с похожими по конструкции «Nokia 7650» и «Siemens SL55», заключается в том, что у них вся клавиатура и джойстик доступны в обоих положениях, а у конкурентов — только в разложенном.

Телефоны отличаются небольшой массой (около 89 г) при габаритах корпуса 94×44×21,5 мм. Жидкокристаллический индикатор (ЖКИ) выполнен на основе технологии STN (пассивная матрица), при разрешении 128×160 пикселей позволяет воспроизвести 65536 цветов и не «слепнет» даже в солнечную погоду. Модель G7050 отличается от младшей G5500 наличием VGA-камеры.

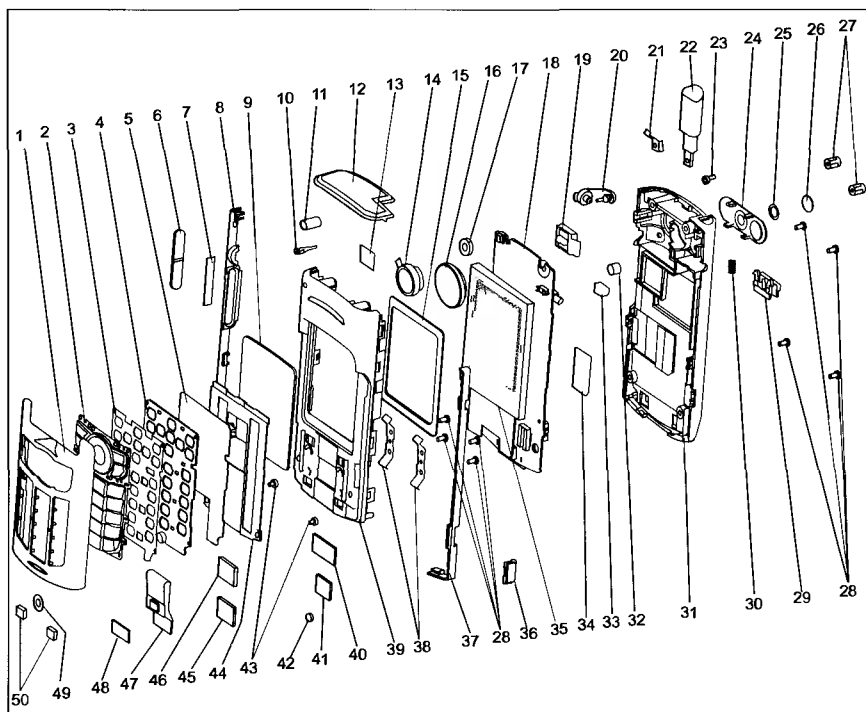


Рис. 1. Сборочный чертеж

Таблица 1. Характеристики аппаратной части телефонов G7050/G5500

Наименование	Характеристики	Примечания
Поддерживаемые стандарты	E-GSM / DCS двухдиапазонный с гладким переключением	—
Диапазон частот, МГц	Передача в формате E-GSM: 880-915 Прием в формате E-GSM: 925-960 Передача в формате DCS: 1710-1785 Прием в формате DCS: 1805-1880	—
Стандарты приложений	WAP 2.0, MMS, JAVA, MIDP (версия 1.03), IrDA1.3	—
Емкость Li-Ion батареи, мА/ч	860	—
Средний потребляемый ток в рабочем режиме, мА	260 (при уровне мощности 5) 120 (при уровне мощности 19)	Расчетные значения
Средний потребляемый ток в дежурном режиме, мА	4	9-й уровень поддержки связи с базовой станцией
Продолжительность работы в дежурном режиме, часов	До 150	9-й уровень поддержки связи с базовой станцией
Время зарядки батареи, часов	3	При выключенном телефоне и емкости батареи 860 мА/ч
Продолжительность разговора, часов	Не менее 4 при уровне мощности 7 Не менее 6 при уровне мощности 12	При емкости батареи 860 мА/ч
Чувствительность приемника, дБм	GSM900 : -105 DCS 1800 : -105	—
Выходная мощность передатчика, дБм	GSM900 : 32 DCS 1800 : 29	Класс 4 (GSM) Класс 1 (DCS)
Совместимость с системой GPRS	Класс 10 GPRS	—
Напряжение питания SIM-карты, В	1,8/3	—
Клавиатура	Буквенно-цифровые кнопки: 12 Функциональные кнопки: 12 Боковые кнопки: 2 Всего кнопок: 26	—

Таблица 2. Сборочные детали телефонов и их каталожные номера

Номер на рис. 1	Оригинальное название детали	Каталожный номер
1	COVER, SLIDE (UPPER)	ACGS0000301
2	BUTTON ASSY	ABGZ0001103
3	DOME ASSY, METAL	ADCA0014401
4	KEY PCB ASSY	Нет данных
5	PLATE, INSULATE	MPFE0004301
6	BUTTON, SIDE	MBJL0009401
7	PAD, BUTTON	MPBR0001001
8	DECO, SIDE(L)	MDAC0007302
9	WINDOW, LCD	MWAC0030701
10	INDICATOR, LED	MIAA0009601
11	TUBE, LED	MTDA0001901
12	COVER	MCJZ0027702
13	FILTER, RECEIVER	Нет данных
14	VIBRATOR	SJMY0006101
15	PAD, LCD	MPBG0014701
16	SPEAKER	SUSY0006204
17	PAD (LED GUIDE)	Нет данных
18	MAIN PCB ASSY	Нет данных
19	CAMERA MODULE	SVCY0000201
20	CAP EARPHONE, JACK	MCCC0010601
21	CONTACT, ANTENNA	MCIA0008501
22	ANTENNA	SNGF0002302
23	SCREW, MACHINE	GMZZ0001901
24	DECO, REAR	MDAK0001901
25	TAPE (WINDOW, CAMERA)	MTAD0019501
26	WINDOW, CAMERA	MWAE0000901
27	CAP, SCREW	MCCN0017801
28	SCREW, MACHINE	GMZZ0001901
29	LOCKER, BATTERY	MLEA0011601
30	SPRING, COIL	MSDB0001701
31	COVER, REAR	MCJN0015501
32	PAD (BACKUP BATTERY)	SBCL0001002
33	CAP, MOBILE SWITCH	MCCF0011401
34	TAPE	MTAZ0020901
35	LCD MODULE	SVLM0006401
36	WINDOW, IRDA	MWAG0004201
37	DECO, SIDE	MDAC0007502
38	SPRING, PLATE	MSDD0003401
39	COVER, FRONT	MCJK0018702
40	PAD (FRONT)	Нет данных
41	GASKET, SHIELD FORM	Нет данных
42	MAGNET, SWITCH	MMAA0000601
43	SCREW, MACHINE	GMZZ0001901
44	COVER, SLIDE (LOWER)	ACGR0000301
45	PAD	MPBZ0032701
46	PAD, SLIDE FLEXIBLE PCB	MPBF0003701
47	FPCB	Нет данных
48	PAD (FPCB CONNECTOR)	ENBY0013501
49	PAD, MIKE	MPBH0005901
50	GASKET, SHIELD FORM	MGAD0039401

Основные технические характеристики моделей приведены в табл. 1.

Конструктивные элементы телефонов приведены на рис. 1.

В табл. 2 приведены оригинальные названия сборочных деталей телефонов и их каталожные номера, эта информация пригодится в случае заказа оригинальных запчастей.

Рассмотрим назначение и принцип работы основных узлов телефонов по принципиальной схеме (рис. 2-4, 6).

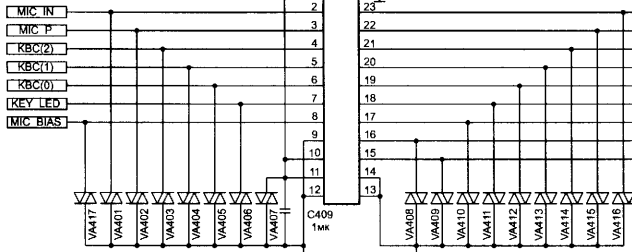
Описание радиочастотной части

Радиочастотный (РЧ) блок (рис. 2) включает в себя передающее устройство, приемное устройство, синтезатор частот, источник напряжения и термостабилизированный генератор, управляемый напряжением (ГУН). Приемопередатчик построен на основе трех микросхем — U502 (Si4200-BM), U505 (Si4133T-BM) и U503 (Si4201-BM) и обеспечивает двухдиапазонную GSM/GPRS-связь. Приемная часть основана на архитектуре тракта с низкой ПЧ (100 кГц), а передающая — на архитектуре контура модуляции. Синтезатор U505 (Si4133T-BM) является полным двухдиапазонным синтезатором частот с встроенным ГУН. В приемном устройстве задействован последовательный трехпроходный интерфейс, позволяющий внешнему системному контроллеру выполнять ввод регистров команд делителей частот, усиление радиоканала приема, установку выключения и прочие управляющие операции.

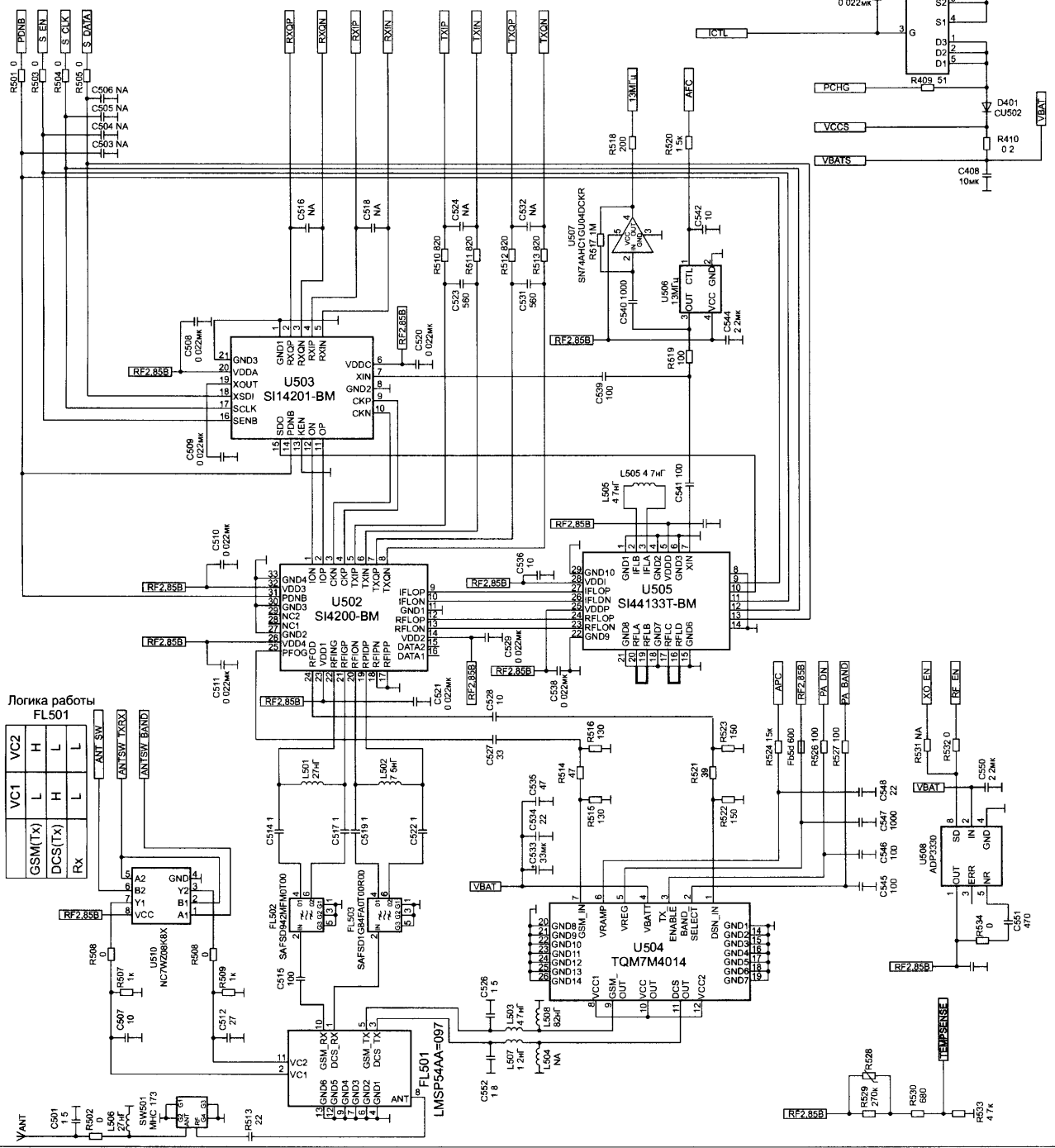
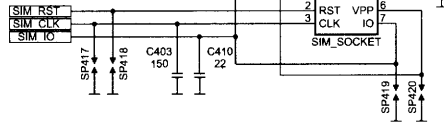
Приемное устройство

В приемном устройстве используется приемник ПЧ, размещенный на одном кристалле с фильтром выбора каналов, что позволяет исключить из схемы фильтры подавления боковых гармоник и фильтр ПАВ ПЧ. Микросхема U502 (рис. 2) включает в себя три маломощных усилителя с дифференциальными входами, согласованными с 200-омными фильтрами FL502, FL503 с помощью LC-цепей. Квадратурный смеситель с подавлением боковых гармоник преобразует РЧ сигнал с понижением до ПЧ частотой 100 кГц при помощи местного РЧ гетеродина на микросхеме U505. Выходной сигнал со смесителя усиливается аналоговым усилителем с

BOARD CONNECTOR



SIM CONNECTOR



Логика работы FL501

VC1	VC2
GSM(TX)	H
DCS(TX)	H
Rx	L
	L
	L

Рис. 2. Радиочастотный блок

№ порта ввода/вывода	Применение	Вход/выход I – вход O – выход	Активный уровень
I/O(0)	FLIP	I	Низкий
I/O(1)	MIDI_INT	I	Низкий
I/O(2)	CAM_INT	I	Низкий
I/O(3)	DSR	I	Низкий
I/O(4)	LCD_IN	I	Высокий
I/O(5)	SIM_PWCTL	O	Высокий
I/O(6)	JACK_DETECT	I	Высокий
I/O(7)	LCD_RESE	O	Низкий
I/O(8)	SPK_EN	O	Высокий
I/O(9)	CAM_HOLD	O	Высокий
I/O(10)	INDLED_G	O	Высокий
I/O(11)	KEYLIGHT	O	Высокий
I/O(12)	STROBE	O	РЕЗЕРВ
I/O(13)	HANDSFREE	I	Низкий
I/O(14)	NBHE	O	–
I/O(15)	NBLE	O	–

программируемым коэффициентом усиления, а квадратурный сигнал ПЧ преобразовывается в цифровую форму с помощью АЦП. Микросхема U503 преобразует выходной сигнал с АЦП (выв. 1 и 2 U502) с понижением частоты при помощи сигнала от местного цифрового квадратурного генератора. Цифровая обработка сигнала и фильтры применяются для выбора канала с целью устранения помех. После того как канал выбран, цифровой выход корректируется при помощи регулируемого усилителя. Усиленный цифровой выходной сигнал проходит через ЦАП, с выхода которых (выв. 2-5 U503) дифференциальные аналоговые сигналы RXIP, RXIN, RXQP и RXQN поступают на вход аналогового микропроцессора низкочастотной части U102.

Передающее устройство

Передающее устройство включает в себя активные компоненты — микросхему U502 усилитель мощности (УМ) U504, и антенный переключатель FL501 (рис. 2). Передающая часть микросхемы U502 состоит из повышающего преобразователя сигналов I/Q НЧ части, схемы фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ) и двух 50-омных выходных буферов, приводящих в действие внешние УМ. Выходные ПЧ сигналы манипуляции GMSK подаются с ГУН тракта передачи непосредственно на усилители мощности ПЧ. Пиковая выходная мощность и профиль передаваемого пакетного сигнала контролируются посредством интегрированных схем регулирования мощности в составе УМ U504 и выходного сигнала ЦАП от контроллера U102. Выходные сигналы с УМ поступают через антенный переключатель на антенный соединитель.

Низкочастотная часть

Цифровой процессор низкочастотной части

Микросхема U101 Calypso G2 (рис. 3) отвечает за цифровую обработку сигналов низкочастотной части мобильного телефона GSM/GPRS. Эта микросхема построена на основе двух ядер — процессоре ARM7 и цифровом процессоре сигналов, использующих шину информационно-

го канала TI RHEA для интерфейса с периферийными устройствами.

В состав микросхемы входят следующие блоки:

- ядро центрального процессора ARM7TDMI;
- подкристалл цифрового процессора сигналов;
- периферийные устройства ARM:
 - общего назначения, включающие в себя интерфейс памяти ARM для внешних устройств памяти ОЗУ, флэш-памяти или ПЗУ;
 - статическое ОЗУ (4 байта) с буфером записи.
- периферийные устройства прикладного назначения:
 - универсальные устройства ввода/вывода ARM (GPIO) с интерфейсом клавиатуры и двумя сигналами ШИМ;
 - интерфейс универсального асинхронного приемопередатчика (UART) 16C750 со средствами управления ИК портом (IrDA) и модемом (UART_MODEM);
 - интерфейс SIM-карты;
 - контроллер последовательности операций (TPU);
 - последовательный порт синхронизации операций (TSP) с ПЧ блоком и аналоговым процессором низкочастотной части.

В табл. 3 приведена карта универсальных устройств ввода/вывода.

Аналоговый процессор низкочастотной части

Аналоговый процессор низкочастотной части U102 IOTA (рис. 3) предназначен для применения в телефонных аппаратах сотовой связи стандартов GSM 900, DCS 1800, PCS 1900, GPRS (класс 10) вместе с цифровым процессором низкочастотной части (Calypso G2). IOTA обеспечивает:

- обработку и интерфейс сигнала звуковой частоты;
- обработку синфазных (I) и квадратурных (Q) сигналов низкочастотной части;
- ПЧ интерфейс с цифровым процессором низкочастотной части (последовательный порт синхронизации);
- формирование стабилизированных напряжений для питания блоков телефона;
- управление зарядкой аккумулятора батареи;
- включение/выключение системы;
- интерфейс 1,8/3В SIM-карты.

Стабилизаторы напряжений VREG

На кристалле аналогового процессора U102 низкочастотной части имеется семь маломощных стабилизаторов напряжения. В табл. 4 приведены напряжения на их выходах.

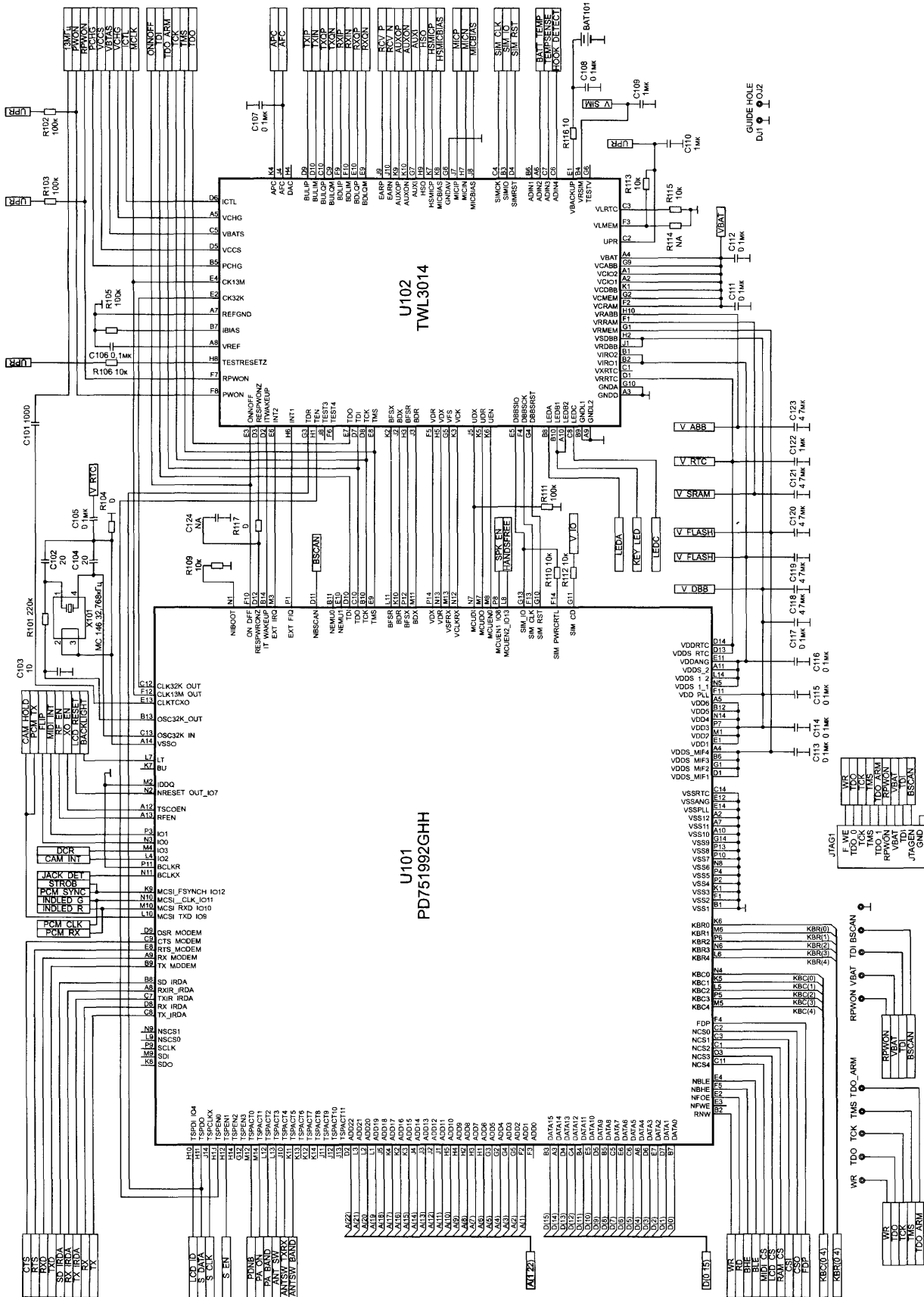


Рис. 3. Цифровой и аналоговый процессоры низкочастотной части

Таблица 4. Стабилизаторы напряжений микросхемы U102 и их потребители

Выводы U102	Выходное напряжение, В	Применение
VRDBB	1,5	Ядро цифрового процессора U101
VRIO	2,8	Периферийные устройства
VRMEM	2,8	Flash-память U201
VRRAM	2,8	ЖКИ и периферийные устройства
VRABB	2,8	Аналоговая часть аналогового процессора U102
VRSIM	2,85	SIM-карта
VRRTC	1,5	Генератор импульсов реального времени X101

Flash-память

В телефонах G7050/G5500 используется Flash-память U201 (AM50DL128G701) (рис. 4) объемом 128 Мбит. Кроме того, имеется статическое ОЗУ объемом 64 Мбита. К процессору U101 память подключена по 16-разрядной параллельной шине данных DATA0-15 и 22-разрядной параллельной шине адреса ADD0-22.

Блок ЖКИ

Блок ЖКИ включает в себя ЖКИ (128×160 пикселей, 65000 цветов, технология STN) и схему подсветки ЖКИ (светодиоды и схему DC/DC-преобразователя). Блок ЖКИ (рис. 5) соединен с главной платой с помощью гибкого шлейфа через 26-контактный соединитель CN602. Назначение контактов соединителя приведено в табл. 6.

DC/DC-преобразователь реализован на микросхеме импульсного преобразователя. Он формирует из напряжения VBAT (3,5...4,2 В) постоянное напряжение 160 В. Микросхема управляется сигналом BACKLIGHT

Включение питания телефона

Процессор U102 переводит телефон во включенное состояние при возникновении одного из следующих условий:

- кнопка включения питания SP102 нажата, через период дребезга 30 мс при обнаружении спада импульса на выводе PWON U102;
- при обнаружении высокого уровня на выводе RTC_ALARM;
- при превышении значения напряжения на выводе VCHG U102 VBAT+0,4 В.

Таблица 5. Характеристики каналов АЦП аналогового процессора U102

Ресурс	Наименование	Назначение
VCHG	VCHG	
VBAT	VBAT	Управление процессом зарядки
ICHG	ICHG	
VBACKUP	VBACKUP	Резервная батарея
ADIN1	ADIN1	Не используется
ADIN2	BATT_TEMP	Обнаружение батареи
ADIN3	TEMP_SENSE	Датчик температуры
ADIN4	HOOK_DETECT	Обнаружение нажатия кнопки гарнитуры

Таблица 6. Назначение контактов соединителя CN602

№ контакта	Наименование вывода	Выполняемая функция
26	Backlight	Подсветка ЖКИ
1	VBAT	Напряжение батареи
25	L_LCD_CS	Выбор микропроцессора ЖКИ
2	LCD_RESET	Сброс данных ЖКИ
24	L_A(1)	Выбор адресных данных
3	L_WR	Управление записью данных ЖКИ
4-12,16-23	L_D(0)-L_D(15)	Шина данных
15	GND	Общий
12	V_SRAM	Напряжение 2,8 В
14	NC	Резерв
13	LCD_ID	Идентификация ЖКИ

Зарядка аккумуляторной батареи

Блок АЦП аналогового процессора низкочастотной части U102 состоит из четырех внутренних и пяти внешних каналов. Данный блок управляет зарядкой батареи и другими связанными с зарядкой процессами, считывая значения напряжения батареи и другие аналоговые параметры. В табл. 5 приведено назначение каналов АЦП процессора U102.

Силовая часть схемы зарядки реализована на микросхеме U401 (рис. 2), содержащей мощный полевой транзистор (выв. 4, 6 – исток, выв. 1, 2, 5 – сток, выв. 3 – затвор). Зарядный ток течет по цепи: конт. 5, 6 CN401 – выв. 4,6 U401 – выв. 1, 2, 5 U401 – D401 – конт. VBATS – батарея – общий провод.

При зарядке батареи и в рабочем режиме телефона обеспечиваются следующие параметры:

- напряжение обнаружения зарядного устройства: 4,0 В;
- время зарядки: 3 часа;
- ток зарядки: 420 мА;
- напряжение полностью заряженной батареи: 4,2 В;
- ток отключения схемы зарядки: 50 мА;
- ток индикации полностью заряженной батареи (иконка перестает мигать): 100 мА;
- напряжение перезарядки: 4,16 В;
- напряжение, при котором формируется сигнал низкого уровня заряда батареи: 3,62 В (в режиме ожидания) и 3,5 В (в рабочем режиме);
- напряжение отключения аппарата: 3,35 В.

Если температура окружающей среды выходит из диапазона -5...+50°C, то зарядка батареи не производится.

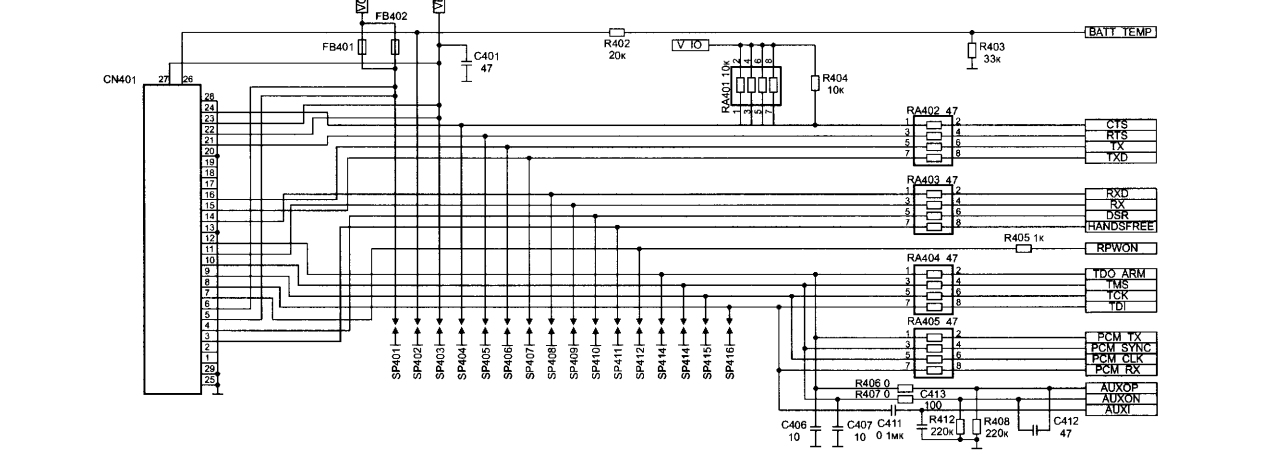
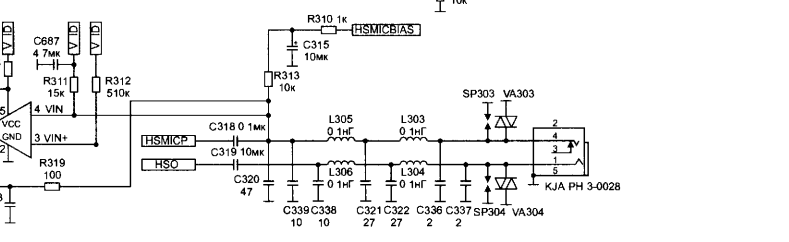
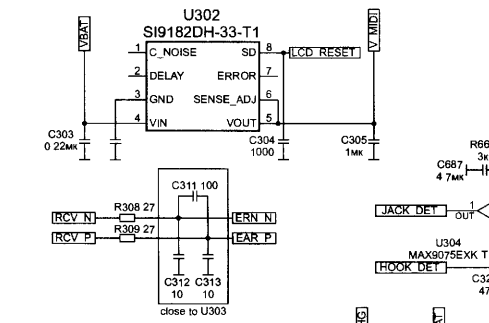
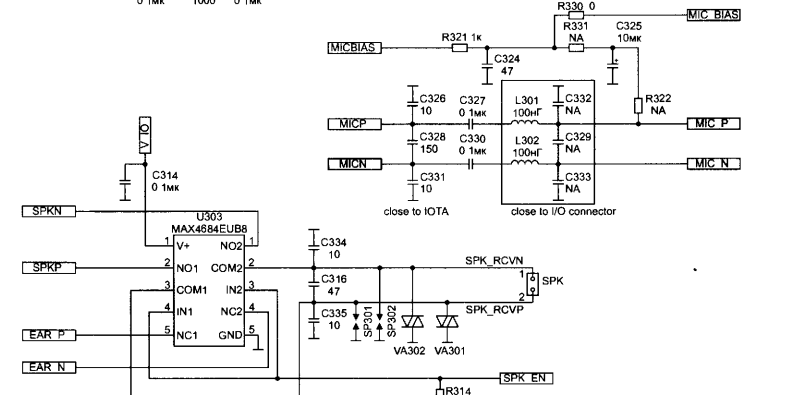
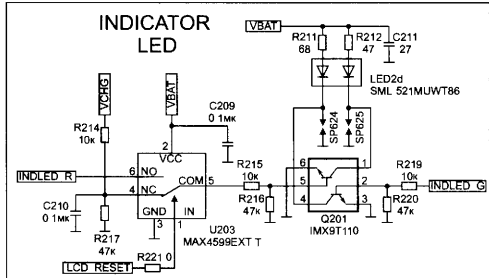
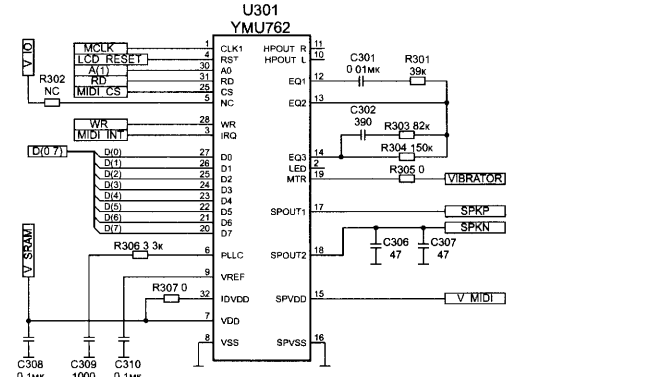
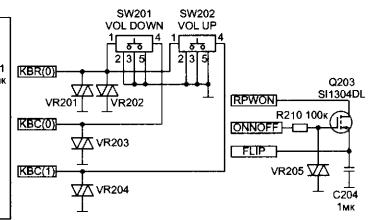
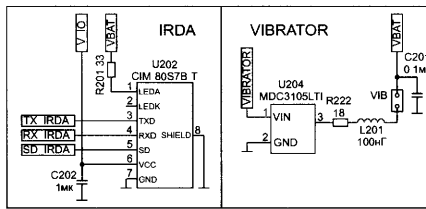
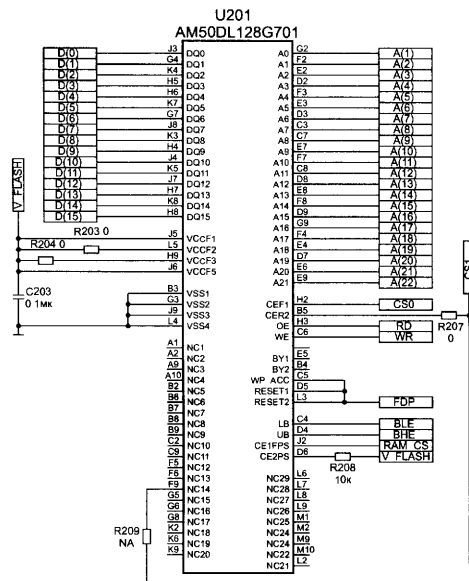


Рис. 4. Flash-память, музыкальный синтезатор, ИК порт и системный соединитель



Рис. 5. ЖКИ

цифрового процессора низкочастотной части U101.

Клавиатура и схема подсветки

Процессор низкочастотной части U101 обеспечивает поддержку 25-кнопочной клавиатуры (рис. 6), кнопка включения питания подключена непосредственно к аналоговому процессору низкочастотной части U102 (вывод PWON).

Для подсветки клавиатуры на главной плате имеются 12 светодиодов голубого цвета. Управление подсветкой клавиатуры осуществляется с выводов LEDB1 и LEDB2 аналогового процессора U102 (сигнал KEY LED).

Музыкальный синтезатор

Схема музыкального синтезатора (рис. 4) включает в себя звуковой процессор U301 (YMU762B) и стабилизатор напряжения 3,3 В U302 (SI1982DH-33-T1).

Звуковой процессор YMU762B имеет следующие характеристики:

- одновременное генерирование до 40 звуковых тонов;
- использование полифонического синтезатора;
- комбинированная схема синтезатора частот (FM-синтезатор + таб-

лица звуковых волн, хранящаяся в ПЗУ микросхемы);

- воспроизведение при помощи адаптивной дифференциальной ИКМ;
- программный механизм прерываний для внешней синхронизации;
- 8-разрядный параллельный интерфейс для связи с центральным процессором;
- схема усилителя громкоговорителя и эквалайзера;
- встроенная система ФАПЧ для поддержки входящих сигналов от генератора опорных импульсов частотой до 20 МГц;
- 16-разрядный стереофонический ЦАП.

Микрофон и громкоговоритель

Интерфейс электретного микрофона, имеющего буферную схему на полевом транзисторе с открытым стоком на выходе (рис. 6), обеспечивает аналоговый процессор U102 (выводы MICIP, MICIN, MICBIAS). Микрофонный усилитель с номинальным коэффициентом усиления $25,6 \pm 1$ дБ при начале разговора по телефону подает на микрофон напряжение смещения 2,0 В или 2,5 В (MICBIAS).

Находящиеся в одном корпусе двойные аналоговые переключатели U303 (рис. 4) используются для поддержки двух режимов одного громкоговорителя – голосового режима и звукового режима музыкального синтезатора. Если порт SPK_N процессора U102 установлен в состояние лог. «1», то устройство работает в голосовом режиме, в противном случае – в музыкальном. Для защиты громкоговорителя от высокого напряжения служат варисторы VA301, VA302.

Схема камеры (только для модели G7050)

Контроллер камеры U601 (CLC344E) (рис. 6) имеет следующие функции:

- внешний источник импульсов синхронизации частотой до 27 МГц;
- делитель импульсов синхронизации 1/2, 1/3, 1/4 для подачи выходных синхроимпульсов на сенсор изображения;
- интерфейс поддержки статического ОЗУ (6-разрядный адрес, 16-

разрядные данные) для обеспечения интерфейса блока центрального процессора;

- многоуровневое статическое ОЗУ емкостью 4 Мбита;
- поддержка режима транзитной передачи сигналов управления ЖКИ;
- аппаратный кодек JPEG и MJPEG (стандарт сжатия движущихся изображений);
- поддержка трех портов ввода/вывода общего применения.

Управление интегральной схемой CLC344E осуществляется через порты RD, WR, CAM_INT, CAM_RST, ADD (1-6), DATA (0-15) при помощи цифрового процессора низкочастотной части U101. В режиме транзитной передачи контроллер U601 передает все сигналы управления ЖКИ с процессора U101 на модуль ЖКИ. В режиме камеры CLC344E производит дискретизацию видеоданных с сенсора камеры, подключенного к главной плате через соединитель U601, а также управление блоком ЖКИ через порты L_A(1), L_D (0-15), L_WR, L_LCD_CS.

Блок камеры является функционально самостоятельным устройством, оснащенным встроенной линзой. Малошумящий сенсор изображения и сигнальный процессор формируют цифровой выходной видеосигнал высокого качества, в том числе в формате CCIR656. Максимальная скорость съемки составляет 30 кадров в секунду при полноформатном считывании. Сенсор изображения изготовлен фирмой SAMSUNG на основе технологии производства сенсоров КМОП 0,35 мкм, обеспечивающей повышенную чувствительность и пониженный уровень темного по сравнению с обычной технологией КМОП. Сенсор также имеет встроенный в кристалл кодер цветности и схему 10-разрядного АЦП. Сенсор изображения, процессор сигнала и некоторые пассивные элементы объединены в один блок вместе с ИК фильтром с ограниченной полосой пропускания и линзой, поэтому вся система камеры занимает очень малый объем. Для работы камере нужен только один источник питания напряжением 2,8 В, а также синхроимпульсы от основного генератора. Управление всеми функциями осу-

ществляется путем установок регистра управления через стандартный двухпроводный последовательный интерфейс.

Схема фотовспышки (рис. 6) позволяет снимать при недостаточной освещенности объекта. Она реализована на удвоителе напряжения U603 (LM2750LDX-5.0) и блоке светодиодов LD601. Схема питается от аккумуляторной батареи телефона (VBAT) и управляется контроллером камеры U601 — сигнал STROBE подается на выв. 4 микросхемы.

Стабилизатор U602 обеспечивает питание камеры, преобразуя напряжение батареи до значения 2,85 В.

Сервисный режим

Сервисный режим позволяет контролировать работоспособность основных функций аппарата. Для включения сервисного режима нажимают кнопки на телефоне в следующей последовательности: 2945#*# Select. При нажатии кнопки «End» аппарат возвращается из сервисного режима в обычный. Для выбора пунктов меню используются кнопки «вверх» и

«вниз», а для перехода к очередным операциям — кнопку «Select». При нажатии кнопки «Back» происходит возврат к исходному меню проверки.

Сервисное меню состоит из следующих субменю:

1. Автоматическое тестирование.
2. Тестирование низкочастотной части.
 - 2.1. Подсветка:
 - вкл/выкл подсветки основного ЖКИ;
 - вкл/выкл подсветки вспомогательного ЖКИ;
 - вкл/выкл подсветки клавиатуры.
 - 2.2. ЖКИ:
 - ЖКИ авто;
 - цветность;
 - контрастность;
 - проверка 65К цветов.
 - 2.3. Камера (только для модели G7050):
 - предварительный просмотр;
 - установка.
 - 2.4. Шрифт:
 - 8 × 10;
 - 8 × 16;
 - 13 × 20.
 - 2.5. Оповещение:

- вибровозвон;
 - звонок;
 - сигнал срабатывания;
 - проверка музыкальных сигналов;
 - сигнал о поступившем сообщении;
 - громкость.
- 2.6. Последовательный порт:
 - модем;
 - IrDA;
 - 2.7. Данные о батарее.
 - 2.8. Усиление звукового сигнала:
 - приемное устройство;
 - микрофон;
 - громкоговоритель;
 - устройство «свободные руки»;
 - установки по умолчанию.
 - 2.9. Тестирование IrDA.
3. Версия программного обеспечения.
 4. Сервисный режим.
 - 4.1. Окружение ячейки.
 - 4.2. Информация о местоположении.
 - 4.3. Данные уровня 1.
 5. Таймер телефонного разговора.
 6. Заводские установки по умолчанию. ▶

Защита от накипи и коррозии без химикатов и электричества с помощью гидромагнитной системы (ГМС) преобразования солей жесткости



Сферы применения:

- горячее и холодное водоснабжение;
- газовые (электрические) котлы и колонки;
- теплообменники;
- насосы;
- стиральные и посудомоечные машины;
- системы отопления;
- бассейны;
- сантехническое оборудование.

Преимущества ГМС:

- высокая эффективность при удалении накипи;
- простота установки и обслуживания;
- высокая надежность и долговечность (гарантия 20 лет);
- нет потребности в химикатах;
- отсутствие сменных элементов и затрат на электроэнергию;
- экологически чистый метод очистки накипи.



Произведено в России

Компания «Энирис-СГ»

105064, г. Москва, Нижний Сузальский переулок, дом 5
Тел./Факс: (095) 785-62-70; (095) 267-78-07
<http://www.eniris.ru>, e-mail: eniris@bk.ru

Устройство и ремонт инверторов для ЖК мониторов

Общие положения

Для работы ЖК панели первостепенное значение имеет источник света, световой поток которого, пропускаемый через структуру жидкого кристалла, формирует изображение на экране монитора. Для создания светового потока используются люминесцентные лампы подсветки с холодным катодом (CCFL), которые располагаются на краях монитора (как правило, сверху и снизу) и с помощью матового рассеивающего стекла равномерно засвечивают всю поверхность ЖК матрицы «Поджиг» ламп, а также их питание в рабочем режиме обеспечивают инверторы. Инвертор должен обеспечить надежный запуск ламп напряжением свыше 1500 В и их стабильную работу в течение длительного времени при рабочих напряжениях от 600 до 1000 В. Подключение ламп в ЖК мониторах осуществляется по емкостной схеме (см рис 1). Рабочая точка стабильного свечения (РТ — на графике) располагается на линии пересечения нагрузочной прямой с графиком зависимости тока разряда от напряжения, приложенного к лампам. Инвертор в составе монитора создает условия для управляемого тлеющего разряда, а рабочая точка ламп находится на пологой части кривой, что позволяет добиться постоянства их свечения в течение длительного времени и обеспечить эффективное управление яркостью.



Рис. 1. График положения рабочего тока стабильного свечения ламп

Инвертор выполняет следующие функции

- преобразует постоянное напряжение (обычно +12 В) в высоковольтное переменное,

Блок контроля и управления яркостью свечения ламп и ШИМ (3 на рис 2) выполнен по схеме усилителя ошибки (УО) и формирователя импульсов ШИМ. На него поступает

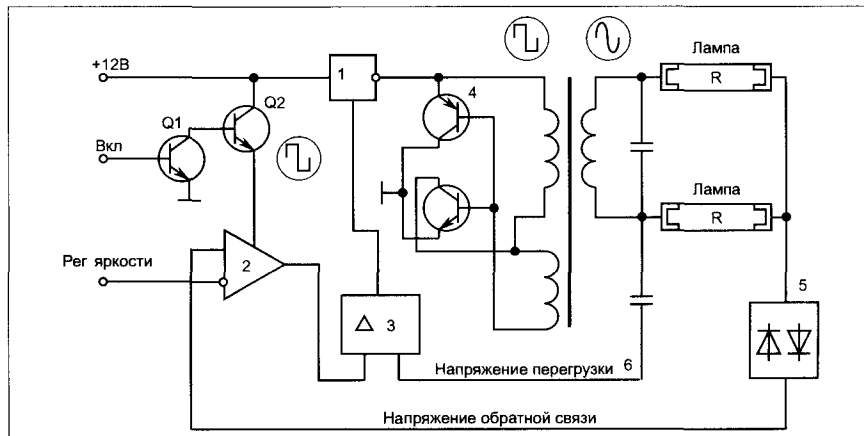


Рис. 2. Структурная схема инвертора

- стабилизирует ток лампы и при необходимости регулирует его,
- обеспечивает регулировку яркости,
- согласует выходной каскад инвертора со входным сопротивлением ламп,
- обеспечивает защиту от короткого замыкания и перегрузки.

Каким бы разнообразием не отличался рынок современных инверторов, принципы их построения и функционирования практически одинаковы, что упрощает их ремонт.

Структурная схема инвертора приведена на рис 2. Блок дежурного режима и включения инвертора выполнен в данном случае на ключах Q1, Q2. ЖК монитору для включения требуется некоторое время, поэтому инвертор также включается через 2, 3 с после перевода монитора в рабочий режим. С главной платы поступает напряжение ВКЛ (ON/OFF) и инвертор переходит в рабочий режим. Этот же блок обеспечивает отключение инвертора при переходе монитора в один из режимов экономии электроэнергии. При поступлении на базу транзистора Q1 положительного напряжения ВКЛ (3–5 В) напряжение +12 В поступает на основную схему инвертора — блок контроля яркости и регулятор ШИМ.

напряжение регулятора яркости с главной платы монитора, после чего это напряжение сравнивается с напряжением обратной связи, а затем это вырабатывается сигнал ошибки, который управляет частотой импульсов ШИМ. Эти импульсы используются для управления DC/DC-преобразователем (1 на рис 2) и синхронизируют работу преобразователя-инвертора. Амплитуда импульсов постоянна и определяется питающим напряжением (+12 В), а их частота зависит от напряжения яркости и уровня порогового напряжения.

DC/DC-преобразователь (1) обеспечивает постоянное (высокое) напряжение, которое поступает на автогенератор. Этот генератор включается и управляется импульсами ШИМ блока контроля (3).

Уровень выходного переменного напряжения инвертора определяется параметрами элементов схемы, а его частота — регулятором яркости и характеристиками ламп подсветки. Преобразователь инвертора, как правило, представляет собой генератор с самовозбуждением. Могут использоваться как однотактные, так и двухтактные схемы.

Узел защиты (5 и 6) анализирует уровень напряжения или тока на вы-

ходе инвертора и вырабатывает напряжения обратной связи (ОС) и перегрузки, которые поступают в блок контроля (2) и ШИМ (3). Если значение одного из этих напряжений (в случае короткого замыкания, перегрузки преобразователя, пониженного уровня напряжения питания) превышает пороговое значение, автогенератор прекращает свою работу.

Как правило, на экране блок контроля, ШИМ и блок управления яркостью объединены в одной микросхеме. Преобразователь выполнен на дискретных элементах с нагрузкой в виде импульсного трансформатора, дополнительная обмотка которого используется для коммутации запускающего напряжения.

Все основные узлы инверторов выполняют в корпусах SMD-компонентов.

Существует большое количество модификаций инверторов. Применение того или иного типа определяется типом используемой в данном мониторе ЖК панели, поэтому инверторы одного типа могут встречаться у разных производителей.

Рассмотрим наиболее часто используемые типы инверторов, а также их характерные неисправности.

Инвертор типа PLCD2125207A фирмы EMAX

Этот инвертор используется в ЖК мониторах фирм PROVIEW, ACER, AOC, BENQ и LG с диагональю экрана не более 15 дюймов. Он построен по одноканальной схеме с минимальным количеством элементов.

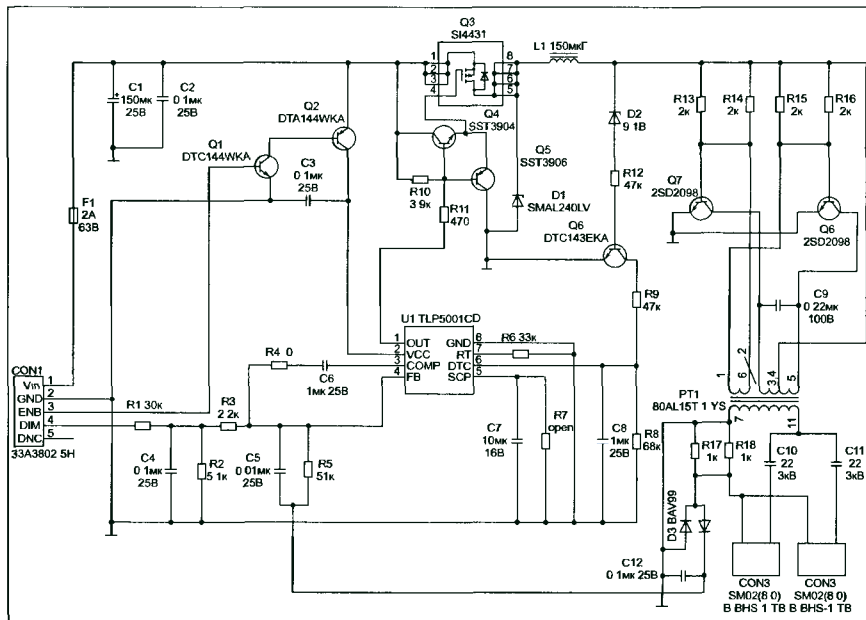


Рис. 3. Принципиальная схема инвертора PLCD2125207A

(рис. 3) При рабочем напряжении 700 В и токе нагрузки 7 мА с помощью двух ламп максимальная яркость экрана составляет около 250 кд/м². Стартовое выходное напряжение инвертора составляет 1650 В, время срабатывания защиты — от 1 до 1,3 с. На холостом ходу напряжение на выходе составляет 1350 В. Наибольшая глубина яркости достигается при изменении управляющего напряжения DIM (конт. 4 соединителя CON1) от 0 (максимальная яркость) до 5 В (минимальная яркость). По такой же схеме выполнен инвертор фирмы SAMPO.

Описание принципиальной схемы

Напряжение +12 В поступает на конт. 1 разъема CON1 и через пре-

дохранитель F1 — на выв. 1-3 сборки Q3 (исток полевого транзистора). Повышающий DC/DC преобразователь собран на элементах Q3-Q5, D1, D2, Q6. В рабочем режиме сопротивление между истоком и стоком транзистора Q3 не превышает 40 мОм, при этом в нагрузку пропускается ток до 5 А. Преобразователем управляет контроллер яркости и ШИМ, который выполнен на микросхеме U1 типа TL5001 (аналог FP5001) фирмы Feling Tech. Основным элементом контроллера является компаратор, в котором напряжение генератора пилообразного напряжения (выв. 7) сравнивается с напряжением УО, которое в свою очередь определяется соотношением между опорным напряжением 1 В и суммарным напряжением обратной связи и яркости

Аэрозоли для обслуживания, ремонта и производства электрического и электронного оборудования

- защитные и смазочные средства
- лаки и покрытия
- охладители и пылеудалятели
- очистители
- специальные аэрозоли
- техническая документация
- услуги по доставке в регионы

Техническая информация на сайте www.uniservice.msk.ru в разделе «Документация»



127083 Москва, ул. Мишина, 38/40
Тел. (095) 214-3474 Тел./факс (095) 212-3535
E-mail unisvs@sovintel.ru, <http://www.uniservice.msk.ru>



Cramolin

ITW Chemtronics

(выв 4) Частота пилообразного напряжения внутреннего генератора (около 300 кГц) определяется номиналом резистора R6 (подключен к выв 7 U1) С выхода компаратора (выв 1) снимаются импульсы ШИМ, которые поступают на схему DC/DC-преобразователя Контроллер обеспечивает также защиту от короткого замыкания и перегрузки При коротком замыкании на выходе инвертора возрастает напряжение на делителе R17 R18, оно выпрямляется и подается на выв 4 U1 Если напряжение становится равным 1,6 В, запускается схема защиты контроллера Порог срабатывания защиты определяется номиналом резистора R8 Конденсатор C8 обеспечивает «мягкий» старт при запуске инвертора или после окончания действия короткого замыкания Если короткое замыкание длится менее 1 с (время определяется емкостью конденсатора C7), то нормальная работа инвертора продолжается В противном случае работа инвертора прекращается Для надежного запуска преобразователя время срабатывания защиты выбирается таким, чтобы в 10–15 раз превысить время старта и «поджига» ламп При перегрузке выходного каскада напряжение на правом выводе дросселя L1 возрастает, стабилитрон D2 начинает пропускать ток, открывается транзистор Q6 и понижается порог срабатывания схемы защиты Преобразователь выполнен по схеме полумостового генератора с самовозбуждением на транзисторах Q7, Q8 и трансформаторе PT1 При поступлении с главной платы монитора напряжения включения питания ON/OFF (3 В) открывается транзистор Q2 и на контроллер U1 подается питание (+12 В на выв 2) Импульсы ШИМ с выв 1 U1 через транзисторы Q3, Q4 поступают на затвор Q3, тем самым, запускается DC/DC-преобразователь В свою очередь, с него питание подается на автогенератор После этого на вторичной обмотке трансформатора PT1 появляется высоковольтное переменное напряжение, которое поступает на лампы подсветки Обмотка 1-2 PT1 выполняет роль обратной связи автогенератора Пока лампы не включены, выходное напряжение преобразователя растет до напряже-

ния пуска (1650 В), а затем инвертор переходит в рабочий режим Если лампы не удается поджечь (вследствие обрыва, «истощения»), происходит самопроизвольный срыв генерации

Неисправности инвертора PLCD2125207A и порядок их устранения

Лампы подсветки не включаются

Проверяют напряжение питания +12 В на выв 2 U1 Если его нет, проверяют предохранитель F1, транзисторы Q1, Q2 Если неисправен предохранитель F1, перед его заменой проверяют транзисторы Q3, Q4, Q5 на короткое замыкание

Затем проверяют сигнал ENB или ON/OFF (конт 3 разъема CON1) — его отсутствие может быть связано с неисправностью главной платы монитора Проверяют это следующим способом: подают управляющее напряжение 3–5 В на вход ON/OFF от независимого источника питания или через делитель от источника 12 В Если при этом лампы включаются, то неисправна главная плата, в противном случае — инвертор

Если напряжения питания и сигнал включения есть, а лампы не светятся, то проводят внешний осмотр трансформатора PT1, конденсаторов C10, C11 и разъемов подключения ламп CON2, CON3, потемневшие и оплавленные детали заменяют Если в момент включения на выв 11 трансформатора PT1 на короткое время появляются импульсы напряжения (щуп осциллографа через делитель подключается заранее, до включения монитора), а лампы не светятся, то проверяют состояние контактов ламп и отсутствие на них механических повреждений Лампы снимают из посадочных мест, предварительно открутив винт крепления их корпуса к корпусу матрицы, и, вместе с металлическим корпусом, в котором они установлены, равномерно и без перекосов вынимают В некоторых моделях мониторов («Acer AL1513» и BENQ) лампы имеют Г-образную форму и охватывают панель ЖКИ по периметру, и неосторожные действия при демонтаже могут их повредить Если лампы повреждены или потемнели (что говорит о потере их свойств), их заменяют Заменяют

лампы можно только на аналогичные по мощности и параметрам, в противном случае — либо инвертор не сможет их «поджечь», либо возникнет дуговой разряд, что быстро выведет лампы из строя

Лампы включаются на короткое время (около 1 секунды) и тут же отключаются

В этом случае вероятнее всего срабатывает защита от короткого замыкания или перегрузки во вторичных цепях инвертора Устраняют причины срабатывания защиты, проверяют исправность трансформатора PT1, конденсаторов C10 и C11 и цепи обратной связи R17, R18, D3 Проверяют стабилитрон D2 и транзистор Q6, а также конденсатор C8 и делитель R8 R9 Если напряжение на выв 5 менее 1 В, то заменяют конденсатор C7 (лучше — на танталовый) Если все перечисленные выше действия не дают результата, заменяют микросхему U1

Отключение ламп также может быть связано со срывом генерации преобразователя Для диагностики этой неисправности вместо ламп к разъемам CON2, CON3 подключают эквивалентную нагрузку — резистор номиналом 100 кОм и мощностью не менее 10 Вт Последовательно с ним включают измерительный резистор номиналом 10 Ом К нему подключают приборы и измеряют частоту колебаний, которая должна быть в пределах от 54 кГц (при максимальной яркости) до 46 кГц (при минимальной яркости) и ток нагрузки от 6,8 до 7,8 мА Для контроля выходного напряжения подключают вольтметр между выв 11 трансформатора PT1 и выводом нагрузочного резистора Если измеренные параметры не соответствуют номиналу, контролируют величину и стабильность напряжения питания на дросселе L1, а также проверяют транзисторы Q7, Q8, C9 Если при отключении правого (по схеме) диода сборки D3 от резистора R5 экран засвечивается, то неисправна одна из ламп Даже с одной рабочей лампой яркости изображения бывает достаточно для комфортной работы оператора

Экран периодически мигает и яркость нестабильна

Проверяют стабильность напряжения яркости (DIM) на конт 4 ра-

Таблица 1. Режим по постоянному току микросхемы TL5001CP

Состояние инвертора	Напряжения на выводах микросхемы U1, В							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Инвертор включен, но лампы не светятся	12	12	2,2	0	2,32	0,2	1	0
Инвертор включен, лампы светятся	2,6	12	2,1	0,1	0,8	1,2	1	0

зъема CON1 и после резистора R3, отключив предварительно обратную связь (резистор R5). Если управляющее напряжение на разъеме нестабильно, то неисправна главная плата монитора (проверяют проводя на всех доступных режимах работы монитора и по всему диапазону яркости). Если напряжение нестабильно на выв. 4 контроллера U1, то проверяют его режим по постоянному току в соответствии с табл. 1, при этом инвертор должен находиться в рабочем режиме. Неисправную микросхему заменяют.

Проверяют стабильность и амплитуду колебаний собственного генератора пилообразных импульсов (выв. 7), размах сигнала должен составлять от 0,7 до 1,3 В, а частота — около 300 кГц. Если напряжение не-стабильно — заменяют R6 или U1.

Нестабильность работы инвертора может быть связана со старением ламп или их повреждением (периодическое нарушение контакта между подводщими проводами и выводами ламп). Чтобы проверить это, как и в предыдущем случае, подключают эквивалент нагрузки. Если при этом инвертор работает стабильно, то необходимо заменить лампы.

Через некоторое время (от нескольких секунд до нескольких минут) изображение пропадает

Неправильно работает схема защиты. Проверяют и при необходимости заменяют конденсатор C7, подключенный к выв. 5 контроллера, контролируют режим по постоянному току контроллера U1 (см. предыдущую неисправность). Проверяют стабильность работы ламп, измеряя уровень пилообразных импульсов на выходе схемы обратной связи, на правом аноде D3 (размах около 5 В) при установке средней яркости (50 единиц). Если имеют место «выбросы» напряжения, проверяют исправность трансформатора и конденсаторов C9, C11. В заключение проверяют стабильность работы схемы ШИМ контроллера U1.

Инвертор типа DIVTL0144-D21 фирмы SAMP0

Принципиальная схема этого инвертора приведена на рис. 4. Он применяется для питания ламп подсветки 15-дюймовых матриц фирм SUNGWUN, SAMSUNG, LG-PHILIPS, HITACHI, которые используются в мониторах PROVIEW, ACER, BENQ, SAMSUNG, LG. Рабочее напряже-

ние — 650 В при токе нагрузке 7,5 мА (при максимальной яркости) и 4,5 мА — при минимальной. Стартовое напряжение («поджиг») составляет 1900 В, частота питающего напряжения ламп — 55 кГц (при средней яркости). Уровень сигнала регулировки яркости составляет от 0 (максимальная) до 5 В (минимальная). Время срабатывания защиты — 1...4 с.

В качестве контроллера и ШИМ используется микросхема U201 типа BA9741 фирмы ROHM (ее аналог TL1451). Она является двухканальным контроллером, но в данном случае используется только один канал.

При включении монитора в сеть напряжение +12 В поступает на выв. 1-3 транзисторной сборки Q203 (исток полевого транзистора). При включении монитора сигнал запуска инвертора ON/OFF (+3 В) поступает с главной платы и открывает транзисторы Q201, Q202. Тем самым напряжение +12 В подается на выв. 9 контроллера U201. После этого начинает работать внутренний генератор пилообразного напряжения, частота которого определяется номиналами элементов R204 и C208, подключенных к выв. 1 и 2 микросхемы. На выв. 10 микросхемы появляются импульсы ШИМ, которые поступают на затвор Q203 через усилитель на транзисторах Q205, Q207. На выв. 5-8 Q203 формируется постоянное напряжение, которое подается на автогенератор (на элементах Q209, Q210, PT201). Синусоидальное напряжение размахом 650 В и частотой 55 кГц (в мо-

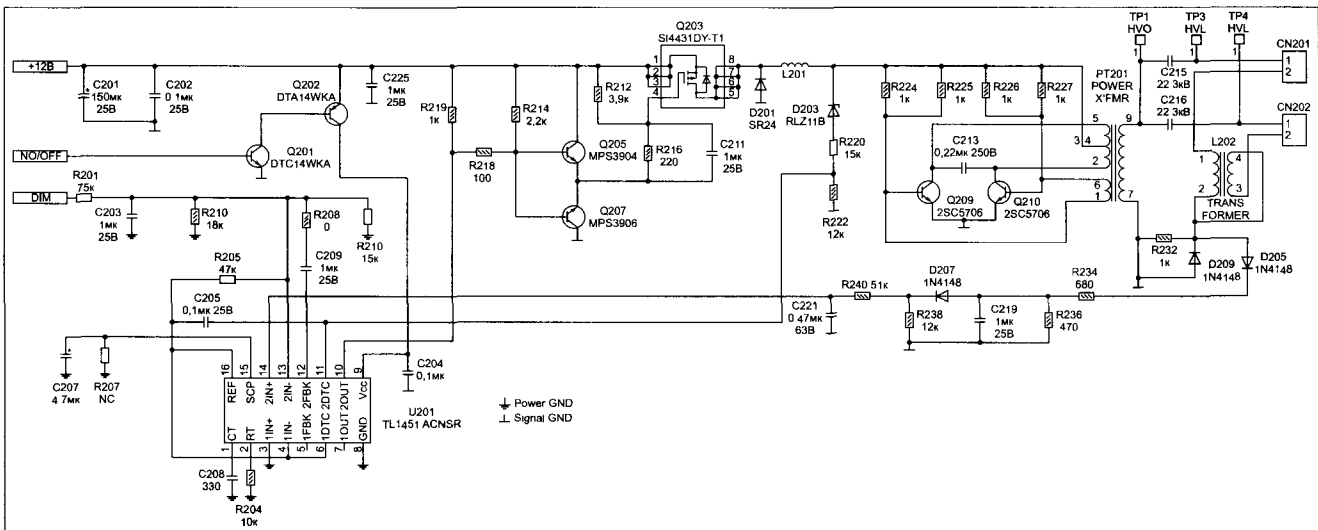


Рис. 4. Принципиальная схема инвертора DIVTL0144-D21

мент «поджига» ламп оно достигает 1900 В) с выхода преобразователя через разъемы CN201, CN202 подается на лампы подсветки. На элементах D203, R220, R222 выполнена схема формирования сигнала защиты и «мягкого» старта. В момент включения ламп возрастает потребление энергии в первичной цепи инвертора и напряжение на выходе DC/DC преобразователя (Q203, Q205, Q207) растет, стабилитрон D203 начинает проводить ток, и часть напряжения с делителя R220 R222 поступает на выв 11 контроллера, повышая тем самым порог срабатывания схемы защиты на время запуска.

Стабильность и яркость свечения ламп, а также защита от короткого замыкания обеспечивается цепью обратной связи на элементах D209, D205, R234, D207, C221. Напряжение обратной связи поступает на выв 14 микросхемы (прямой вход усилителя ошибки), а напряжение яркости с главной платы монитора (DIM) — на инверсный вход УО (выв 13), определяя частоту импульсов ШИМ на выходе контроллера, а значит, и уровень выходного напряжения. При минимальной яркости (напряжение DIM равно 5 В) она составляет 50 кГц, а при максимальной (напряжение DIM равно нулю) — 60 кГц.

Если напряжение обратной связи превышает 1,6 В (выв 14 микросхемы U201), включается схема защиты. Если короткое замыкание в нагрузке длится менее 2 с (это время заряда конденсатора C207 от опорного напряжения +2,5 В — выв 15 микросхемы), работоспособность инвертора восстанавливается, что обеспечивает надежный запуск ламп. При длительном коротком замыкании инвертор выключается.

Неисправности инвертора DIVTLO144-D21 и методы их устранения

Лампы не светятся

Проверяют наличие напряжения +12 В на выв 1-3 Q203, исправность предохранителя F1 (установлен на главной плате монитора). Если предохранитель неисправен, то перед установкой нового проверяют на короткое замыкание транзисторы Q201, Q202, а также конденсаторы C201, C202, C225.

Проверяют наличие напряжения ON/OFF при включении рабочего режима оно должно быть равно 3 В, а при выключении или переходе в ждущий режим — нулю. Если управляющее напряжение отсутствует, проверяют главную плату (включением инвертора управляет микроконтроллер LCD-монитора). Если все вышеперечисленные напряжения в норме, а импульсов ШИМ на выв 10 микросхемы V201 нет, проверяют стабилитроны D203 и D201, трансформатор PT201 (можно определить визуальным осмотром по потемневшему или оплавленному корпусу), конденсаторы C215, C216 и транзисторы Q209, Q210. Если короткое замыкание отсутствует, то проверяют исправность и номинал конденсаторов C205 и C207. В случае, если перечисленные выше элементы исправны, заменяют контроллер U201. Отметим, что отсутствие свечения ламп подсветки может быть связано с их обрывом или механической поломкой.

Лампы на короткое время включаются и гаснут

Если засветка сохраняется в течение 2 с, то неисправна цепь обратной связи. Если при отключении от схемы элементов L201 и D207 на выв 7 микросхемы U201 появляются импульсы ШИМ, то неисправна либо одна из ламп подсветки, либо цепь обратной связи. В этом случае проверяют стабилитрон D203, диоды D205, D209, D207, конденсаторы C221, C219, а также дроссель L202. Контролируют напряжение на выв 13 и 14 U201. В рабочем режиме напряжение на этих выводах должно быть одинаковым (около 1 В — при средней яркости). Если напряжение на выв 14 значительно ниже, чем на выв 13, то проверяют диоды D205, D209 и лампы на обрыв. При резком увеличении напряжения на выв 14 микросхемы U201 (выше уровня 1,6 В) проверяют элементы PT1, L202, C215, C216. Если они исправны, заменяют микросхему U201. При ее замене на аналог (TL1451) проверяют пороговое напряжение на выв 11 (1,6 В) и, при необходимости, подбирают номинал элементов C205, R222. Подбором номиналов элементов R204, C208 устанавливают частоту пилообразных импульсов на выв 2 микросхемы должно быть около 200 кГц.

Подсветка выключается через некоторое время (от нескольких секунд до нескольких минут) после включения монитора

Вначале проверяют конденсатор C207 и резистор R207. Затем проверяют исправность контактов инвертора и ламп подсветки, конденсаторов C215, C216 (заменой), трансформатора PT201, транзисторов Q209, Q210. Контролируют пороговое напряжение на выв 16 V201 (2,5 В), если оно занижено или отсутствует, заменяют микросхему. Если напряжение на выв 12 выше 1,6 В, проверяют конденсатор C208, в противном случае также заменяют U201.

Яркость самопроизвольно меняется (мигает) во всем диапазоне или на отдельных режимах работы монитора

Если неисправность проявляется только в некоторых режимах разрешения и в определенном диапазоне изменения яркости, то неисправность связана с главной платой монитора (память или контроллер LCD). Если яркость самопроизвольно меняется во всех режимах, то неисправен инвертор. Проверяют напряжение регулировки яркости (на выв 13 U201 — 1,3 В (при средней яркости), но не выше 1,6 В). В случае, если напряжение на контакте DIM стабильно, а на выв 13 — нет, заменяют микросхему U201. Если напряжение на выв 14 нестабильно или занижено (менее 0,3 В при минимальной яркости), то вместо ламп подключают эквивалент нагрузки — резистор номиналом 80 кОм. При сохранении дефекта заменяют микросхему U201. Если эта замена не помогла, заменяют лампы, а также проверяют исправность их контактов. Измеряют напряжение на выв 12 микросхемы U201, в рабочем режиме оно должно быть порядка 1,5 В. Если оно ниже этого предела, проверяют элементы C209, R208.

Примечание. В инверторах других производителей (EMAX, TDK), выполненных по аналогичной схеме, но в которой используются другие компоненты (за исключением контроллера), вместо SI443 → D9435, 2SC5706 → 2SD2190, напряжение на выводах микросхемы U201 может изменяться в пределах $\pm 0,3$ В

Современные материалы для подключения бытовой техники, сантехники, инженерных систем газо-, водоснабжения, отопления и кондиционирования

Автоматические стиральные (СМА) и посудомоечные машины (ПММ), современные газовые и электрические плиты, сплит-системы, кондиционеры, современные сантехнические аксессуары — вся эта техника, которая до начала 90-х годов была в диковинку для России, сегодня получила широкое распространение. При подключении к инженерным системам газо-, водоснабжения, электросети данных видов техники следует понимать, что ее долговеч-

ности и надежности зависит от качества материалов, из которых она изготовлена. При этом важно, чтобы материал «не врезался» в трубопровод, а установить кран на конце отвода от трубы, то идеальным вариантом подключения является угловой шаровый кран (рис 3), в том числе с сетчатым фильтром и съемным декоративным отражателем (рис 4). Бывают случаи, когда разбор трубопровода нежелателен. Этот вариант характерен для старых домов. В данном случае оптимальным является установка водо-

отвода (рис 5) «Обхватив» 1/2 дюймовую трубу и просверлив в ней отверстие, можно легко подсоединиться к водопроводу. Иногда на трубопроводе требуется установить промежуточные перекрытия. Для этих целей подходят проходные краны «мини» на 1/2 дюйма (рис 6), и в том числе с сетчатым Y-образным фильтром (рис 7). Обеспечить стыковку между собой различного рода сантехнических материалов позволяет широкий набор фитингов (рис 8-14).



Рис. 1. Кран трехходовой проходной шаровый на воду

Рис. 2. Кран трехходовой проходной вентильный на воду

Рис. 3. Кран угловой шаровый на воду

Рис. 4. Кран с сетчатым фильтром и отражателем на воду

Рис. 5. Водоотвод, нерезьбовое подключение

Рис. 6. Кран шаровый «мини» на воду

Рис. 7. Кран с сетчатым фильтром на воду

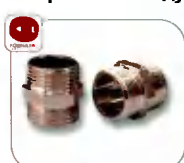


Рис. 8. Бочата, 3/4"

Рис. 9. Переходник 1/2" x 3/4"

Рис. 10. Муфта, 1/2"

Рис. 11. Уголок, 1/2", г/г

Рис. 12. Уголок, 1/2", г/ш

Рис. 13. Тройник, 1/2"

Рис. 14. Удлинительная гайка, 1/2"

рочная и бесперебойная эксплуатация напрямую зависит как от грамотности подключения, так и от качества выбираемых для этого установочных материалов. В сервисных центрах существуют так называемые «базовые комплекты» для подключения различных видов техники. Предлагаем подробнее остановиться на установочных материалах, входящих в эти комплекты.

Для подключения СМА и ПММ применяются латунные краны различных модификаций, наиболее распространенные из которых представлены на рис. 1-7. Из них чаще всего применяется 3-ходовой проходной шаровый кран (рис. 1). Он монтируется на 1/2-дюймовый трубопровод и имеет отвод на 3/4 дюйма для наливного шланга. Этот тип крана также может иметь вентильный вариант перекрытия (рис. 2). Если есть возможность подключиться

либо подсоединяется к сифону со специальным отводом. Чаще всего применяются сифоны двух видов — колбовый (рис. 17) и трубный (рис. 18), оба с отводом. Дополнительная фиксация надежности шланга хомутом поможет повысить его соединения с сифоном. Сток воды из сифона в канализацию удобно организовать через гофрированную трубу (рис. 19). Ее гибкость и относительная жесткость делают трубу универсальной для этих целей. Уплотнить место соединения гофротрубы с канализационным сливом можно с помощью переходной манжеты. Для подключения различных агрегатов и сантехники взамен традиционной резиновой подкладки в металлической оплетке можно установить пластиковую нержавеющую подводу (рис. 20), срок службы которой практически неограничен.

Следующим этапом подключения СМА и ПММ является их подсоединение к крану, которое осуществляется через наливной шланг (рис. 15). Главное, что следует помнить при выборе наливного шланга, это его разрывная прочность в сложных условиях эксплуатации (температура, давление). Следует опасаться некачественных, немаркированных, сомнительного вида шлангов, которые не обладают

необходимой прочностью, что может впоследствии привести к плачевным результатам.

Наливной шланг необходимой длины закрепляется между краном и машиной. Организовать слив отработанной воды можно либо в ванну (раковину), либо стационарно — в канализацию. В обоих случаях используется сливной шланг (рис. 16), который одним концом подключается к сливному отводу машины, а другим — направляется в ванну или раковину.



Рис. 15. Наливной шланг для подключения СМА и ПММ

Рис. 16. Сливной шланг для подключения СМА и ПММ

Рис. 17. Сифон колбовый, с отводом

Рис. 18. Сифон трубный, с отводом

Рис. 19. Гибкая гофрированная труба для соединения сифона с канализацией

Рис. 20. Подводка пластиковая для подключения сантехники и бытовой техники к водосети



Рис. 21. Сильфонная подводка в полимерной оплетке, 1/2", 3/4", 1", гайка-гайка, гайка-штуцер

А теперь остановимся на материалах для подключения газового оборудования. Прежде чем приступить к разговору о подключении газа, следует предупредить о чрезвычайной опасности неграмотного выполнения подобных работ. С 2000 года «Мосгаз» запретил использовать для подключения газовых плит резиновую подводку в металлической оплетке из-за малого срока ее службы и опасности эксплуатации. В то же время, в России прошла сертификацию гибкая газовая подводка сильфонного типа с дополнительной полимерной оплеткой (рис. 21), сохраняющей подводку от коррозии и агрессивных моющих средств и без нее (рис. 22). Сильфонная газовая подводка легко гнется, растягивается и способна жестко сохранять заданную форму. Согласно недавно принятым Техническим условиям Госгортехнадзора, подключение подводки допустимо исключительно через изолирующую



Рис. 22. Сильфонная подводка без изоляции, 1/2", 3/4", 1", гайка-гайка, гайка-штуцер

газовую вставку (рис. 23), устанавливаемую после крана на внутриквартирном газопроводе и изолирующую от протекания через газопровод токов утечки при возникновении на корпусе нулевого электрифицированного газового прибора электрического потенциала. Резьбовые соединения можно герметизировать, используя профессиональную ФУМ-ленту (рис. 24). В качестве запорного можно использовать шаровый газовый кран «мини» (рис. 25) или кран с фиксатором (рис. 26), защищающим от неумышленного перекрытия. Отметим, что газовая сильфонная подводка подходит также и для подключения баллонного газа.

Для подключения кондиционеров используется широкий спектр материалов. Основным из них является универсальный регулируемый кронштейн (рис. 27). К материалам для прокладки инженерных коммуникаций, в первую



Рис. 23. Изоляционная газовая вставка



Рис. 24. ФУМ-лента



Рис. 25. Кран шаровый «мини» на газ



Рис. 26. Кран шаровый с фиксатором на газ

очередь, относится медная трубка (рис. 28), для предохранения которой используется теплоизоляция (рис. 29, 30). Для отвода охлаждающей жидкости используется пластиковый гофрированный дренаж (рис. 31). Для подسоединения медной трубки к кондиционеру используется латунная гайка (рис. 32). Изолента с резиновой или полиэтиленовой подложкой (рис. 33) используется для фиксации и стяжки между собой трубки с утеплителем и дренажа. И, наконец, все инженерные коммуникации для кондиционеров убираются в пластиковый желоб (рис. 34), который выполняет защитную и декоративную функции.

В заключение обзора стоит сказать, что надежность эксплуатации бытовой техники и сантехники во многом определяется качеством установочных материалов, часть из них представлена в этом сообщении.



Рис. 27. Универсальные регулируемые кронштейны, 480 x 400 x 850 и 380 x 400 x 750 мм



Рис. 28. Трубка медная в бухте, толщина стенки 0,8мм, 1/4", 1/2", 3/8"



Рис. 29. Двойная медная трубка (1/4" и 1/2") в изоляции



Рис. 30. Мягкая изоляционная трубка



Рис. 31. Дренажный шланг в бухте, d = 16 мм



Рис. 32. Гайка латунная, 1/2"



Рис. 33. Изолента с резиновой или полиэтиленовой подложкой



Рис. 34. Пластиковый желоб для группобразования медной трубки, дренажа, коммуникаций



Материалы для подключения бытовой техники, сантехники, инженерных систем газо-, водоснабжения, отопления и кондиционирования

ООО «ПЛАМБИГ» - Центральный офис, г. Москва, 127000
 Шоссе Энтузиастов, д.7а, ТЦ «Рогожская Застава»
 Отдел установочной арматуры. тел.: (095) 518-59-01, 233-95-04, 233-53-57
 Отдел материалов для инженерных коммуникаций. тел.: (095) 782-73-19
 E-mail: office@udi.ru URL: http://www.udi.ru

Южный Федеральный округ,
 г. Краснодар,
 тел. (8612) 72-69-50,
 моб. 8-918-416-21-45,
 E-mail: vokanre@list.ru

Восточная Сибирь,
 г. Иркутск,
 тел. (3953) 31-73-00
 E-mail: caldera@bk.ru

Сервисный тест и коды ошибок стиральных машин GORENJE нового поколения

В прошлом году компания GORENJE представила на российском рынке новое поколение стиральных машин (СМ) с фронтальной загрузкой. В этом модельном ряду — около 50 моделей: от самых простых до класса «PREMIUMTouch», оснащенных сенсорным дисплеем и имеющих скорость отжима до 2000 об/мин. В предлагаемой статье рассматриваются порядок запуска и прохождения сервисного теста (СТ) этих машин, а также возможные ошибки и способы их устранения.

Стиральные машины нового поколения GORENJE отключаются не только дизайном и функциональными возможностями, но и типом системы управления (СУ). Всего в этих машинах различают пять типов СУ (условно будем называть их PG1-PG5): СМ линии «CLASSIC» имеет СУ типа PG1, линии «EXCLUSIVE» — PG2 и PG3, «PREMIUM» — PG4, а «PREMIUMTouch» — PG5.

В зависимости от типа СУ СМ имеют соответствующую переднюю панель.

Для проверки работоспособности элементов и узлов СМ используется встроенный режим сервисной диагностики, который позволяет проверить основные режимы работы машины и, при возникновении различных ошибок, отобразить соответствующий код ошибки.

Примечание

1. Коды ошибок могут отображаться как при выполнении СТ, так и в обычном режиме работы СМ.

2. В памяти СМ сохраняется последняя по важности ошибка. Приведем перечень основных ошибок в порядке убывания приоритета: F5, F4, F1, F3 и др.

3. В СМ с СУ типов PG2-PG4 в момент фиксации ошибки раздается прерывистый звуковой сигнал.

4. Во время выполнения сервисного теста машина должна быть подключена к водопроводу и канализации.

Рассмотрим порядок запуска и прохождения сервисного теста этих СМ, а также возможные коды ошибок и способы их устранения.

Сервисный тест СМ с системами управления типов PG1 и PG2

Внешний вид передней панели СМ с СУ типа PG1 показан на рис. 1, а панели СМ с СУ типа PG2 — на рис. 2.

Для запуска СТ одновременно нажимают кнопки 1 «СТОП НАСОС» и 2 «СТАРТ/ПАУЗА» (см. рис. 1 и 2). Затем поворачивают ручку программатора 3 на одно деление против часовой стрелки (от нулевой отметки) и через некоторое время отпускают ранее нажатые кнопки.

Этапы прохождения СТ для машин с СУ типов PG1 и PG2 показаны в табл. 1.

Коды ошибок, условия возникновения неисправностей и их возможные причины для СМ с СУ PG1 и PG2 приведены в табл. 2 и 3.

Сервисный тест СМ с СУ типов PG3 и PG4

Внешний вид передней панели СМ с СУ типа PG3 показан на рис. 3, а панели СМ с СУ типа PG4 — на рис. 4.

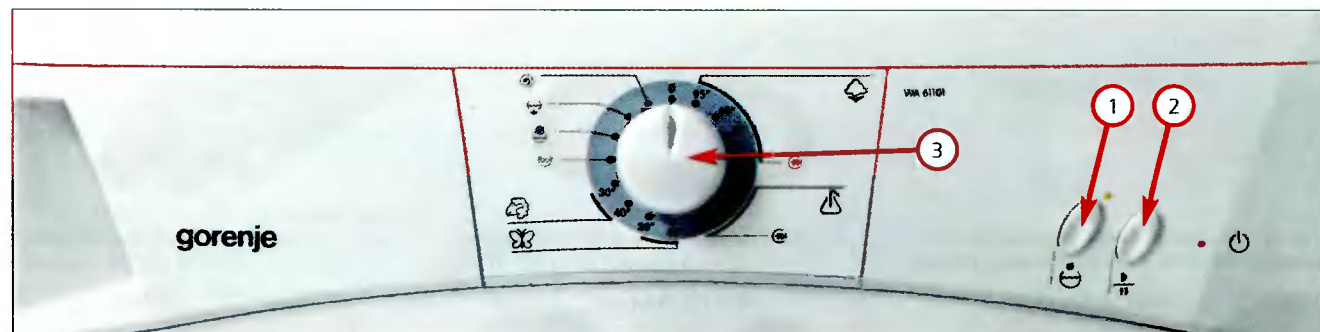


Рис. 1. Внешний вид передней панели СМ с СУ типа PG1

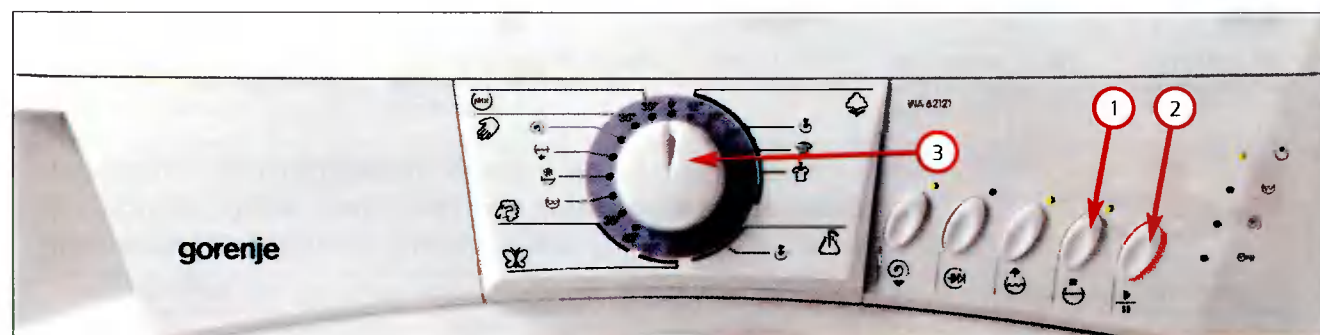


Рис. 2. Внешний вид передней панели СМ с СУ типа PG2

Таблица 1. Этапы прохождения СТ для СМ с СУ PG1 и PG2

Этапы прохождения СТ	Содержание теста	Индикация
Запуск СТ	Активация программы СТ	В момент запуска СТ все индикаторы на передней панели СМ зажгутся, а через 5 с погаснут. Если СТ по тем или иным причинам не запустился, индикаторы будут непрерывно мигать (1/4 с – свечение, 1/4 с – пауза)
Проверка блокировки дверцы	Открывают дверцу люка и в течение 10 с закрывают ее	При правильном выполнении операции все индикаторы зажгутся. Если в работе устройства блокировки люка была обнаружена неисправность, отобразится код ошибки F2 (об этой и других ошибках – см. ниже)
Проверка температурного датчика нагрева воды	В течение 2 с электронный контроллер СМ измеряет сопротивление датчика	Если тест прошел успешно, все индикаторы погаснут. В случае, если датчик температуры в обрыве или имеет короткое замыкание, отобразится код ошибки F1
Проверка залива воды	Вода поочередно поступает в следующие отделения дозатора – горячей воды (в течение 5 с), – предварительной стирки (в течение 10 с), – основной стирки (10 с) Затем вода одновременно поступает через отделения предварительной и основной стирки до тех пор, пока вода в баке не достигнет уровня 1	Если тест прошел успешно, все индикаторы зажгутся (заданный уровень воды был достигнут в течение 60 с). При возникновении различных дефектов во время выполнения теста (например, если за отведенное время не достигнут заданный уровень воды), отображается код ошибки F3
Проверка вращения барабана и включение ТЭНа нагрева воды	Включается приводной мотор (как в режиме обычной стирки). В течение 15 с он вращается в одну сторону, затем следует пауза 5 с, и в течение 15 с мотор вращается в другую сторону. Кратковременно включается ТЭН	Если тест прошел успешно, все индикаторы погаснут. При возникновении дефектов, связанных с работой приводного мотора, отображаются коды ошибок (F4 или F5)
Проверка режима ОТЖИМ	Барабан вращается в режиме ОТЖИМ. В течение 30 с скорость вращения барабана изменяется от 500 об/мин до максимальной (в зависимости от типа машины их значение различно)	Индикация останется без изменений
Проверка слива воды	В течение 10 с включается сливной насос. После выполнения пробного слива уровень воды в баке должен понизиться (ниже 1 го уровня)	Если тест прошел успешно, все индикаторы зажгутся. Если уровень воды в баке не понизился, отображается код ошибки F7
Финальный отжим и слив воды	Сливной насос остается включенным. Одновременно начинает вращаться барабан в режиме ОТЖИМ, его скорость вращения плавно изменяется от 100 об/мин до максимальной	Если тест прошел успешно, все индикаторы погаснут. Если скорость вращения барабана не достигла максимального значения, отображается код ошибки F8
Завершение СТ	Поворачивают ручку программатора в значение «0»	–

Таблица 2. Коды ошибок СМ с СУ PG1

Код ошибки	Описание ошибки	Условия возникновения ошибки	Причины возникновения ошибки	Индикация ошибки
F1	Обрыв или короткое замыкание в цепи датчика температуры	Если в цепи питания датчика температуры был выявлен обрыв или короткое замыкание, программа стирки завершается без выполнения операции НАГРЕВ. После этого отображается код ошибки	Проверяют датчик температуры	Индикаторы на передней панели мигают следующим образом: 1/4 с – светятся, 5 с – пауза
F2	Не включается контрольный контакт закрытия дверцы люка	Не работает замок дверцы люка, дверца открыта, не работает ее концевой датчик. Программа стирки прерывается. После этого отображается код ошибки. После выявления ошибки питание замка дверцы не снимается. При устранении дефекта (например, была закрыта дверца) для продолжения программы стирки нажимают кнопку «СТАРТ». При повторном возникновении ошибки программа стирки опять останавливается и питание с замка дверцы снимается. Если в баке СМ на этот момент осталась вода, в течение 120 с сливается вода. В этом случае программу нельзя будет запустить снова.	Проверяют замок дверцы, а также контрольный контакт	Светодиоды на передней панели мигают сериями по две вспышки с 5 с паузами
F3	В баке не достигается 1-й уровень воды	Если во время залива воды в бак не был достигнут 1-й уровень (в том числе и за 4 мин фазы нагрева), программа стирки не прерывается, шаг залива воды повторяется снова. Если и после этого заданный уровень воды не был достигнут, программа стирки прерывается и отображается код ошибки. Чтобы продолжить программу, нажимают кнопку «СТАРТ». Если дефект возникает в третий раз, программа стирки завершается и ее нельзя будет запустить снова.	Проверяют давление воды в водопроводе, клапаны залива воды и датчик уровня	Светодиоды на передней панели мигают сериями по три вспышки с 5 с паузами

Код ошибки	Описание ошибки	Условия возникновения ошибки	Причины возникновения ошибки	Индикация ошибки
F4	Отсутствуют сигналы с тахогенератора приводного мотора	Если в ходе выполнения программы стирки на электронный контроллер СМ перестает поступать сигнал с тахогенератора, приводной мотор останавливается. Выполняются три попытки запуска мотора с периодичностью 1 мин. Если в течение этого времени дефект пропал, программа стирки возобновляется. При сохранении дефекта программа стирки прерывается. Если температура воды в баке превышает 60°C, в течение 60 с происходит залив холодной воды, а затем 2 мин она сливается и отображается код ошибки	Проверяют исправность тахогенератора, а также его контактного соединителя на приводном моторе	Светодиоды на передней панели мигают сериями по четыре вспышки с 5 с паузами
F5	Короткое замыкание управляющего симистора приводного мотора (обороты мотора могут быть значительно выше заданных)	При замыкании симистора (находится в составе электронного контроллера СМ) программа стирки прерывается. Через 2 мин производится повторный запуск приводного мотора. Если в течение этого времени дефект пропал, программа стирки возобновляется. При сохранении дефекта программа стирки прерывается. Если температура воды в баке превышает 60°C, в течение 30 с происходит залив холодной воды, а затем 2 мин она сливается. Затем отображается код ошибки	Перегрев приводного мотора. Неисправен электронный контроллер или приводной мотор	Светодиоды на передней панели мигают сериями по пять вспышек с 5 с паузами
F6	Температура воды в баке не достигает заданного значения в отведенное время	Ошибка возникает, если температура воды в баке СМ после выполненного шага нагрева ниже предписанной более чем на 15°C. Программа стирки не прерывается, ошибка отображается после ее завершения	Причина возникновения ошибки может вызвана как неисправностью ТЭНа, так и электронного контроллера СМ	Светодиоды на передней панели мигают сериями по шесть вспышек с 5 с паузами
F7	В режиме слива уровень воды не снижается (ниже 1 уровня)	Ошибка возникает, если в момент слива воды ее уровень в баке не понижается. Если неисправность определяется первый раз, режим слива воды повторяется. При повторном проявлении дефекта программа стирки прерывается и отображается код ошибки. Для продолжения выполнения программы необходимо нажать кнопку «СТАРТ». Если же ошибка определится в третий раз, программа стирки завершается и ее нельзя будет запустить снова	Ошибка может быть вызвана следующими причинами: – засорился сливной насос или он неисправен; – засорился фильтр; – неконтакт в проводке сливного насоса; – неисправен датчик уровня воды; – неисправен электронный контроллер	Светодиоды на передней панели мигают сериями по семь вспышек с 5 с паузами
F8	Низкая скорость вращения барабана в режиме отжима	Скорость вращения барабана СМ при отжиме более чем на 100 об/мин ниже заданной. Ошибка определяется только при выполнении СТ и отображается после его завершения	Ошибка может быть вызвана следующими причинами: – неисправен приводной мотор или электронный контроллер; – плохо натянут ремень на шкиве приводного двигателя	Светодиоды на передней панели мигают сериями по восемь вспышек с 5 с паузами

Таблица 3. Коды ошибок СМ с СУ типа PG2

Код ошибки	Описание ошибки	Условия возникновения ошибки	Причины возникновения ошибки	Индикация ошибки
F1-F8	То же, что и для СМ с СУ типа PG1			
F9	В поддоне СМ обнаружена протечка	Ошибка определяется, если в поддон СМ попала вода, и вследствие этого сработал датчик AQUA STOP. После этого выключаются залив воды и ТЭН (если были включены), останавливается приводной мотор. Затем через 3 с производится повторная проверка датчика. При подтверждении срабатывания датчика в течение 2 мин включается сливной насос, программа стирки завершается и ее нельзя будет запустить снова. Если срабатывание датчика было ложным, программа стирки будет продолжена	Нарушение герметичности элементов СМ, неисправен датчик AQUA STOP	Светодиоды на передней панели мигают сериями по девять вспышек с 5 с паузами

Для запуска СТ одновременно нажимают кнопки 1 «ЛЕГКО ГЛАДИТЬ» и 2 «СТАРТ/ПАУЗА» (см. рис. 3 и 4). Затем поворачивают ручку программатора 3 на одно деление против

часовой стрелки от нулевой отметки и через некоторое время отпускают ранее нажатые кнопки.

Этапы прохождения СТ для машин с СУ типов PG3 и PG4 показаны

в табл. 4, а коды ошибок, условия возникновения неисправностей и их возможные причины – в табл. 5

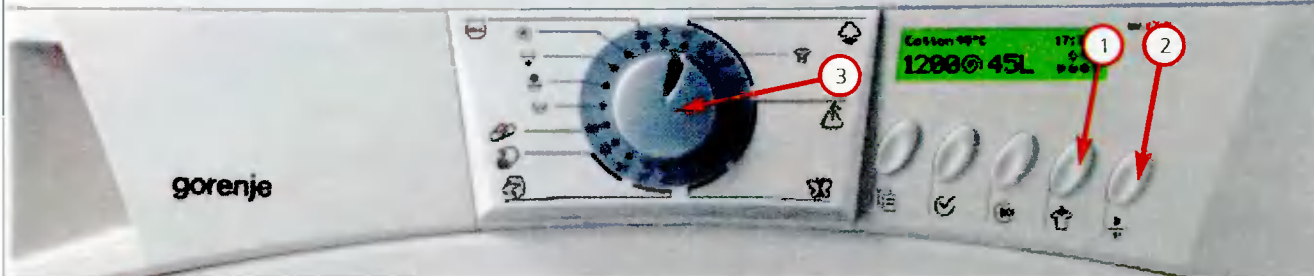


Рис. 3. Внешний вид передней панели CM с CY типа PG3



Рис. 4. Внешний вид передней панели CM с CY типа PG4

Таблица 4. Этапы прохождения СТ для CM с CY типов PG3 и PG4

Этапы прохождения	Содержание теста	Индикация
Запуск СТ	Активация программы СТ Проверка подключения датчика загрязненности воды (WATER CLEAN) В CM с CY типа PG4 дополнительно проверяется интегральный датчик уровня воды (Huba)	В момент запуска СТ отобразятся все сегменты дисплея (на передней панели CM), а через 2 с – погаснут Затем в верхней строке дисплея отобразится сообщение «SELF TEST», а в нижней – максимальная скорость отжима и «99L» После этого на дисплее опять отобразятся все символы В CM с CY типа PG3 При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится надпись OK, все остальные символы погаснут В противном случае отобразится ERROR В CM с CY типа PG4 При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится надпись «SELF TEST OK», все остальные символы погаснут В противном случае отобразится «SELF TEST ERROR»
Проверка блокировки дверцы	На этом этапе проверяется замыкание контактного датчика закрытия дверцы	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «DOOR» При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «DOOR OK» В противном случае отобразится сообщение «DOOR ERROR»
Проверка температурного датчика нагрева воды	В течение 2 с электронный контроллер CM контролирует сопротивление датчика (которое, в свою очередь, зависит от его температуры)	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «NTC» При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «NTC OK» В противном случае отобразится сообщение «NTC ERROR»
Проверка залива воды	Вода поочередно поступает в следующие отделения дозатора – горячей воды (в течение 5 с), – предварительной стирки (10 с), – основной стирки (10 с) Затем вода одновременно поступает через отделения предварительной и основной стирки до тех пор, пока вода в баке не достигнет уровня 1 Дополнительно для CM с CY типа PG4 введена проверка интегрального датчика уровня воды – вода поступает через отделение основной стирки до тех пор, пока вода не достигнет уровня 110 мм (от дна бака) Этот уровень соответствует напряжению на выходе датчика, равному 1,6 В	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «WATER» При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «WATER OK» В противном случае отобразится сообщение «WATER ERROR» Для CM с CY типа PG4 Если необходимый уровень воды (110 мм) был достигнут в течение 80 с, в верхней строке дисплея появится сообщение «WATER FILL OK», в противном случае – «WATER FILL ERROR»
Проверка сенсора загрязненности воды	Проверяется работоспособность датчика загрязненности воды (по появлению выходного напряжения на его выходе) Если датчик не подключен, тест автоматически пропускается	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «WATER SENSOR» При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «WATER SENSOR OK» В противном случае отобразится сообщение «WATER SENSOR ERROR»

Этапы прохождения	Содержание теста	Индикация
Проверка вращения барабана и включение ТЭНа нагрева воды	Включается приводной мотор (как в режиме обычной стирки) в течение 15 с он вращается в одну сторону, 5 с – пауза, а затем в течение 15 с – в другую Кратковременно включается ТЭН. Дополнительно для СМ с СУ типа PG4 включается насос JET системы	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «WASHING» При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «WASHING OK» В противном случае отобразится «WASHING ERROR»
Проверка режима ОТЖИМ	Барабан начинает вращение, как в режиме ОТЖИМ В течение 30 с скорость вращения барабана изменяется от 500 об/мин до максимальной (в зависимости от типа машины, их значение различно)	–
Проверка слива воды	В течение 10 с включается сливной насос. После выполнения пробного слива уровень воды в баке должен понизиться (ниже 1 го уровня)	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «DRAIN» При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «DRAIN OK» В противном случае отобразится сообщение «DRAIN ERROR»
Финальный отжим и слив воды	Сливной насос остается включенным Одновременно начинает вращаться барабан в режиме ОТЖИМ, его скорость вращения плавно изменяется от 100 об/мин до максимальных	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «SPIN SPEED» При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «SPIN SPEED OK» В противном случае отобразится «SPIN SPEED ERROR»
Завершение СТ	Устанавливают ручку программатора в положение «0»	В верхней строке появится сообщение «END»

Таблица 5. Коды ошибок СМ с СУ типов PG3 и PG4

Код ошибки	Описание ошибки	Условия возникновения ошибки	Причины возникновения ошибки	Индикация ошибки
F1	Обрыв или короткое замыкание в цепи датчика температуры	Если в цепи питания датчика температуры был выявлен обрыв или короткое замыкание, программа стирки завершается без выполнения операции НАГРЕВ. После этого отображается код ошибки	Проверяют датчик температуры	На дисплее мигает сообщение «ERROR 1»
F2	Не включается контрольный контакт закрытия дверцы люка	Не работает замок дверцы люка, дверца открыта, не работает ее концевой датчик. Программа стирки прерывается и отображается код ошибки. После выявления ошибки питание замка дверцы не снимается. При устранении дефекта (например, была закрыта дверца) для продолжения программы стирки нажимают кнопку «СТАРТ». При повторном возникновении ошибки программа стирки опять останавливается и питание с замка дверцы снимается. Если в баке СМ на этот момент осталась вода, то в течение 120 с она сливается. В этом случае программу нельзя будет снова запустить.	Проверяют замок дверцы, а также контрольный контакт	На дисплее мигает сообщение «ERROR 2»
F3	В баке не достигается 1-и уровень воды	Если во время залива воды в бак не был достигнут 1-и уровень (в том числе и за 4 мин фазы нагрева), программа стирки не прерывается, шаг залива воды повторяется снова. Если и после этого заданный уровень воды не был достигнут, программа стирки прерывается и отображается код ошибки. Чтобы продолжить программу, нажимают кнопку «СТАРТ». Если дефект возникает в третий раз, программа стирки завершается и ее нельзя будет запустить снова.	Проверяют давление воды в водопроводе, клапаны залива воды и датчик уровня	На дисплее мигает сообщение «ERROR 3»
F4 (Для СМ с СУ PG3)	Отсутствуют сигналы с тахогенератора при водного мотора	Если в ходе выполнения программы стирки на электронный контроллер СМ перестает поступать сигнал с тахогенератора, приводной мотор останавливается. Выполняются три попытки запуска мотора с периодичностью 1 мин. Если в течение этого времени дефект пропал, программа стирки возобновляется. При сохранении дефекта программа стирки прерывается. Если температура воды в баке превышает 60°C, в течение 60 с происходит залив холодной воды, а затем 2 мин она сливается и отображается код ошибки.	Проверяют исправность тахогенератора, а также его контактного соединения на приводном моторе	На дисплее мигает сообщение «ERROR 4» или «FATAL ERROR»
F4 (Для СМ с СУ PG4)	Отсутствует управление оборотами мотора его управляющей платы (инвертора)	Если в ходе выполнения программы стирки инвертор не управляет скоростью вращения приводного мотора – последний останавливается. Выполняются три попытки запуска мотора с периодичностью 1 мин. Если в течение этого времени дефект пропал, программа стирки возобновляется. При сохранении дефекта программа стирки прерывается. Если температура воды в баке превышает 60°C, в течение 60 с происходит залив холодной воды, а затем 2 мин она сливается и отображается код ошибки.	Проверяют исправность инвертора и электронного контроллера	На дисплее мигает сообщение «ERROR 4» или «FATAL ERROR»
F5 (Для СМ с СУ PG3)	Короткое замыкание управляющего симистора приводного мотора (в этом случае обороты мотора могут быть значительно выше заданных)	При замыкании симистора (находится в составе электронного контроллера СМ) программа стирки прерывается. Через 2 мин производится повторный запуск приводного мотора. Если в течение этого времени дефект пропал, программа стирки возобновляется. При сохранении дефекта программа стирки прерывается. Если температура воды в баке превышает 60°C, в течение 30 с происходит залив холодной воды, а затем 2 мин она сливается. Затем отображается код ошибки.	Перегрев приводного мотора Неисправен электронный контроллер или приводной мотор	На дисплее мигает сообщение «ERROR 5» или «FATAL ERROR»
F5 (Для СМ с СУ PG4)	Потеря связи между электронным контроллером и инвертором	Если в ходе выполнения программы стирки потеряна связь между инвертором и электронным контроллером, приводной мотор останавливается. Выполняются три попытки запуска мотора с периодичностью 1 мин. Если в течение этих попыток дефект пропал, программа стирки возобновляется. При сохранении дефекта программа стирки прерывается. Если температура воды в баке превышает 60°C, в течение 60 с происходит залив холодной воды, а затем 2 мин она сливается и отображается код ошибки.	Проверяют соединители между инвертором и электронным контроллером. Если это не помогло, последовательно меняют инвертор и контроллер	На дисплее мигает сообщение «ERROR 5» или «FATAL ERROR»

Код ошибки	Описание ошибки	Условия возникновения ошибки	Причины возникновения ошибки	Индикация ошибки
F6	Температура воды в баке не достигает за данное значение в отведенное время	Ошибка возникает если температура воды в баке СМ после вы полного шага нагрева ниже предписанной более чем на 15°C Программа стирки не прерывается ошибка отображается после ее завершения	Причина возникновения ошибки может быть вызвана как неисправностью ТЭНа так и электронного контроллера СМ	На дисплее мигает сообщение «ERROR 6»
F7	В режиме слива уровень воды не снижается (ниже 1 уровня)	Ошибка возникает если в момент слива воды ее уровень в баке не понижается Если неисправность определяется первый раз шаг слива воды повторяется и при повторном проявлении дефекта программа стирки будет прервана отобразится код ошибки Для продолжения выполнения программы необходимо нажать кнопку «СТАРТ» Если же ошибка определится в третий раз программа стирки завершается и ее нельзя будет запустить снова	Ошибка может быть вызвана следующими причинами – засорился сливной насос или он неисправен – засорился фильтр – неконтакт в проводке сливного насоса – неисправен датчик уровня воды – неисправен электронный контроллер	На дисплее мигает сообщение «ERROR 7»
F8	Низкая скорость вращения барабана в режиме отжима	Скорость вращения барабана СМ при отжиме более чем на 100 об/мин ниже заданной Ошибка определяется только при выполнении СТ и отображается после его завершения	Ошибка может быть вызвана следующими причинами – неисправен приводной мотор инвертор (если установлен) или электронный контроллер – плохо натянут ремень на шкиве приводного двигателя	На дисплее мигает сообщение «ERROR 8»
F9	В поддоне СМ обнаружена протечка	Ошибка определяется если в поддон СМ попала вода и вследствие этого срабатывает датчик AQUA STOP После этого выключаются залив воды и ТЭН (если были включены) останавливается приводной мотор Затем через 3 с производится повторная проверка датчика При подтверждении срабатывания датчика в течение 2 мин включается сливной насос программа стирки завершается и ее нельзя будет запустить снова Если срабатывание датчика было ложным программа стирки будет продолжена	Нарушение герметичности элементов СМ неисправен датчик AQUA STOP	На дисплее мигает сообщение «ERROR 9»

Сервисный тест СМ с СУ типа PG5

Внешний вид передней панели СМ с СУ типа PG5 показан на рис 5
Для запуска СТ одновременно нажимают кнопки 1 «ВКЛ/ВЫКЛ» и 2 «СПРАВКА (INFO)» (см рис 5) После этого на дисплее появится заставка «ПРИВЕТСТВИЕ», а затем – основное меню Для запуска СТ на дисплее нажимают поле «СТАРТ» (3 на рис 5)

Можно поступить по другому после нажатия кнопок 1, 2 и появления заставки «ПРИВЕТСТВИЕ» дважды нажимают кнопку 2 «СПРАВКА»
Есть еще третий способ запуска СТ Включают СМ обычным образом После появления меню «ПРИВЕТСТВИЕ» и основного меню в панели ИНСТРУМЕНТЫ (TOOLS) выбирают закладку SERVICE В ней набирают код BADACC и входят в сервисное меню Из него можно произвести за

пуск СТ Кроме того, с помощью этого меню можно узнать версию программного обеспечения СУ СМ, а также список возникших ранее ошибок, если они были

Этапы прохождения СТ для машин с СУ типа PG5 показаны в табл 6
Коды ошибок, условия возникновения неисправности и их возможные причины для СМ с СУ типа PG5 такие же, как и в СМ с СУ типа PG4 (см табл 5)

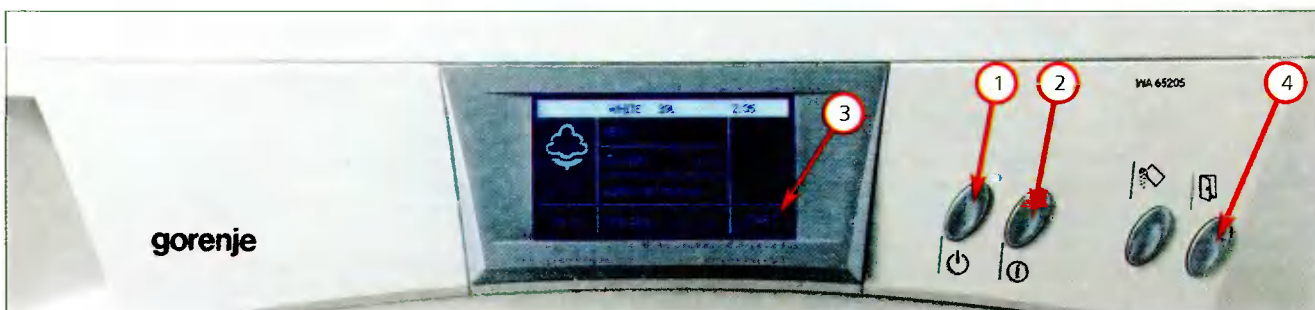


Рис 5 Внешний вид передней панели СМ с СУ типа PG5

Таблица 6. Этапы прохождения СТ для СМ с СУ PG5

Этапы прохождения	Содержание теста	Индикация
Запуск СТ	Активация программы СТ. Проверка подключения датчика загрязненности воды (WATER CLEAN). Также на этом этапе проверяются: <ul style="list-style-type: none"> – интегральный датчик уровня воды HUBA; – соединение с датчиком загрузки барабана (он встроен в амортизатор СМ), – наличие связи СМ с внешней сушильной машиной 	В момент запуска СТ отобразятся все сегменты дисплея, а через 2 с – погаснут Затем в верхней строке дисплея отобразится сообщение «SELF TEST», а в нижней – максимальная скорость отжима и «99L». После этого на дисплее опять отобразятся все символы Кроме того, если к СМ не подключена сушильная машина (или если между ними нарушена связь), кратковременно появится сообщение «PG6 ERROR» На этом этапе также проверяется связь с индуктивным датчиком загрузки барабана – на экране дисплея появится сообщение «LOAD SENSOR TEST». При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «SELF TEST OK» В противном случае отобразится сообщение «SELF TEST ERROR»
Проверка блокировки дверцы	На этом этапе проверяется замыкание контактного датчика закрытия дверцы	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «DOOR». При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «DOOR OK». В противном случае отобразится сообщение «DOOR ERROR»
Проверка температурного датчика нагрева воды	В течение 2 с электронный контроллер СМ измеряет сопротивление датчика	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «NTC». При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «NTC OK». В противном случае отобразится сообщение «NTC ERROR»
Проверка залива воды	Вода поочередно поступает в следующие отделения дозатора: <ul style="list-style-type: none"> – горячей воды (в течение 5 с); – предварительной стирки (в течение 10 с); – основной стирки (в течение 10 с). Затем вода одновременно поступает через отделения предварительной и основной стирки до тех пор, пока вода в баке не достигнет 1-го уровня (около 80 мм от дна бака). Затем для проверки интегрального датчика уровня воды через отделение основной стирки поступает вода до тех пор, пока вода не достигнет уровня 110 мм. Этот уровень соответствует напряжению на выходе датчика, равному 1,6 В	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «WATER». После того как вода достигла 1-го уровня гидростата, появится сообщение «WATER OK» (в противном случае – «WATER ERROR»), а по достижении уровня 110 мм (за 80 с) – «WATER FILL OK» (в противном случае – «WATER FILL ERROR»)
Проверка сенсора загрязненности воды	Проверяется работоспособность датчика загрязненности воды (по появлению выходного напряжения на его выходе). Если датчик не подключен (или нарушена его цепь), тест автоматически пропускается	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «WATER SENSOR» При положительном прохождении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «WATER SENSOR OK». В противном случае отобразится сообщение «WATER SENSOR ERROR»
Проверка вращения барабана и включение ТЭНа нагрева воды	Включается приводной мотор и вращается как в режиме обычной стирки: в течение 15 с он вращается в одну сторону, затем следует 5 с пауза и в течение 15 с он вращается в другую сторону. Указанный цикл повторяется 2 раза. В течение этого времени (75 с) включаются ТЭН и насос JET-системы	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «WASHING». При положительном прохождении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «WASHING OK». В противном случае отобразится сообщение «WASHING ERROR»
Проверка режима ОТЖИМ	Барабан начинает вращение, как в режиме ОТЖИМ В течение 10 с скорость вращения барабана изменяется от 50 до 500 об/мин Затем, в течение 20 с, СМ работает в режиме отжима на скорости 500 об/мин	–
Проверка слива воды	В течение 30 с включается сливной насос. После выполнения пробного слива уровень воды в баке должен понизиться (ниже 1-го уровня или 80 мм)	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «DRAIN». При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «DRAIN OK». В противном случае отобразится сообщение «DRAIN ERROR»
Финальный отжим и слив воды	Сливной насос остается включенным. Одновременно начинает вращаться барабан в режиме ОТЖИМ, его скорость вращения изменяется от 100 об/мин до максимальной	В ходе выполнения теста на дисплее отображается сообщение «SPIN SPEED» При успешном завершении теста в верхней строке дисплея появится сообщение «SPIN SPEED OK» В противном случае отобразится сообщение «SPIN SPEED ERROR»
Проверка открытия дверцы люка	Нажимают кнопку 4 «ОТКРЫТИЕ ДВЕРЦЫ» (см. рис. 5)	При успешном завершении теста (когда дверца откроется) в верхней строке дисплея появится сообщение «OPEN DOOR OK»
Завершение СТ	Нажимают на поле «STOP» меню дисплея	В верхней строке появится сообщение «END»

E·X·P·O ELECTRONICA

8-я МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ
ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОННЫХ КОМПОНЕНТОВ
И ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

8th INTERNATIONAL EXHIBITION FOR ELECTRONIC
COMPONENTS AND TECHNOLOGICAL EQUIPMENT

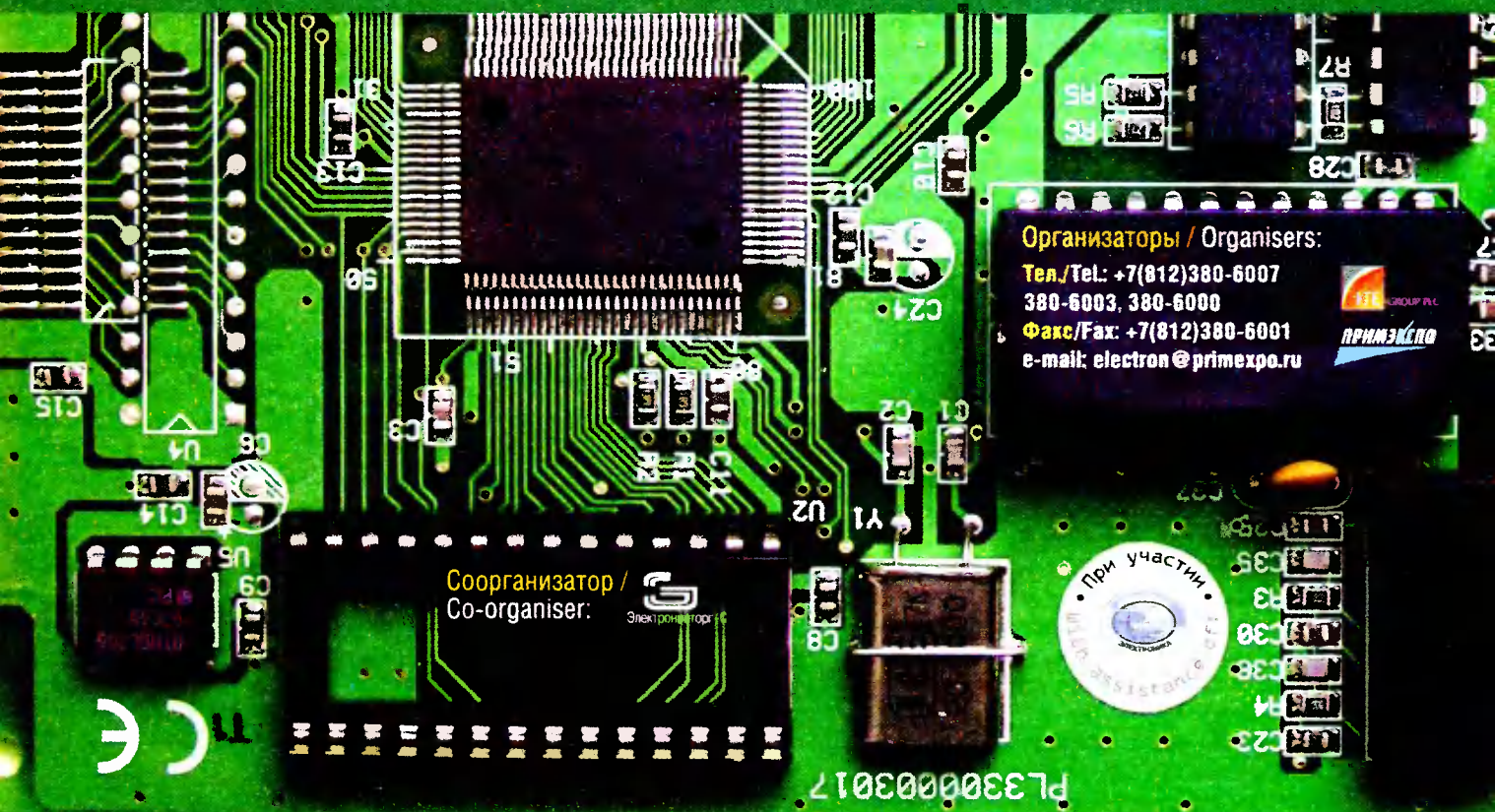
5-8 АПРЕЛЯ / APRIL 2005

РОССИЯ, МОСКВА, СК "ОЛИМПИЙСКИЙ"

OLIMPIYSKIY COMPLEX, MOSCOW, RUSSIA

Совместно с / Incorporating:

Electrontech **expo**



Организаторы / Organisers:

Тел./Tel: +7(812)380-6007

380-6003, 380-6000

Факс/Fax: +7(812)380-6001

e-mail: electron@primexpo.ru



Соорганизатор /
Co-organiser:



При официальной поддержке / The official support:



Министерство промышленности и энергетики Российской Федерации
Ministry of Industry and Energetics of the Russian Federation
Министерство экономического развития и торговли Российской Федерации
Ministry of Economic Development and Trade of the Russian Federation
Министерство информационных технологий и связи Российской Федерации
Ministry of Information Technologies and Communications of the Russian Federation
Правительство Москвы
Moscow government

Информационные спонсоры / Information sponsors:



www.expoelectronica.ru

Диагностика системы впрыска «Ford EEC V» автомобилей Ford Focus 1998-2004 г.г. выпуска

Характерные неисправности топливной системы

– Выходит из строя топливный насос (иногда он ненадолго «оживает» после постукивания по топливному баку в области топливopриемника) Его необходимо заменить,

– окисляются контакты разъема топливного насоса, что приводит к его выключению (соединение разрушается, как правило, около разъемов под ковриком),

– выходит из строя реле топливного насоса (замкнув контакты «3-5» подходящей перемычкой, можно «дотянуть» до сервиса),

– засоряется топливopриемник бензонасоса, топливный фильтр (автомобиль «дергает» во всех режимах нагрузки),

– форсунки со временем «закисываются», что вызывает букет симптомов: затрудненный пуск, неустойчивый холостой ход, провалы при разгоне, повышенный расход топлива, потеря мощности. В подобной ситуации помогает чистка форсунок на специальных стендах

Проверка элементов впускной системы

Схема проверки впускной системы приведена на рис 7

Порядок проверки датчика положения дроссельной заслонки TP

– Отсоединяют разъем датчика TP и, включив зажигание, измеряют напряжение на контакте «3» (рис 7а) – оно должно быть около 5 В. Если напряжение не соответствует норме, проверяют предохранитель F9, реле K46, соответствующие соединения и, при необходимости, ECU,

– подключают разъем к датчику TP и, включив зажигание, проверяют напряжение между соответствующими контактами TP в различных положениях дроссельной заслонки (см рис 7а, б и табл 3). При перемещении дроссельной заслонки напряжение должно изменяться плавно и

без провалов. Если этого не происходит – заменяют датчик TP,

– отключают разъем датчика TP и проверяют сопротивление между соответствующими контактами TP в различных положениях дроссельной заслонки (см табл 3). При перемещении дроссельной заслонки сопротивление должно изменяться плавно, без провалов. В противном случае заменяют датчик TP.

Проверка датчика массового расхода воздуха MAF

– Отсоединяют разъем датчика MAF и, включив зажигание, измеряют напряжение на контактах «2» и «3» разъема жгута проводки (рис 7а). Оно должно быть равно 12 В. Если есть отклонения – проверяют предохранитель F9, реле K46, соответствующие соединения или возвращаются к проверке ECU,

– подключают разъем к датчику MAF, запускают двигатель и измеряют напряжение (относительно корпуса) на конт «D» (рис 7б). Сравни-

вают показания вольтметра с приведенными в табл 4. Если есть различие, заменяют датчик MAF.

Примечание: конструктивно датчики MAF и IAT объединены и имеют общий разъем.

Проверка датчика температуры входного воздуха IAT

Не отключая разъема датчика IAT подключают вольтметр между контактами «E» и «F», а затем включают зажигание (см рис 7в). При температуре 20°C напряжение должно быть около 3,13 В.

Проверка регулятора холостого хода IAC

– Отсоединяют разъем клапана IAC и измеряют сопротивление между контактами «1» и «2». Его величина должна быть около 9,5 Ом (см рис 7г). Если оно значительно меньше, заменяют клапан,

– включив зажигание, измеряют напряжение на контакте «1» жгута проводки (рис 7д). Оно должно

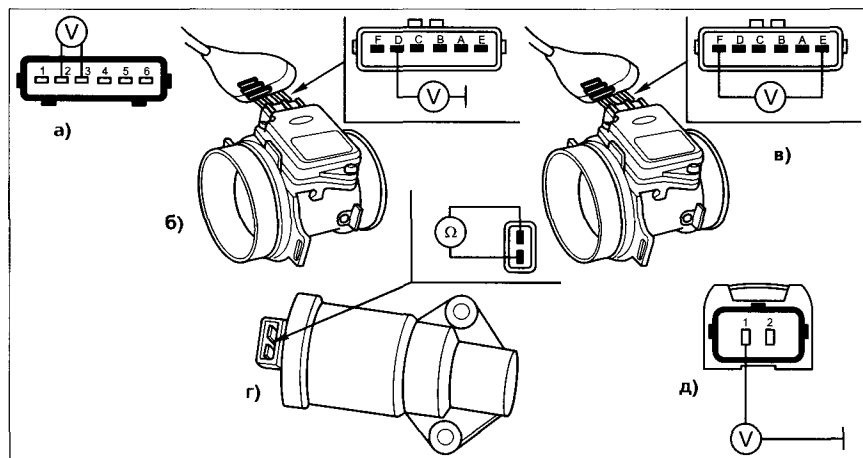


Рис. 7. Впускная система

Таблица 3. Проверка датчика TP

Контакты датчика TP	Условия проверки	Результат измерения
1 и 2	Дроссель закрыт	около 0,8 В
1 и 2	Дроссель открыт на 100%	около 4,5 В
1 и 3	–	около 3950 Ом
2 и 3	Дроссель закрыт	4210 Ом
2 и 3	Дроссель открыт на 100%	1210 Ом

быть около 12 В. Если напряжение значительно меньше или равно нулю, проверяют предохранитель F9, реле K46, соответствующие соединения или снова проверяют ЕСМ.

Характерные неисправности элементов впускной системы

Износ датчика TP проявляется на автомобилях с пробегом 150. 200 тысяч км (двигатель «дергает» при трогании с места и при разгоне, обороты холостого хода не соответствуют номинальным). При отказе TP возможна ситуация, когда двигатель не заводится, воспринимая ошибочный сигнал TP для инициализации «режима продувки двигателя».

Отказ датчика MAF может вызвать множество проблем: затрудненный пуск, неустойчивый холостой ход, провалы при разгоне, повышенный расход топлива, потеря мощности. Двигаться в этом случае можно, но проблема решается только заменой датчика MAF.

Проверка элементов системы зажигания

Схема подключения приборов для проверки системы зажигания приведена на рис. 8.

Свечи зажигания

Применяемость свечей зажигания для двигателей Ford Focus описывает табл. 5.

Свечи зажигания можно проверить следующим способом:

- отключают разъемы форсунок на время проверки (для защиты катализатора и λ -зонда),

- выворачивают свечу из двигателя и подключают к одному из высоковольтных проводов распределителя зажигания, обеспечив надежный контакт корпуса свечи с бортовой «землей»,

- коротко прокручивают двигатель стартером и визуально контролируют качество сформированной искры: она должна быть голубой и «толстой»,

- повторяют операцию со всеми свечами зажигания.

Оговоримся, что данная проверка грубая, так как реально свеча работает в условиях высокого давления и температуры. Практика эксплуата-

ции Ford Focus с двигателями «Zetec», показывает, что ресурс свечей составляет менее 20 тысяч километров пробега.

Момент и порядок зажигания

Блок управления впрыском рассчитывает угол оптимального опережения зажигания в зависимости от показаний датчиков двигателя и автоматически уменьшает его при возникновении детонации. В аварийном режиме (при выходе из строя некоторых компонентов ЭСУД) система устанавливает постоянный угол опережения около 10° до верхней мертвой точки (ВМТ) и, в соответствии с концепцией «ограниченной управляемости», позволяет двигаться автомобилю до сервиса. Момент зажигания проверяется с помощью специального диагностического оборудования и не регулируется.

Порядок зажигания – стандартный для 4-цилиндрового двигателя

ля 1-3-4-2. Маркировка цилиндров и катушки зажигания для двигателей 1,4 и 1,6 л приведена на рис. 8 а, для двигателей 1,8 и 2,0 л – на рис. 8, б.

Проверка катушки зажигания

В системе зажигания применена 4-выводная катушка зажигания, имеющая две первичные и две вторичные обмотки. Напряжение во вторичных обмотках достигает значения 35–37 кВ и требует, как минимум, внимательного отношения при обслуживании системы зажигания. Катушку проверяют в следующей последовательности:

- отключают разъем катушки зажигания,
- включают зажигание и проверяют наличие напряжения 12 В на контакте «2» разъема жгута катушки (рис. 8 в), поступающего с шины «15» замка зажигания. Если напряжение равно нулю, проверяют проводку,

Таблица 4. Проверка датчика MAF

Контакты разъема MAF	Условия проверки	Результат измерения
5/D – земля	Двигатель работает на ХХ	Около 0,8 В
5/D – земля	«Коротко» нажата педаль газа	4,3 В (изменяется)

Таблица 5. Свечи зажигания для двигателей Ford Focus

Производитель	Двигатели 1,4 – FXDA/C/B/D 1,6 – FYDA/C/B/D	Двигатели 1,8 – EYDB/C/D/E/F/G/I/J	Двигатели 2,0 – EDDB/C/D/F
Motorcraft	AZF522C – 1,3 мм	AZF522PP1 – 1,0 мм	AZF522PP1 – 1,0 мм
Aulolite	APP5344 – 1,3 мм	APP5344 – 1,0 мм	APP5344 – 1,0 мм
Bosch	HR7MPP22U – 1,0 мм	HR7MPP22U – 1,0 мм	HR7MPP22V – 1,0 мм
Champion	RES9YCC4 – 1,0 мм	RES9PYP4 – 1,0 мм	RES9PYP4 – 1,0 мм
NGK	PTR5A 13 – 1,3 мм	PTR5A 13 – 1,3 мм	PTR5A 13 – 1,3 мм
Beru	14KR 8MUU – 1,3 мм	14KR 6ZPPV – 1,0 мм	14KR 6ZPPV – 1,0 мм

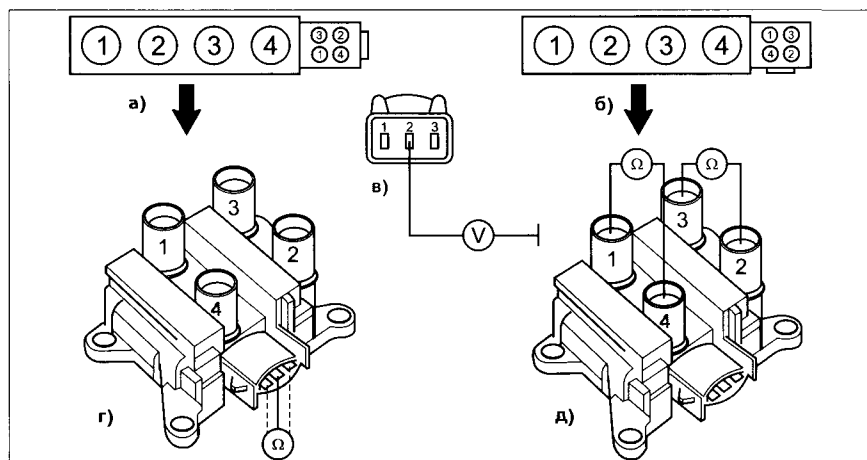


Рис. 8. Схема подключения приборов для проверки системы зажигания

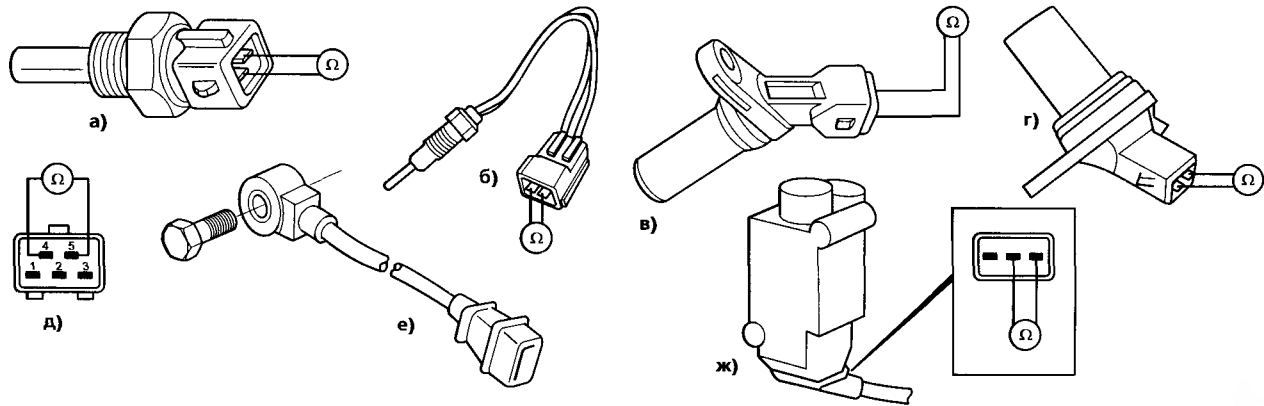


Рис. 9. Датчики двигателя

– отключают разъем катушки зажигания и измеряют сопротивление первичных обмоток между контактами «1», «2» и «3», «2» разъема катушки (рис. 8г). Оно должно составлять 0,4...0,6 Ом;

– отключают высоковольтные провода от выходов катушки и измеряют сопротивление вторичных обмоток между выводами катушки «1», «4» и «3», «2» (рис. 8д). Оно должно составлять 9900 Ом;

– прокручивая двигатель стартером, проверяют входной сигнал катушки зажигания с помощью осциллографа (осц. 4 на рис. 4). Если сигнала нет, проверяют реле К76 и соответствующие соединения.

Характерные неисправности системы зажигания

– Выход из строя усилителя зажигания («одноразовая искра» при включении зажигания, при «прокрутке» двигателя зажигания отсутствует);

– межвитковое замыкание в обмотке катушки зажигания (периодически пропадает зажигание, катушка сильно нагревается, возможно «выпадение» пары свечей одного плеча катушки, двигатель «двоит»).

Проверка датчиков

Датчики двигателя и схемы их проверки приведены на рис. 9.

Датчик температуры головки блока цилиндров СНТ

– Снимают датчик СНТ с головки блока цилиндров;
– изменяют температуру датчика, например, нагревая его в горячей воде, и проверяют изменение его сопротивления (рис. 9а, б) в соответствии с табл. 6.

Таблица 6. Проверка датчика СНТ

Температура	Сопротивление датчика, Ом
20°C	Около 3400
85..90°C	Около 1300

Датчик положения коленвала СКР

Отключают разъем датчика и проверяют сопротивление его обмотки. Оно должно составлять 400 Ом (рис. 9в). Затем на работающем (на холостом ходу) двигателе с помощью осциллографа проверяют выходной сигнал датчика СКР (см. осц. 1 на рис. 4).

Датчик положения распредвала СМР

– Отключают разъем СМР датчика и проверить сопротивление обмотки, должно быть около 460 Ом (рис. 9г);
– на работающем на ХХ двигателе с помощью осциллографа проверяют выходной сигнал СМР датчика и сравнивают с контрольной осциллограммой (2 на рис. 4).

Датчик давления гидроусилителя руля PSP

Конструктивно датчик PSP представляет собой гидравлический кон-

Lumileds

www.platan.ru
ПЛАТАН



- технология Luxeon V Emitter
- яркость свечения до 120 люмен
- мощность излучения 20 лм/Вт
- глубокая передача цвета по сравнению с цветными фильтрами ламп
- цвет свечения: красный, желтый, зеленый, Сине-зеленый, голубой, синий, белый
- срок службы в 100 раз превышает показатели ламп накаливания
- после 50000 часов работы интенсивность свечения сохраняется не менее 70%

СВЕРХЯРКИЕ СВЕТОДИОДЫ LXHL



лучшая замена ламп накаливания!



Москва, ул.Ивана Франко, д.48, стр.2 • Почта: 121351, Москва, а/я 100 • Тел./факс: (095) 73 75 999 • E-mail: platan@aha.ru

Таблица 7. Проверка датчика давления ГУР

Контакты разъема ЕСМ	Условия проверки	Результат измерения, В
Тип 1 датчика PSP		
28 – «земля»	Рулевое колесо в положении «прямо»	0
28 – «земля»	Рулевое колесо в положении «поворот»	около 12
Тип 2 датчика PSP		
28 – «земля»	Рулевое колесо в положении «прямо»	около 12
28 – «земля»	Рулевое колесо в положении «поворот»	0

цевик, который включается, если ГУР нагружен. Датчик имеет два варианта исполнения. Для проверки необходимо обеспечить доступ к контактам разъема ЕСМ. Заводят двигатель и с помощью вольтметра проверяют срабатывание датчика PSP в различных положения руля (см. табл. 7).

Датчик педали сцепления СРР

Конструктивно датчик PSP представляет собой механический концевик. Для проверки датчика отсоединяют от него разъем и омметром проверяют срабатывание: в нажатом положении педали сцепления контакты «4-5» замкнуты, а в отпущенном – разомкнуты (рис. 9д).

Датчик скорости VSS

Датчик скорости VSS – это датчик Холла. Для его проверки обеспечивают доступ к контактам разъема ЕСМ. Освобождают ведущие колеса трансмиссии, заводят двигатель и включают любую передачу. Затем подключают осциллограф к контактам «3» и «земля» разъема ЕСМ и проверяют датчик (осц. 3 на рис. 4).

Датчик детонации КS

Этот датчик устанавливается только на двигателях с объемом 1,4 и 1,6 л (рис. 9е).

Это пьезоэлектрический датчик, формирующий во время вибрации переменное напряжение. Амплитуда и частота сигнала зависят от уровня детонации в двигателе, что позволяет ЕСМ соответствующим образом корректировать угол опережения зажигания для гашения возникшей детонации. Для проверки датчика КS подключают осциллограф к контактам «2» и «23» разъема ЕСМ, заводят двигатель и вызывают детонацию резким открытием дросселя.

Исправный датчик должен формировать сигнал синусоидальной формы длительностью 4...6 мс и амплитудой 2,5...3 В.

Инерционный выключатель топлива IFS

Конструктивно – это инерционный механический размыкатель. Для его проверки отключают разъем датчика IFS (рис. 9ж) и проверяют срабатывание нажатием соответствующих кнопок на корпусе выключателя:

- «released», контакты датчика замыкаются;
- «depressed», контакты датчика замыкаются.

Характерные неисправности датчиков

- При обрыве (межвитковом замыкании) обмотки датчика СКР сигнал с него отсутствует (или имеет малую амплитуду), двигатель в этом случае не запускается;
- при обрыве (межвитковом замыкании) обмотки датчика СМР сигнал с него отсутствует (имеет малую амплитуду), двигатель продолжает работать, в память ошибок ЕСМ записывается код P1380 (P1381, P1383), а управляющая программа игнорирует сигнал с датчика СМР и переходит на аварийный режим работы;
- отказ датчика СНТ, сопровождающийся кодом ошибки P1299 (перегрев), активирует систему защиты – двигатель запускаться не будет.

Система контроля выпуска

Схема проверки системы контроля выпуска приведена на рис. 10.

λ-зонд с подогревом

Это стандартный циркониевый датчик кислорода, работающий как химический источник тока с термокатализатором (подогрев до 350°C).

Напряжение на выходе датчика изменяется скачком. При $\lambda > 1$ его величина составляет менее 0,1 В, а при $\lambda < 1$ – около 0,95 В. Выбранный в системе «Ford EEC V» диапазон регулировки от 0,98 до 1,02 В позволяет оптимально регулировать качество топливной смеси и минимизировать выбросы токсинов в атмосферу.

На двигателях с рабочим объемом 1,8 и 2,0 л применяется более эффективная схема с двумя λ -зондами. Проверка датчиков проводится в следующем порядке:

- двигатель прогревают до рабочей температуры (температура масла около 80°C);
- при отключенном зажигании к контактам «3» и «4» (рис. 10а) разъема λ -зонда подключают вольтметр или осциллограф;
- заводят двигатель, поддерживают его на повышенных (около 2000 об/мин) оборотах несколько

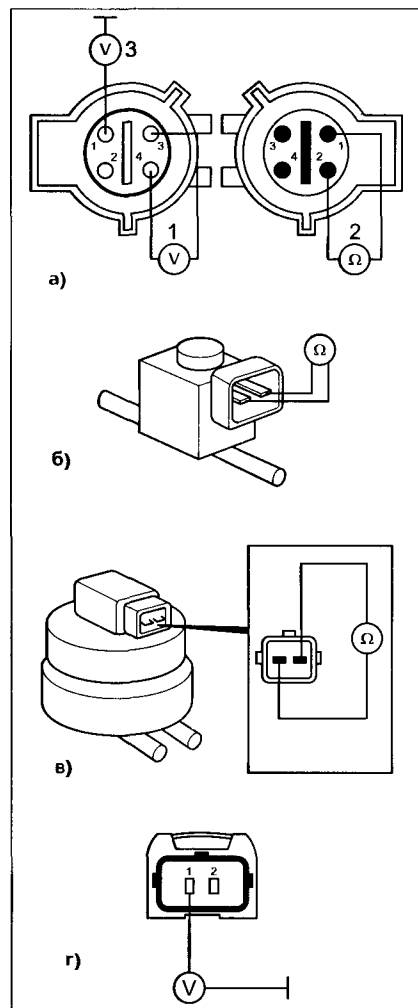


Рис. 10. Система контроля выпуска

минут, затем делают 2-3 перегазовки и оставляют работать на ХХ,

– напряжение на выходе 1-го датчика должно изменяться в пределах 0,1 0,9 В (осц 8 на рис 4) Критическим считается длительность фронта (спада) уровня сигнала более 300 мс Если время переключения больше, то датчик необходимо заменить,

– напряжение на выходе 2-го датчика должно изменяться в пределах 0,7 0,8 В,

– отключают разъем λ -зонда и проверяют сопротивление обмотки нагревателя между контактами «1» и «2» (рис 10а, б) Его величина должна составлять 7,5 Ом,

– включают зажигание и проверяют наличие 12 В на контакте «1» жгута λ -зонда (рис 10а, б, в) Если напряжение равно нулю, проверяют предохранители F18, F9, реле K46 и соответствующие цепи

Клапан вентиляции топливного бака (EVAP)

Клапан EVAP обеспечивает доступ паров бензина во впускной кол-

ллектор Управление клапаном связано с процессом лямбда-регулирования (клапан включается только при необходимости обогащения топливной смеси), поэтому отказ λ -зонда может привести к исключению клапана EVAP из алгоритма работы ЭСУД Этот момент необходимо учитывать при диагностике EVAP Порядок проверки клапана следующий

– отключают разъем клапана EVAP и проверяют сопротивление его обмотки Оно должно быть около 51 Ом для клапана 1-го типа (рис 10 б) и около 32 Ом – для клапана 2-го типа (рис 10в) При значительных отклонениях сопротивления заменяют клапан,

– включают зажигание и проверяют наличие 12 В на контакте «1» разъема жгута клапана EVAP (рис 10г) Если питания нет, проверяют предохранитель F9, реле K46 и соответствующие цепи,

– подключают разъем к клапану EVAP, запускают двигатель и проверяют управляющий сигнал клапана

на контакте «22» (для EVAP 2-го типа) и «11» (для EVAP 1-го типа) разъемы ECM (осц 8 на рис 4)

Характерные неисправности системы контроля выпуска

λ -зонд выходит из строя в результате химического «отравления» или обрыва термоэлемента При этом на выходе λ -зонда присутствует постоянный потенциал Как правило, при грамотной эксплуатации двигателя ресурс λ -зонда составляет 70 100 тысяч километров пробега

Еще возможно короткое замыкание цепи +12 В нагревателя на сигнальный вход λ -зонда При этом выходит из строя ECM (по входу λ -зонда)

Литература

- 1 Электронный справочник «Auto-data» 2004 г
- 2 Ютт В Е Электрооборудование автомобилей 2000 г
- 3 Росс Твег Системы впрыска бензина 1998 г



Interself

Информационный ресурс в области электроники

Электронные компоненты и модули от любого зарубежного поставщика

ПРОИЗВОДИТЕЛИ ▶

ПОСТАВЩИКИ ▶

ТОРГОВЫЕ ПЛОЩАДКИ ▶

ПОИСКОВЫЕ СИСТЕМЫ ▶

ПОИСК КОМПОНЕНТОВ ПО ВСЕМУ МИРУ

MC68HC908GZ16CF

НАЙТИ

- ▶ РЕДКИЕ
- ▶ ТРУДНОДОСТУПНЫЕ
- ▶ СНЯТЫЕ С ПРОИЗВОДСТВА

1 ПОИСК КОМПОНЕНТОВ

2 ЗАКАЗ КОМПОНЕНТОВ

3 ТРАНСПОРТИРОВКА В РОССИЮ

4 ДОСТАВКА ЗАКАЗЧИКУ

www.interself.ru

Телевизионные сигнальные процессоры STV224ХН/228ХН с интерфейсом I²C

Общее описание

Телевизионные сигнальные процессоры STV224ХН/228ХН выполняют функции обработки сигналов ПЧ изображения и звукового сопровождения, яркости, цветности и синхропроцессора. Их применение совместно с микросхемами выходных каскадов кадровой развертки (TDA8147A для кинескопов с углом отклонения лучей 90° или STV9306 — для 110° кинескопов) позволяет производить мультистандартные (BG, DK, I, M, N, L, L', PAL/SECAM/NTSC) телевизионные приемники с минимальным количеством внешних компонентов, практически без ручных регулировок шасси.

Различие версий микросхем семейства STV224ХН/228ХН приведено в табл. 1.

Для питания микросхем необходимо два источника — 8 и 5 В. Микросхемы изготавливаются в корпусе типа SHRINC56 (SDIP56). Конфигурация выводов микросхем приведена на рис. 1, а структурные схемы — на рис. 2, 3.

Основные характеристики микросхем семейства STV224ХН/228ХН

- Управление по интерфейсу I²C
- Видеодемодулятор с ФАПЧ, с цифровым управлением ГУН
- Обработка сигналов ПЧ как с позитивной, так и с негативной модуляцией

- Цифровая АПЧ
- Формирование сигнала ВЧ АРУ для тюнера
- Версии с FM демодулятором поднесущей с монофонической системой звукового сопровождения (FM-PLL demodulator) и версии с усилителем ПЧ квазипарал-

ельного звукового тракта (QSS IF amplifier)

- Встроенные полосовые фильтры звукового сигнала
- Мультистандартный (4,5/5,5/6,0/6,5 МГц) FM демодулятор с ФАПЧ
- Режим Audio FM Wide mode для звуковых стандартов BG, DK, I (используется только в архитектуре QSS)
- AM-демодулятор для звукового стандарта L (Франция)
- Выход поднесущей звука (FM и NICAM) для обработки стереосигнала
- Переключатель для внешнего звукового сигнала
- Цифровая регулировка громкости и режим блокировки звука
- Схема АРУ звука для внутреннего и внешнего звуковых сигналов
- Видеопереключатель (3 входа, 2 выхода) ПЦТС, один из выходов может использоваться в качестве буфера для декодера телетекста
- Вход для сигнала SVHS, причем вход Y объединен с входом ПЦТС3
- Возможность формирования сигнала Y+C на выходе ПЦТС
- Аналоговые входы для сигналов RGB OSD с функцией регулировки контрастности
- Режим «1/2 контрастности»
- Аналоговые входы для сигналов RGB (на входе — матрица RGB/YUV) с функцией регулировки контрастности и насыщенности. Аналоговые компонентные сигналы YCrCb могут подключаться к этим же входам. В этом случае синхросигналы необходимо подавать на вход ПЦТС, а режим внешних компонентных сигналов должен выбираться по цифровой шине I²C
- Интегральные фильтры для обработки сигналов цветности с автоподстройкой
- Интегральная линия задержки сигнала яркости
- Схема расширения области черного
- Схема ограничения пиковых значений выходных сигналов RGB

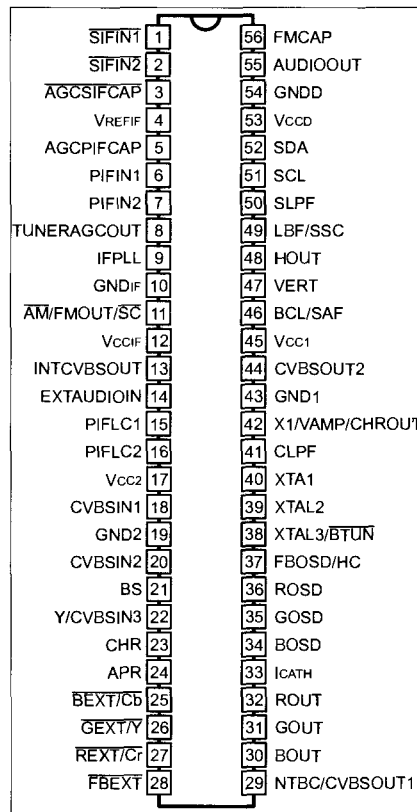


Рис. 1. Конфигурация выводов микросхем семейства STV224ХН/228ХН

Таблица 1. Различие версий микросхем семейства STV224ХН/228ХН

Функция	2246ХН	2286ХН	2247ХН	2248ХН	2249ХН
Декодер PAL/SECAM/NTSC				✓	✓
Декодер PAL/NTSC	✓	✓	✓		
Квазипараллельный канал обработки звукового сигнала (QSS)/FM демодулятор поднесущей (Intercarrier)			✓	✓	✓
Только FM демодулятор поднесущей (Intercarrier)	✓	✓			
Демодулятор сигнала с AM				✓	
Режим Audio FM Wide mode (только для QSS приложения)			✓	✓	✓
Один внешний вход RGB (OSD)		✓			
RGB (OSD) входы и RGBEXT/YCrCb входы	✓		✓	✓	✓

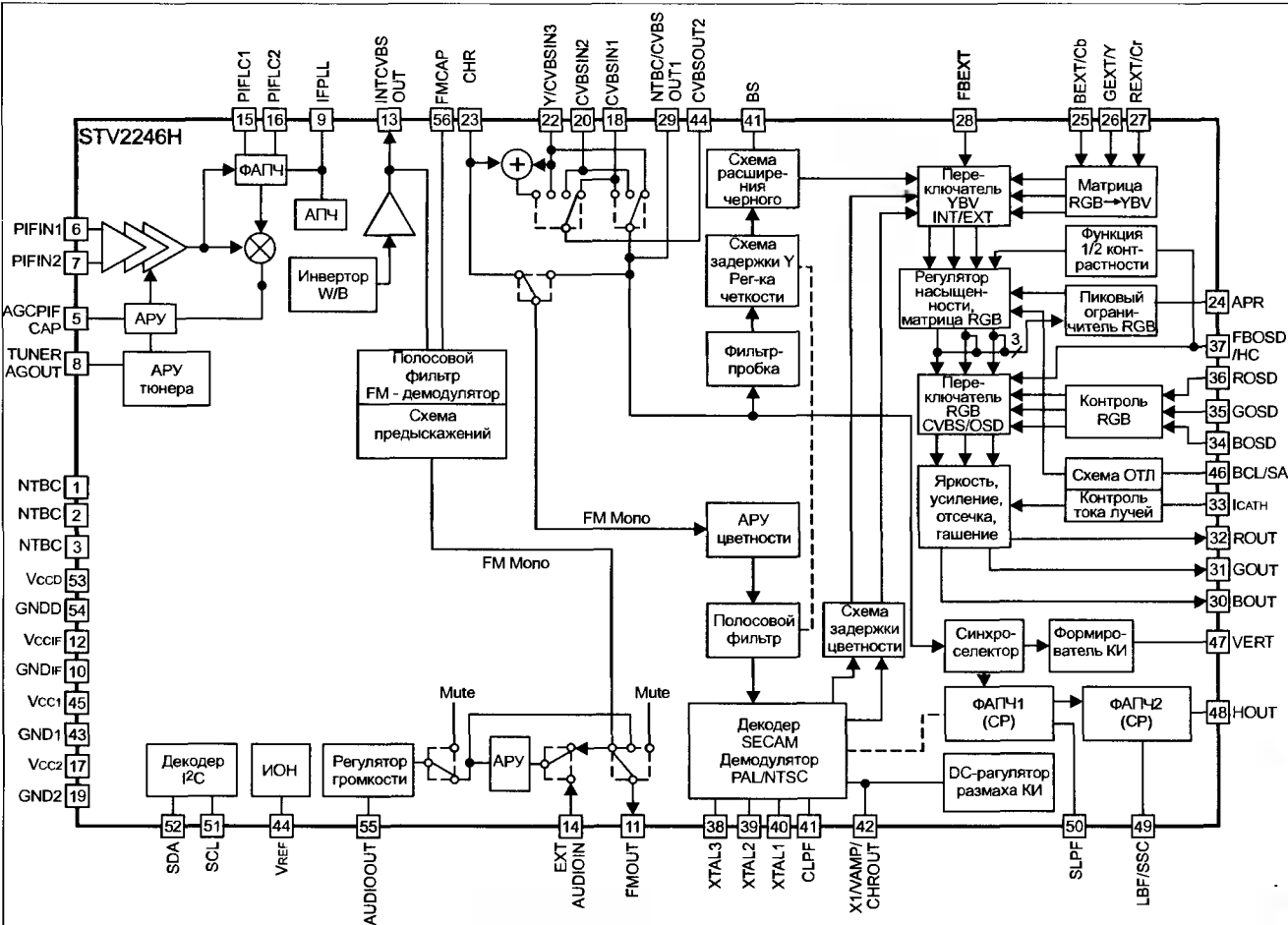


Рис. 2. Структурная схема микросхемы STV2246H

Таблица 2. Назначение выводов микросхем семейства STV224XH/228XH

Номер вывода	Название сигнала	Описание
1	SIFIN1	Вход сигнала ПЧ звука (не используется в версиях STV2246H/86H)
2	SIFIN2	Вход сигнала ПЧ звука (не используется в версиях STV2246H/86H)
3	AGCSIFCAP	Конденсатор схемы АРУ ПЧ звука (не используется в версиях STV2246H/86H)
4	VREFIF	Фильтр внутреннего опорного источника
5	AGCPIFCAP	Конденсатор схемы АРУ ПЧ изображения
6	PIFIN1	Вход сигнала ПЧ изображения
7	PIFIN2	Вход сигнала ПЧ изображения
8	TUNERAGCOUT	Выход сигнала ВЧ АРУ для тюнера
9	IFPLL	Фильтр схемы ФАПЧ тракта ПЧ
10	GNDIF	Общий
11	AM/FMOUT/SC	Выход звукового монофонического сигнала AM/FM или поднесущей стереосигнала
12	VCCIF	Напряжение питания 5 В
13	INTCVBSOUT	Выход внутреннего ПЦТС
14	EXTAUDIOIN	Вход для внешнего звукового сигнала
15	PIFLC1	Внешний контур видеодемодулятора с ФАПЧ
16	PIFLC2	Внешний контур видеодемодулятора с ФАПЧ (38,9 МГц)
17	VCC2	Напряжение питания 8 В
18	CVBSIN1	Вход для внутреннего ПЦТС
19	GND2	Общий
20	CVBSIN2	Вход для внешнего ПЦТС

Номер вывода	Название сигнала	Описание
21	BS	Опорный конденсатор схемы расширения черного
22	Y/CVBSIN3	Внешний вход сигналов яркости Y(SVHS) или ПЦТС3
23	CHR	Вход сигнала цветности C (SVHS)
24	APR	Вход схемы APR (автоматической регулировки пиковых значений)
25	BEXT/Cb	Внешние входы сигналов RGB или CrCbY
26	GEXT/Y	
27	REXT/Cr	
28	FBEXT	Внешний вход быстрого гашения сигналов RGB или CrCbY
29	NTBC/CVBSOUT1	Не подключен или вход ПЦТС1
30	BOUT	Выходы видеосигналов RGB
31	GOUT	
32	ROUT	
33	CATH	Измерительный вход тока катодов кинескопа
34	BOSD	Входы видеосигналов RGB OSD
35	GOSD	
36	ROS	
37	FBOSD/HC	Внешний вход быстрого гашения сигналов RGB OSD/ включение режима 1/2 контрастности
38	XTAL3/BTUN	Конденсатор схемы автоподстройки фильтра «клевш»
39	XTAL2	Вывод для подключения кварцевого резонатора 3,58 МГц
40	XTAL1	Вывод для подключения кварцевого резонатора 4,43 МГц
41	CLPF	Фильтр схемы ФАПЧ узла цветности

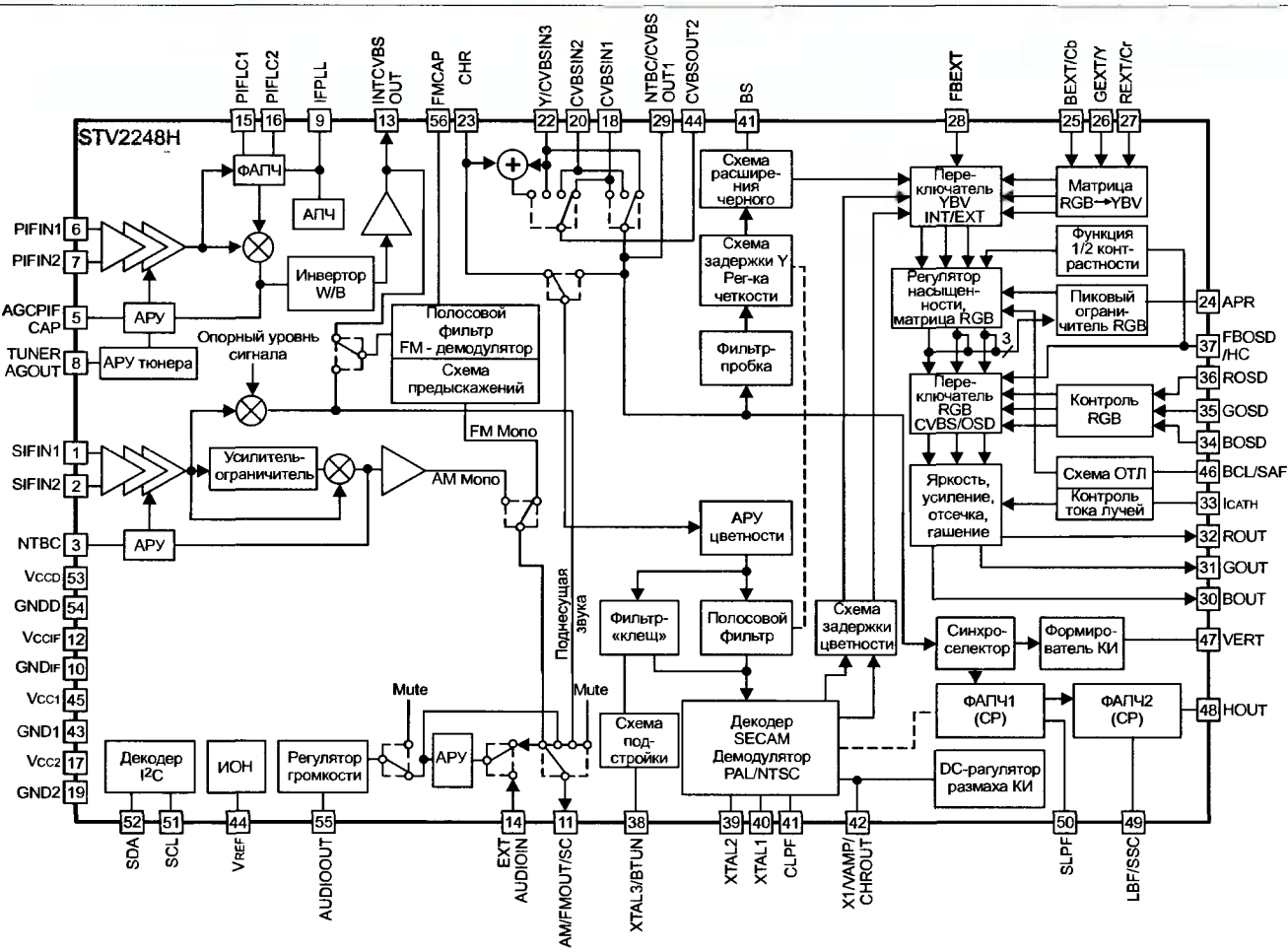


Рис. 3. Структурная схема микросхемы STV2248H

Номер вывода	Название сигнала	Описание
42	X1/VAMP/CHROUT	Контрольный вывод генератора XTAL1/выход ЦАП для регулировки размаха КИ/выход опорного сигнала цветности
43	GND1	Общий
44	CVBSOUT2	Выход ПЦТС2
45	VCC1	Напряжение питания 8 В
46	BCL/SAF	Вход схемы ОТЛ/вход защиты от рентгеновского излучения
47	VERT	Выход кадровых импульсов запуска КР
48	HOUT	Выход строчных импульсов запуска СР
49	LFB/SSC	Вход СИОХ и выход стробирующих импульсов SSC
50	SLPF	Фильтр схемы ФАПЧ1 СР
51	SCL	Шина синхронизации интерфейса I ² C
52	SDA	Шина данных интерфейса I ² C
53	VCCD	Напряжение питания 5 В
54	GNDD	Общий
55	AUDIOOUT	Выход звукового сигнала
56	FMCAP	Внешний конденсатор FM-демодулятора

- Комбинированные декодеры цветности (PAL/NTSC или PAL/SECAM/NTSC) с автоматической идентификацией стандарта
 - Интегральная линия задержки сигнала цветности на одну строку
 - Схема регулировки цветового тона, две селективных матрицы в режиме NTSC
 - Схема АРЦ с режимом перезагрузки
 - Выходы поднесущих сигналов цветности для использования цифровых фильтров
 - Схема цифровой автоматической отсечки (cut-off)
 - Функция регулировки баланса белого
 - Схема ограничения тока лучей и защиты от рентгеновского излучения
 - Строчная синхронизация с двумя контурами (ФАПЧ) и самонастраиваемым генератором строчной развертки
 - Автоматический выбор постоянной времени (одно из трех значений) схемы ФАПЧ1 строчной развертки
 - Делитель частоты для кадровой развертки
 - Схема автоматического выбора режима 50/60 Гц
 - Схема «мягкого» старта строчной развертки
 - Регулировки положения по горизонтали, вертикали, а также размера по вертикали аналоговым способом (постоянным напряжением). Назначение выводов микросхем приведено в табл. 2
- В табл. 3 приведены электрические характеристики энергопотребления микросхем ▶

Таблица 3. Электрические характеристики микросхем семейства STV224XH/228XH

Обозначение	Параметр	Режим измерения	Типовое значение	Единица измерения
V _{CCIF}	Напряжение питания тракта ПЧ (выв. 12)	–	5	В
V _{CCD}	Напряжение питания цифровой части (выв. 53)	–	5	В
V _{CC1}	Напряжение питания узлов цветности и синхропроцессора (выв. 45)	–	8	В
V _{CC2}	Напряжение питания видеопроцессора (выв. 17)	–	8	В
I _{CCIF}	Потребляемый ток, выв. 12	VCCIF = 5 В, выходы RGB не нагружены	58	мА
I _{CCD}	Потребляемый ток, выв. 53	VCCD = 5 В, выходы RGB не нагружены	48	мА
I _{CC1}	Потребляемый ток, выв. 45	VCC1 = 8 В, выходы RGB не нагружены	40	мА
I _{CC2}	Потребляемый ток, выв. 17	VCC2 = 8 В, выходы RGB не нагружены	56	мА
P ₀	Рассеиваемая мощность	VCC1, VCC2 = 8 В, VCCIF = 5 В, выходы RGB не нагружены	1300	мВт

III СПЕЦИАЛИЗИРОВАННАЯ ВЫСТАВКА-ЯРМАРКА

БЫТОВАЯ ТЕХНИКА

БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ И ТОВАРОВ ДЛЯ ДОМА

ТЕХНИКА
АУДИОТЕХНИКА
ЭЛЕКТРОНИКА
АКЦИОНЕРНО-ОБЩЕСТВЕННАЯ
КОМПАНИЯ
«ОРТИКОН»

ЭЛЕКТРОНИКА

САНКТ-ПЕТЕРБУРГ, ПЕТЕРБУРГСКИЙ СКК

24-27
МАРТА 2005



Организатор:

ForEXPO **IFE**
www.orticon.com

Тел./факс: (812) 378 0330, 118 3537

E-mail: gorod@orticon.com

Информационные спонсоры:

Artem
ТЕХНОМАРКЕТ
БИЗНЕС

hi-fi.ru

ПОКУПКА

ТЕХНО
ГИД

ТЕХНИКА ЗАВТРАШНЕГО ДНЯ!

Уважаемые читатели!

**Вы можете оформить подписку
на наш журнал в редакции с любого месяца**

СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ

**НА I и II ПОЛУГОДИЯ 2005 ГОДА — по 300 РУБ.
НА ГОД (I и II полугодия) — 600 РУБ.**

Для этого Вам надо перевести (желательно через Сбербанк) на счет редакции согласно банковским реквизитам необходимую сумму с обязательным указанием Вашего почтового адреса (в том числе почтового индекса) и оплачиваемых номеров журнала

Наши банковские реквизиты

ПОЛУЧАТЕЛЬ — ООО Издательство
«РЕМОНТ и СЕРВИС 21»,
ИНН 7710287216 КПП 771001001

РАСЧЕТНЫЙ СЧЕТ — 4070281090000000016
в КБ «Природа» (ООО)
г Москва

КОРР СЧЕТ — 30101810300000000455,
БИК 044585455

СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ

за 2004 год: 1 полугодие (№№ 1, 2, 4, 6) — 200руб.,
2 полугодие — 300 руб.

за 2003 год: 1 и 2 полугодия — по 264 руб.

Внимание! Пополните свою библиотеку! СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ

за 2002 год 1 и 2 полугодия — по 204 руб.

за 1999-2001 годы 1 и 2 полугодия — по 102 руб.

ПОДПИСНЫЕ ИНДЕКСЫ

по каталогу Роспечати 79249
по объединенному каталогу прессы России 38472

Журнал «Покупаем от А до Я»

Журнал выходит
с января 2003 года

Покупаем от А до Я



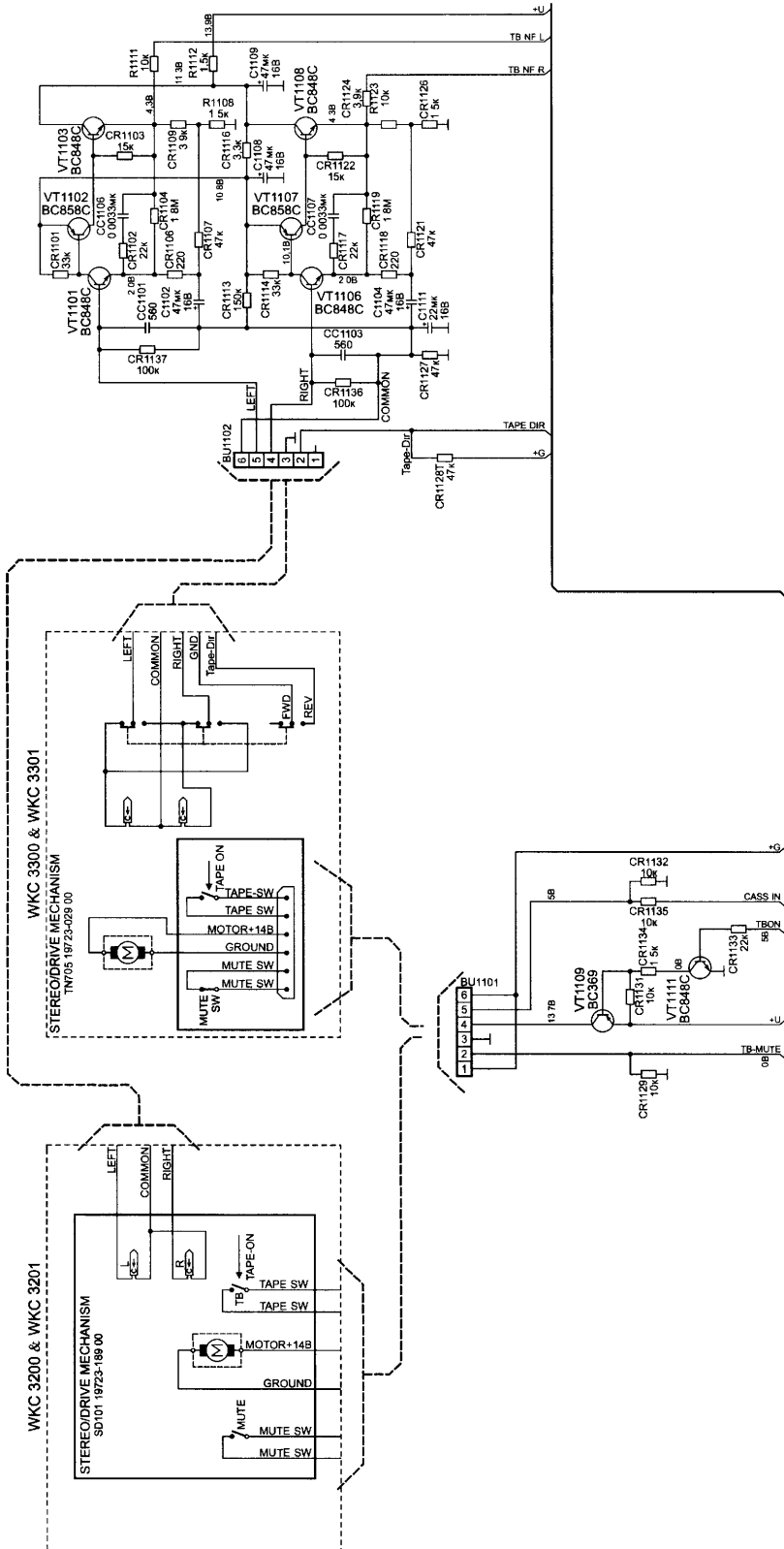
www.remserv.ru
(095) 252-73-26



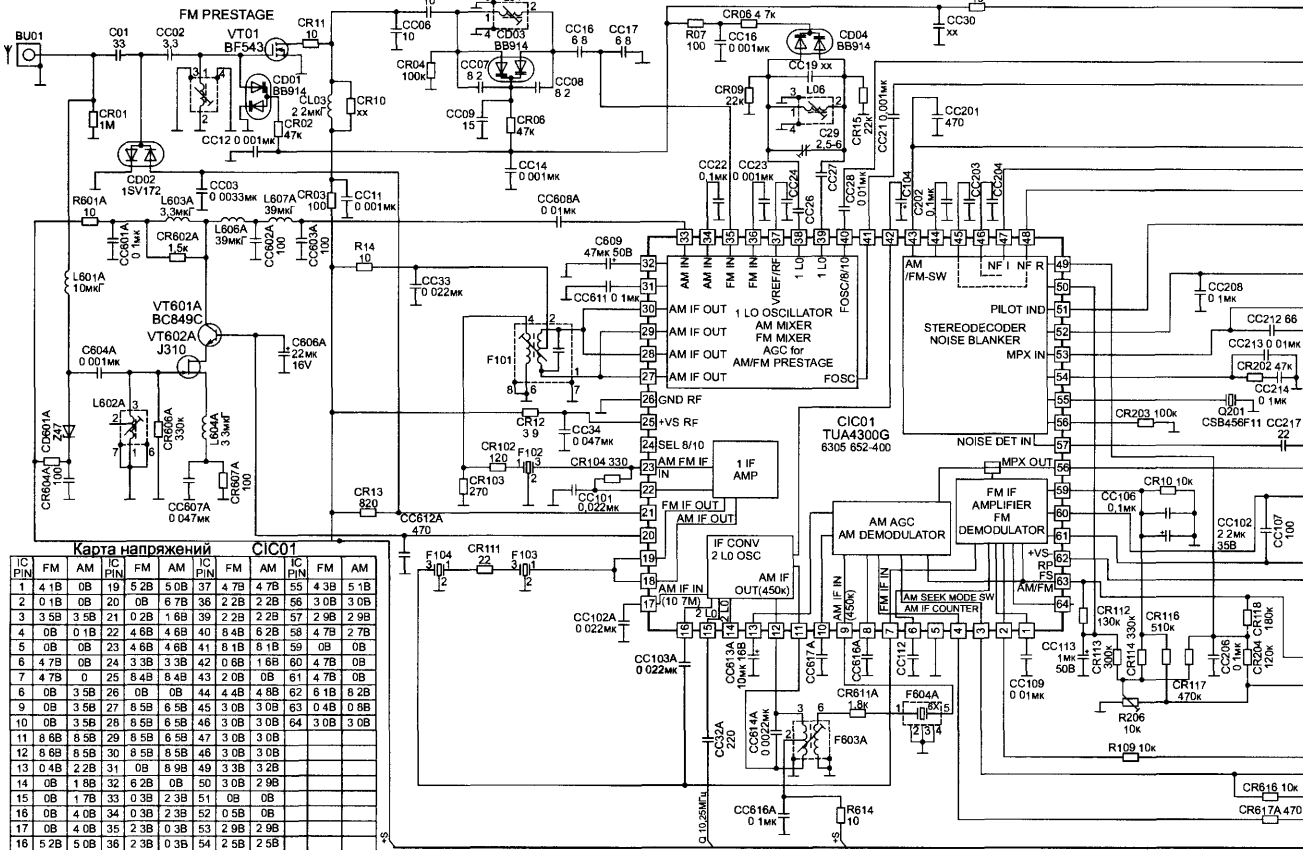
Принципиальные электрические схемы автомагнитол GRUNDIG

Модели: «Grundig 3200RDS/3201RDS/3300RDS/3301RDS»

Лентопротяжный механизм
Предварительный усилитель



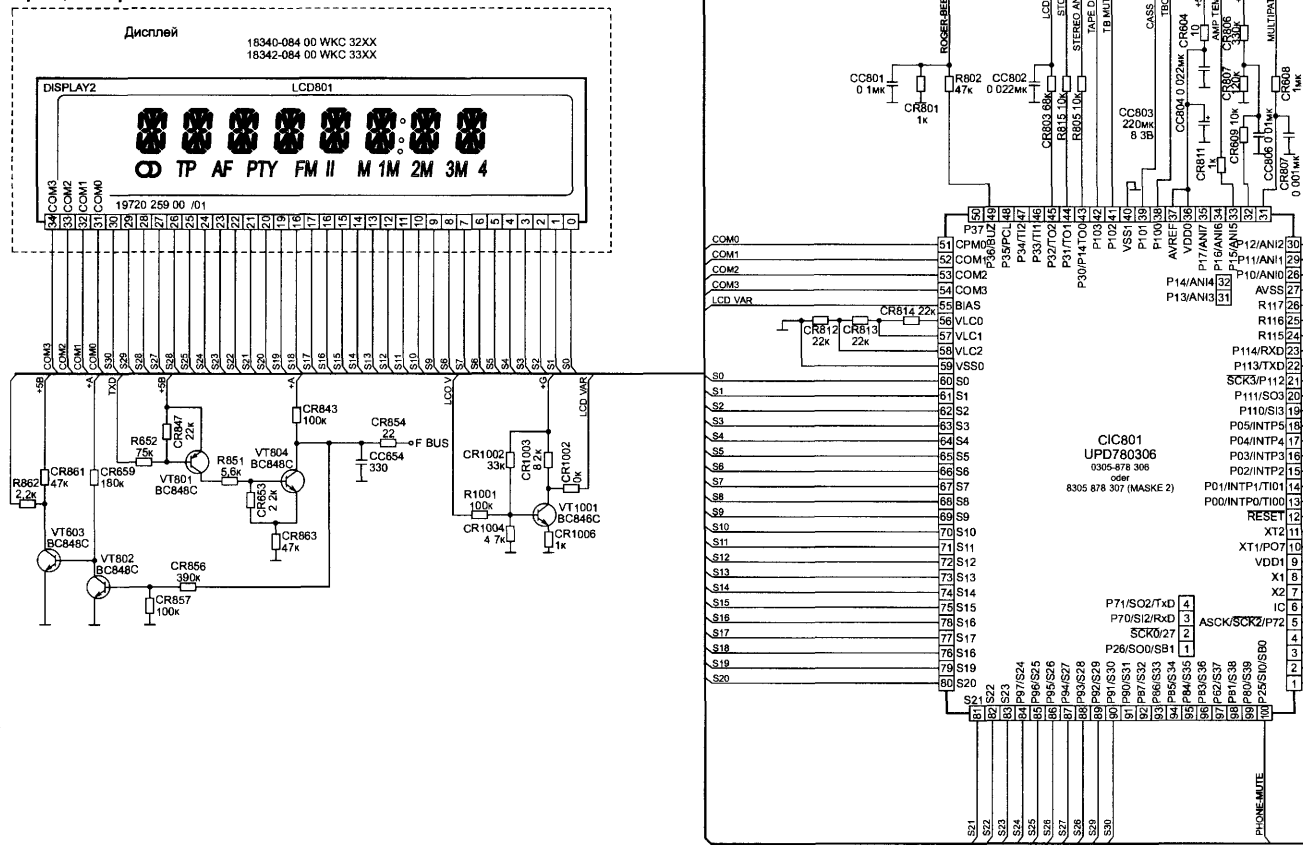
Радиочастотный блок

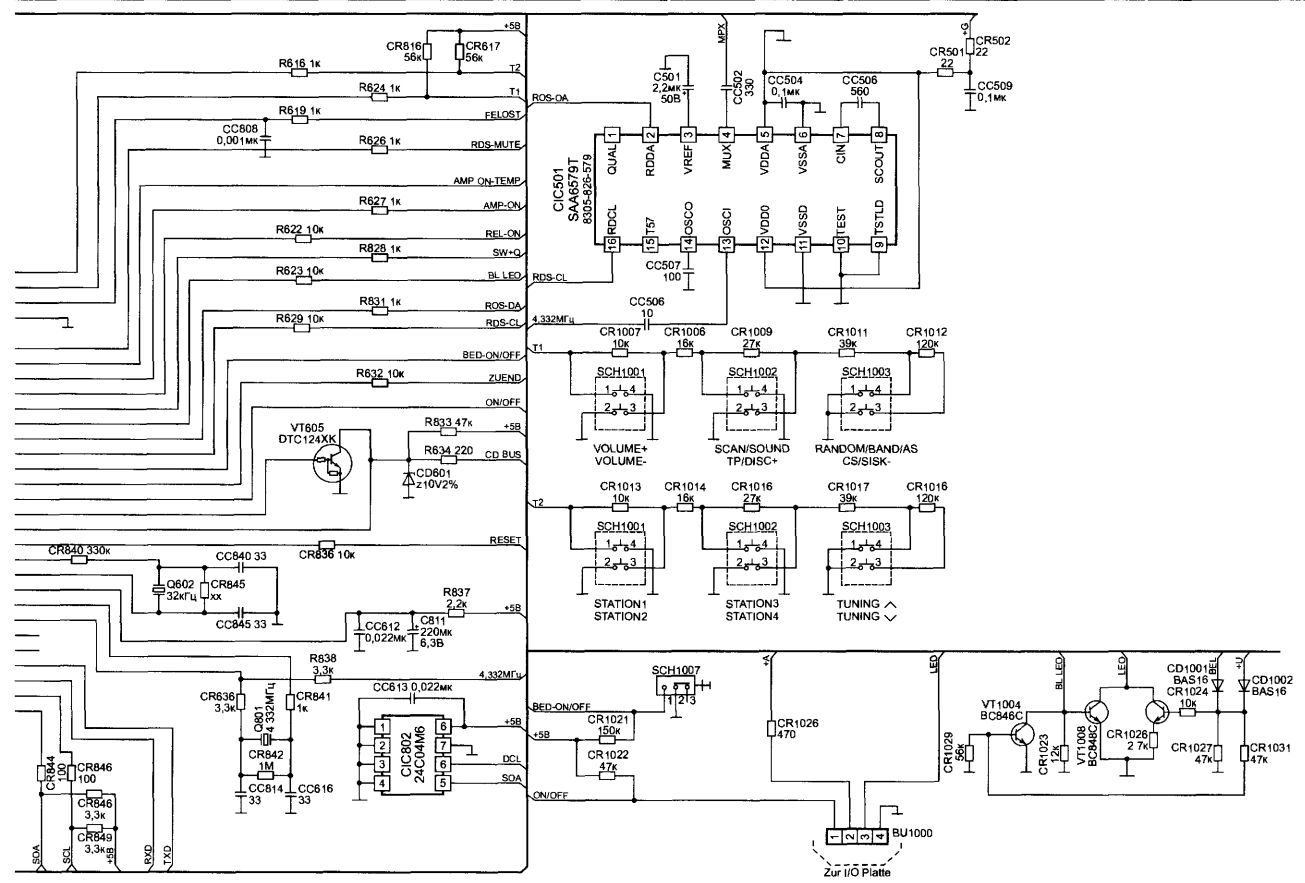
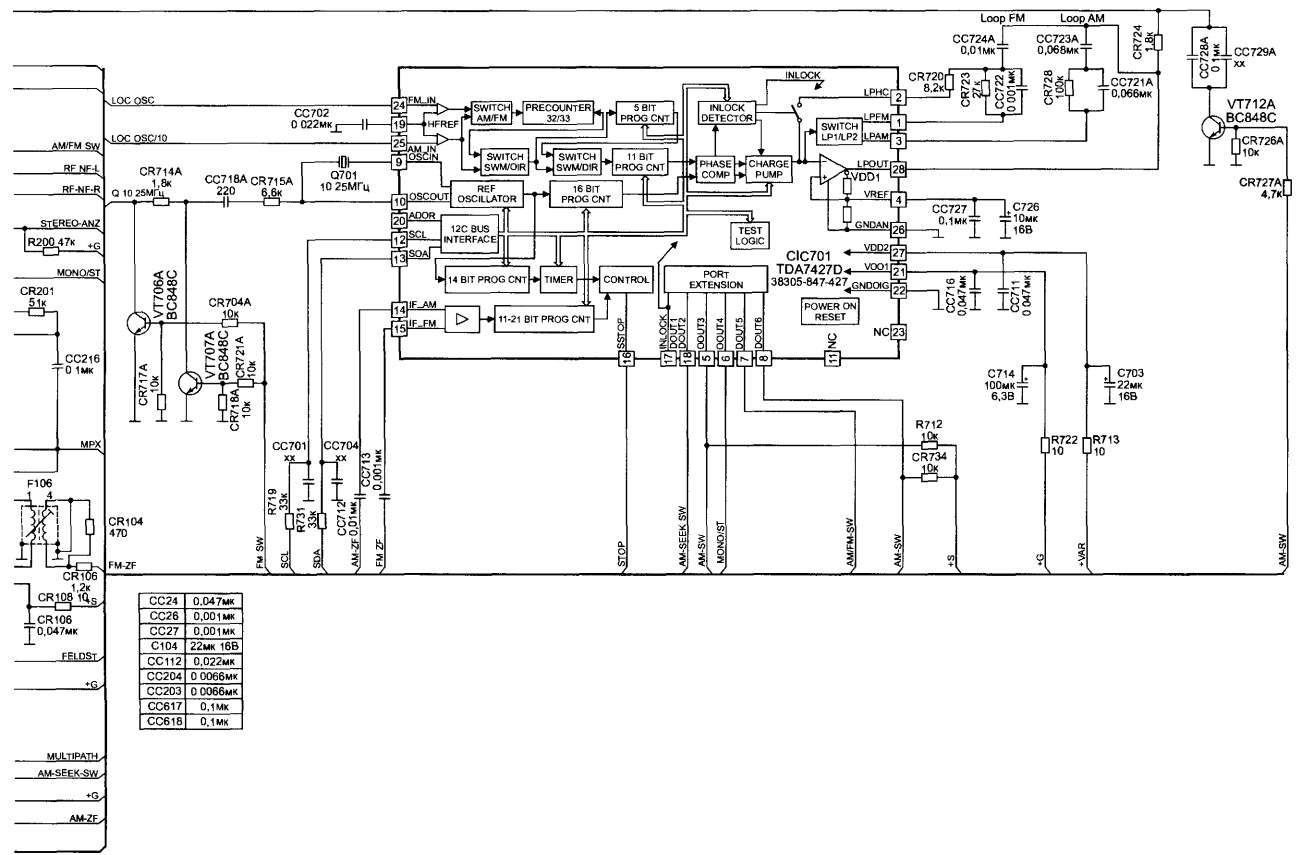


Карта напряжений IC01

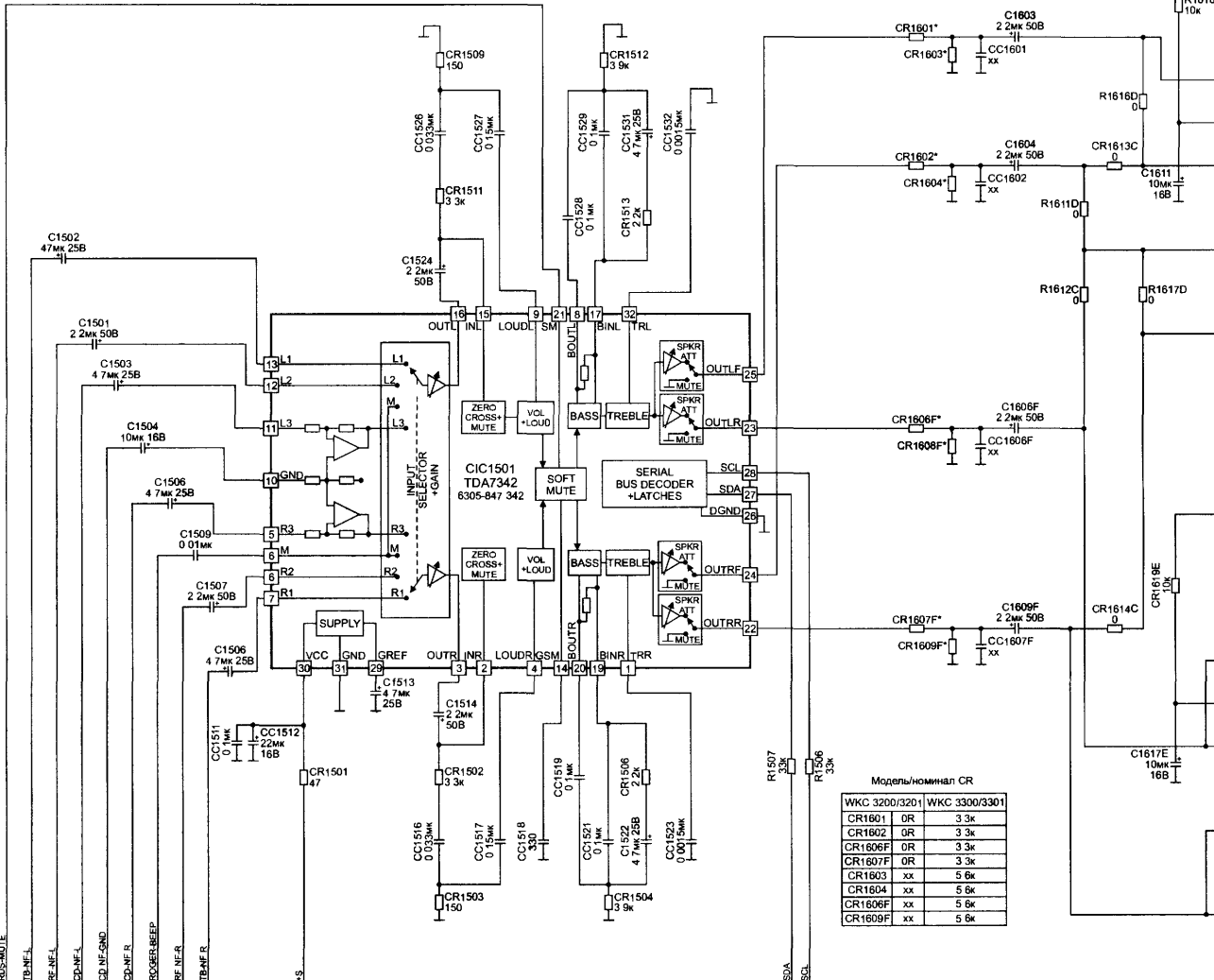
IC	FM	AM	IC	FM	AM	IC	FM	AM	IC	FM	AM
1	4 1B	0B	19	5 2B	50B	37	4 7B	55	4 3B	5 1B	
2	0 1B	0B	20	0B	6 7B	36	2 2B	2 2B	56	3 0B	3 0B
3	3 5B	3 5B	21	0 2B	1 6B	39	2 2B	2 2B	57	2 9B	2 9B
4	0B	0 1B	22	4 6B	4 6B	40	6 4B	6 2B	58	4 7B	2 7B
5	0B	0B	23	4 6B	4 6B	41	8 1B	8 1B	59	0B	0B
6	4 7B	0B	24	3 3B	3 3B	42	0 6B	1 6B	60	4 7B	0B
7	4 7B	0	25	6 4B	6 4B	43	2 0B	0B	61	4 7B	0B
8	0B	3 5B	26	0B	0B	44	4 4B	4 8B	62	6 1B	6 2B
9	0B	3 5B	27	6 5B	6 5B	45	3 0B	3 0B	63	0 4B	0 8B
10	0B	3 5B	28	6 5B	6 5B	46	3 0B	3 0B	64	3 0B	3 0B
11	8 6B	8 5B	29	8 5B	8 5B	47	3 0B	3 0B			
12	8 6B	8 5B	30	8 5B	8 5B	48	3 0B	3 0B			
13	0 4B	2 2B	31	0B	8 9B	49	3 0B	3 2B			
14	0B	1 6B	32	6 2B	0B	50	3 0B	2 9B			
15	0B	1 7B	33	0 3B	2 3B	51	0B	0B			
16	0B	4 0B	34	0 3B	2 3B	52	0 5B	0B			
17	0B	4 0B	35	2 3B	0 3B	53	2 9B	2 9B			
18	5 2B	5 0B	36	2 3B	0 3B	54	2 5B	2 5B			

Процессор



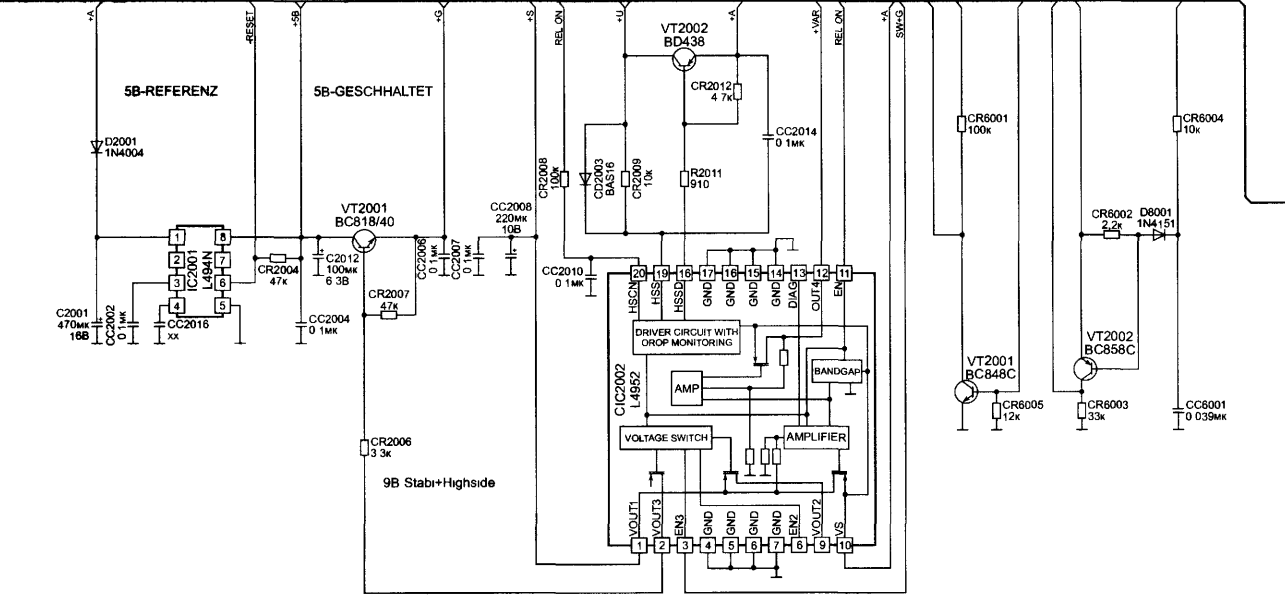


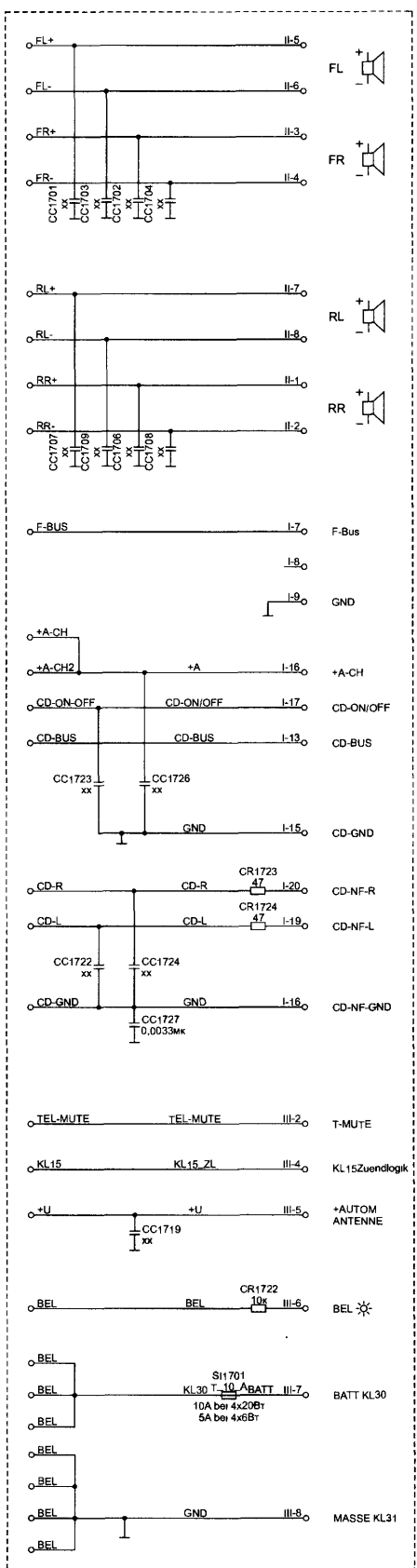
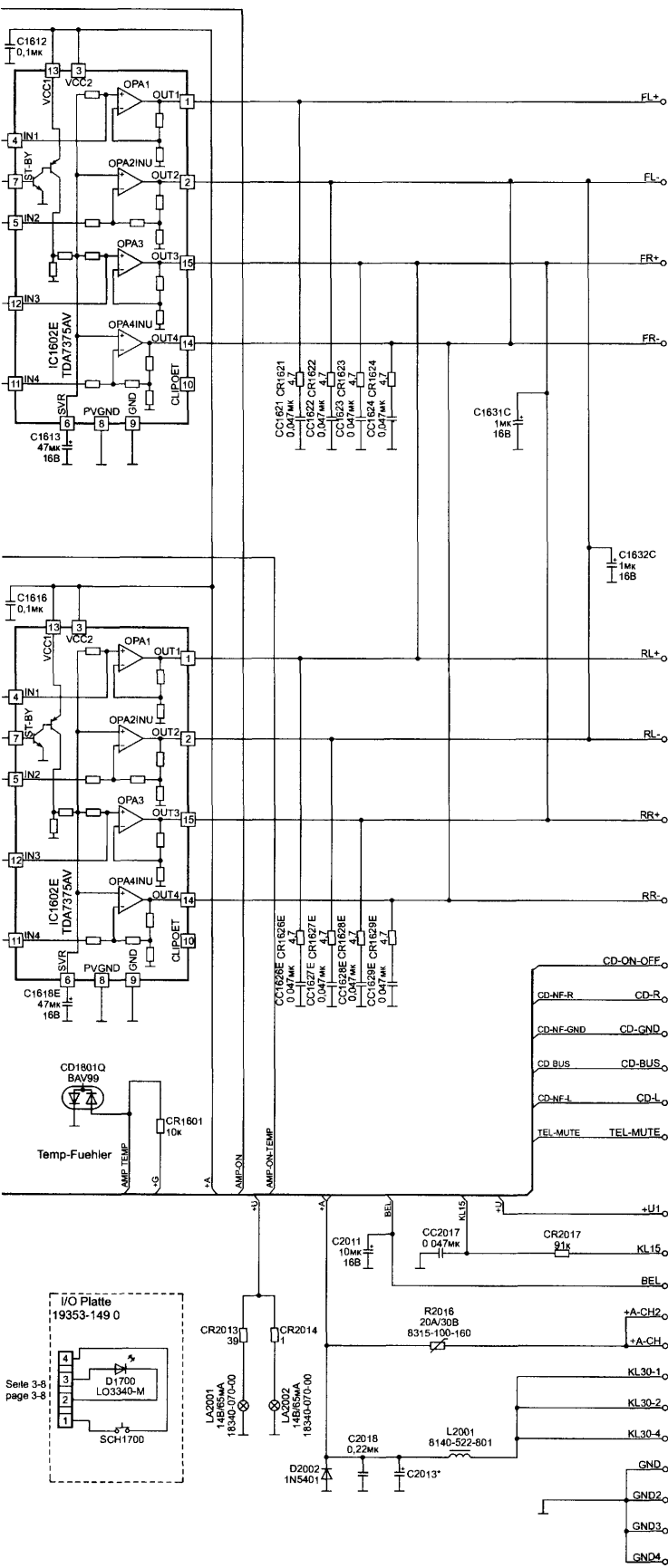
Звуковой процессор УМЗЧ



Модели/номинал CR

WKC 3200/3201	WKC 3300/3301
CR1601	OR 3.3k
CR1602	OR 3.3k
CR1606F	OR 3.3k
CR1607F	OR 3.3k
CR1603	xx 5.6k
CR1604	xx 5.6k
CR1606F	xx 5.6k
CR1609F	xx 5.6k



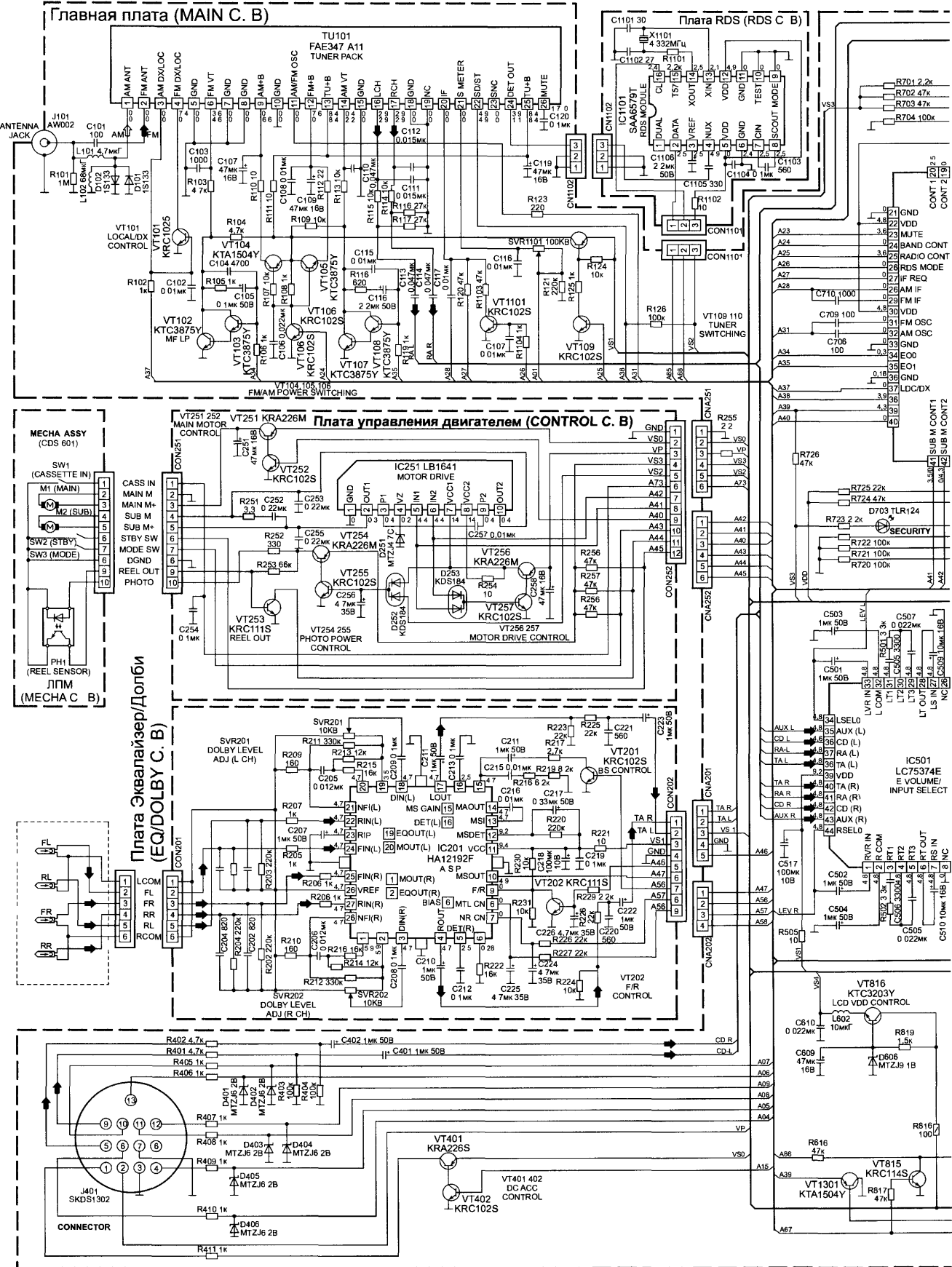


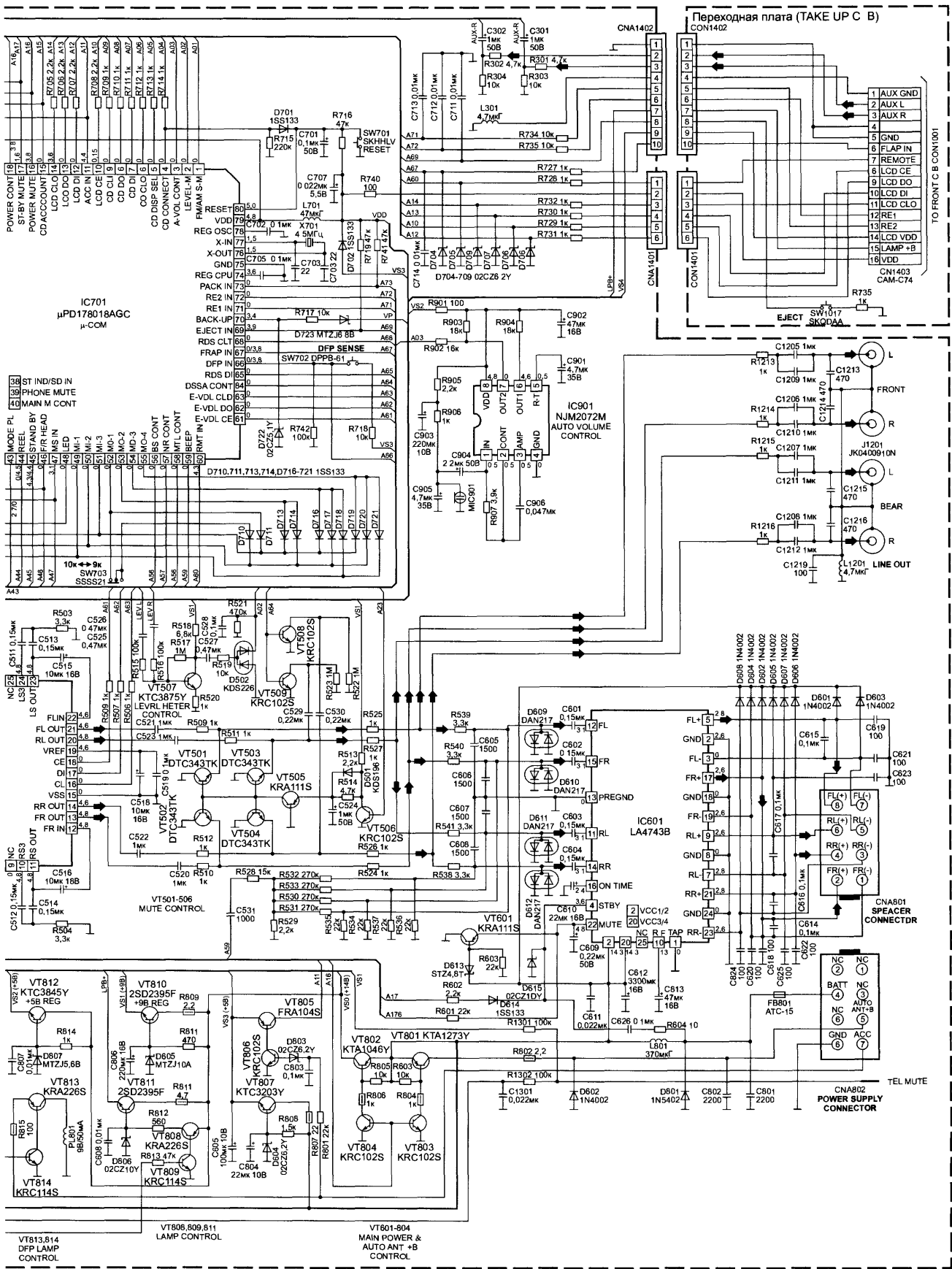
Seite 3-6
page 3-6

Принципиальные электрические схемы автомагнитол Aiwa

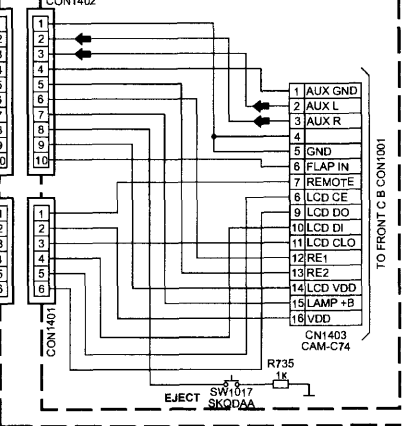
Модели: «Aiwa CT-FR930M/FR730M/FRV735M/FR707/FR710/FRV715/FX930M/FX730M»

CT-FR930M YZ





Переходная плата (TAKE UP C B)



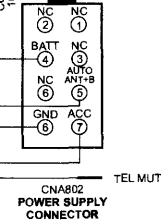
TO FRONT C.B. CONT1001

FRONT

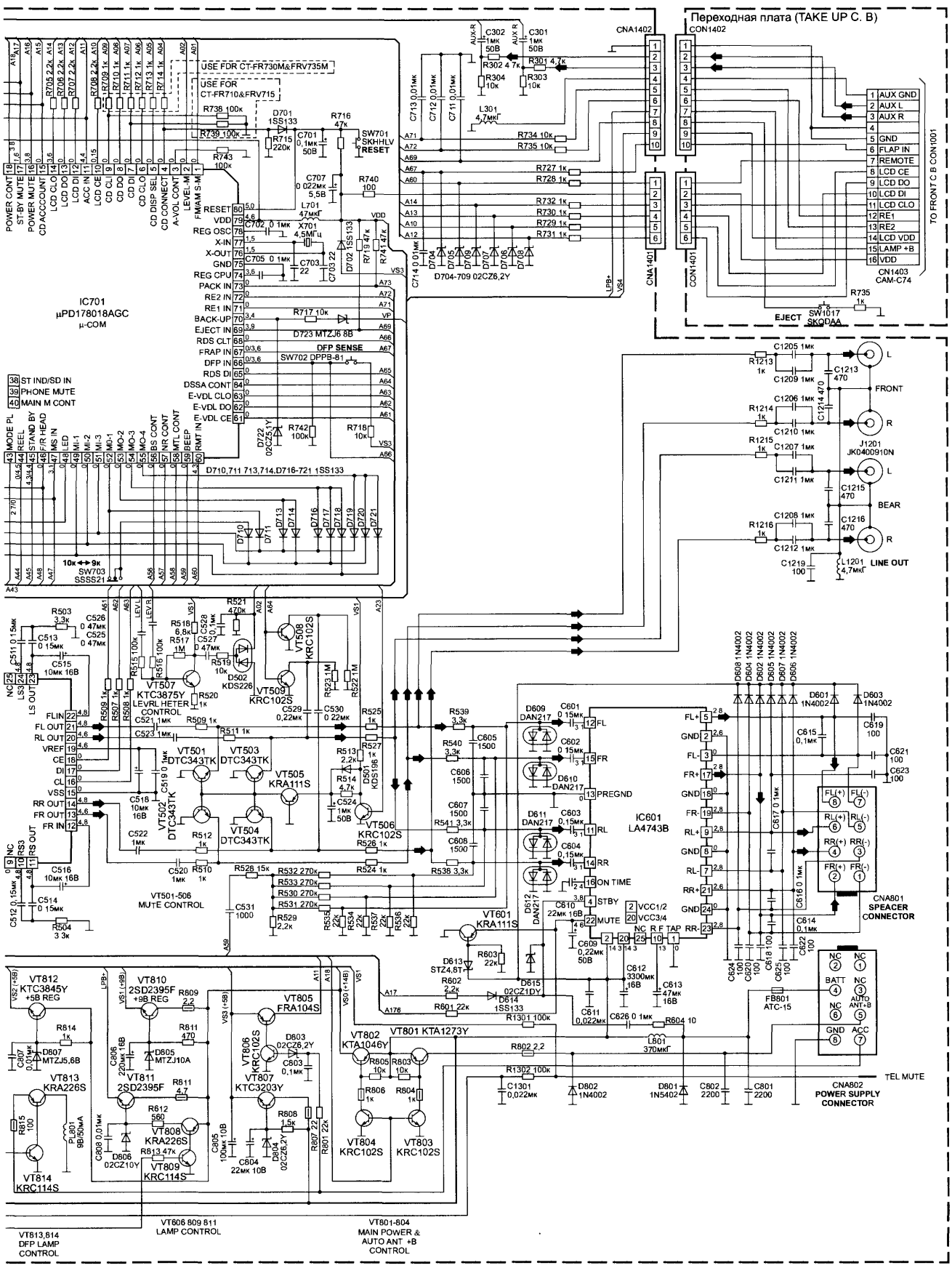
J1201 JK0400910N

BEAR

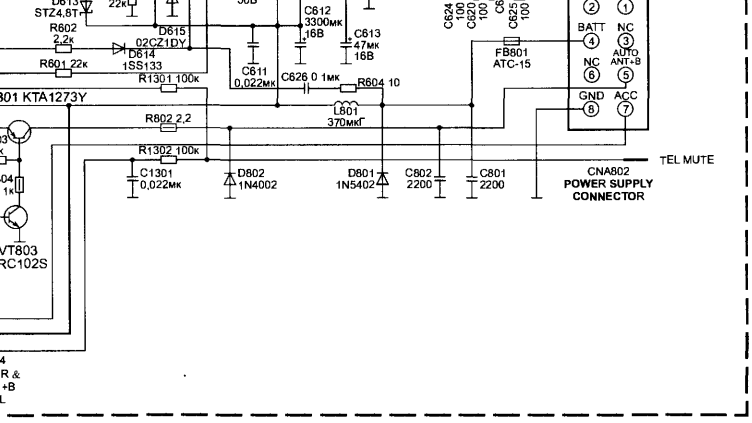
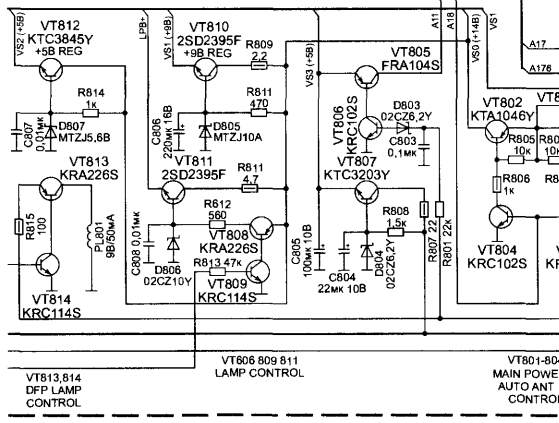
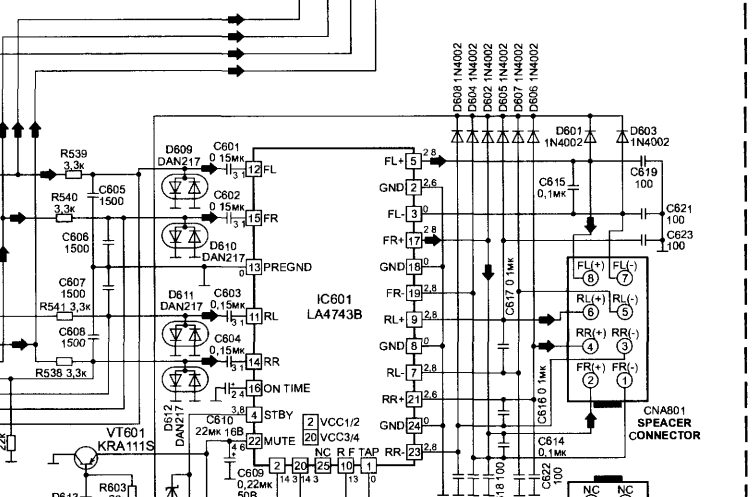
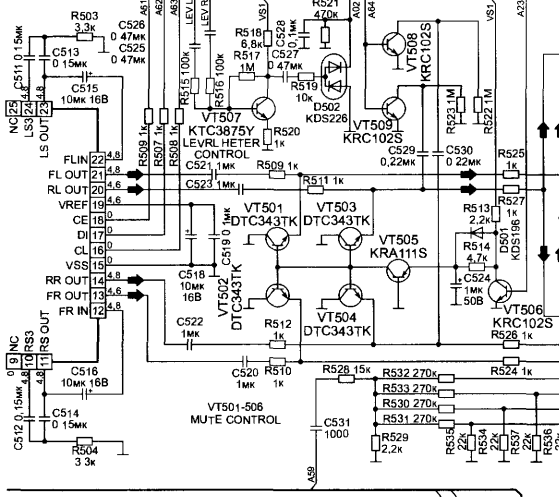
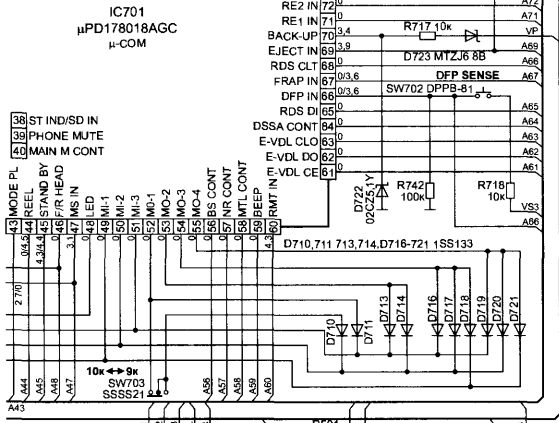
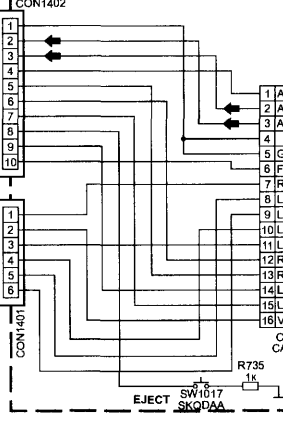
LINE OUT

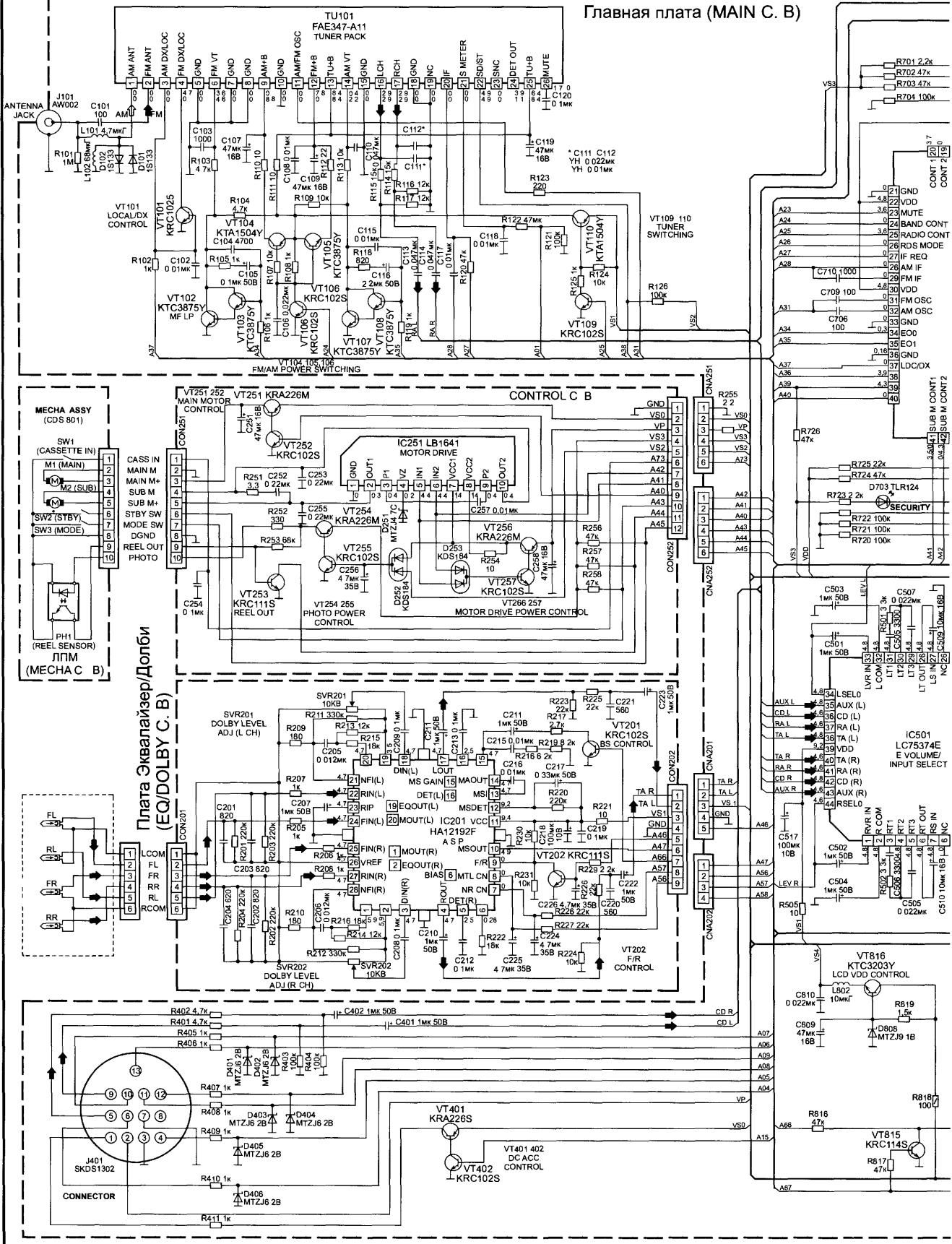


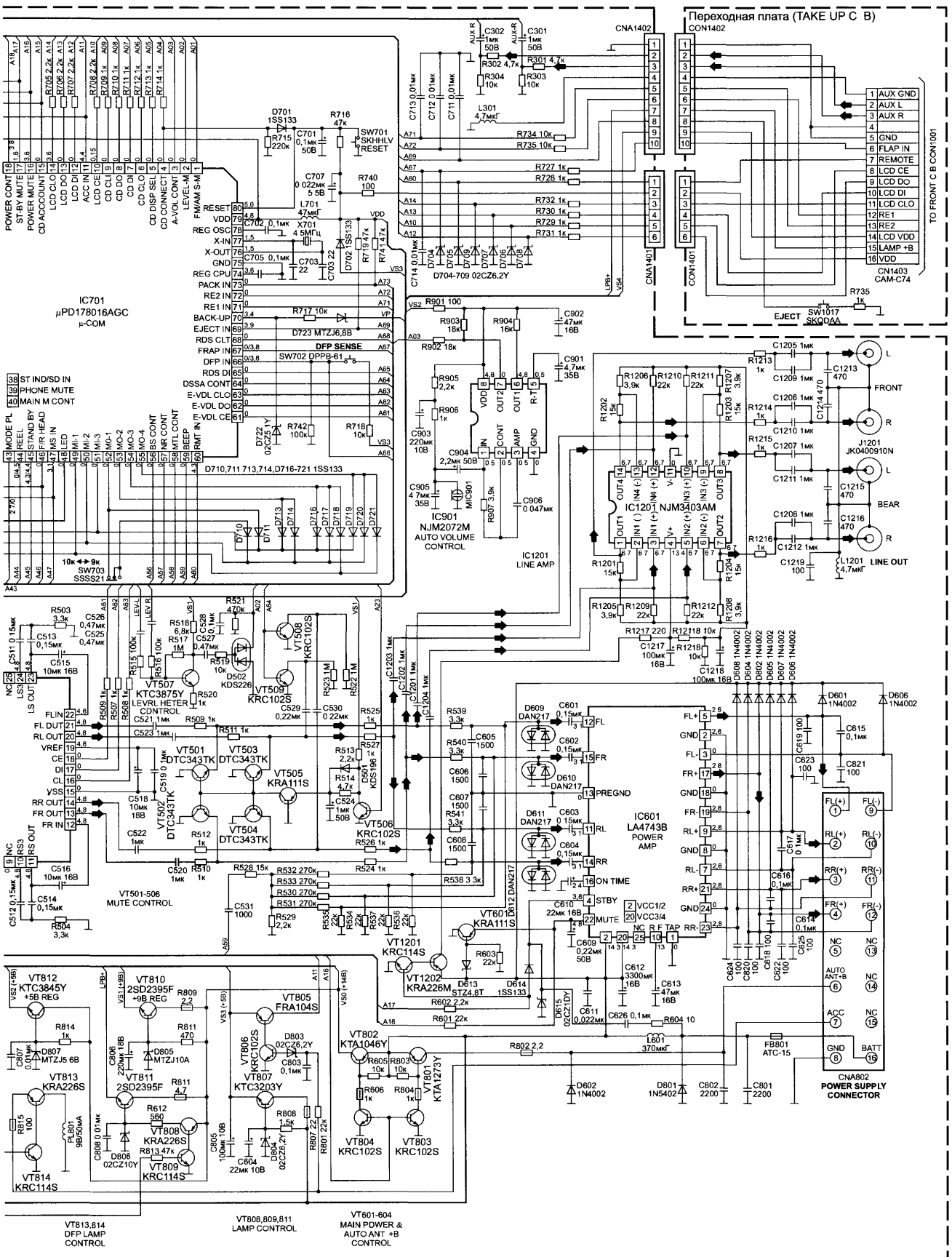
TEL MUTE



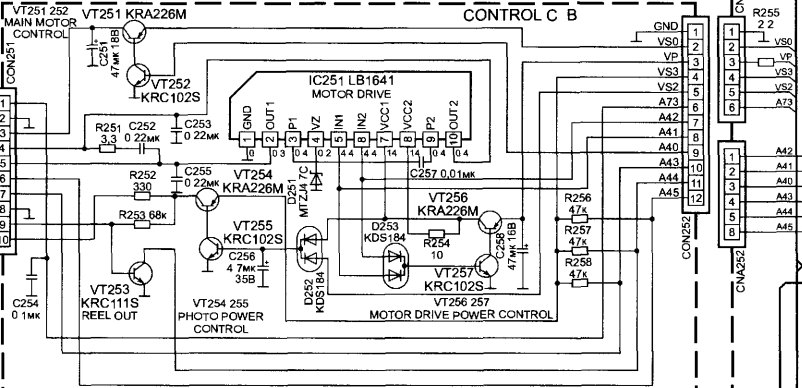
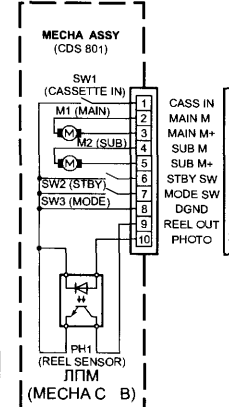
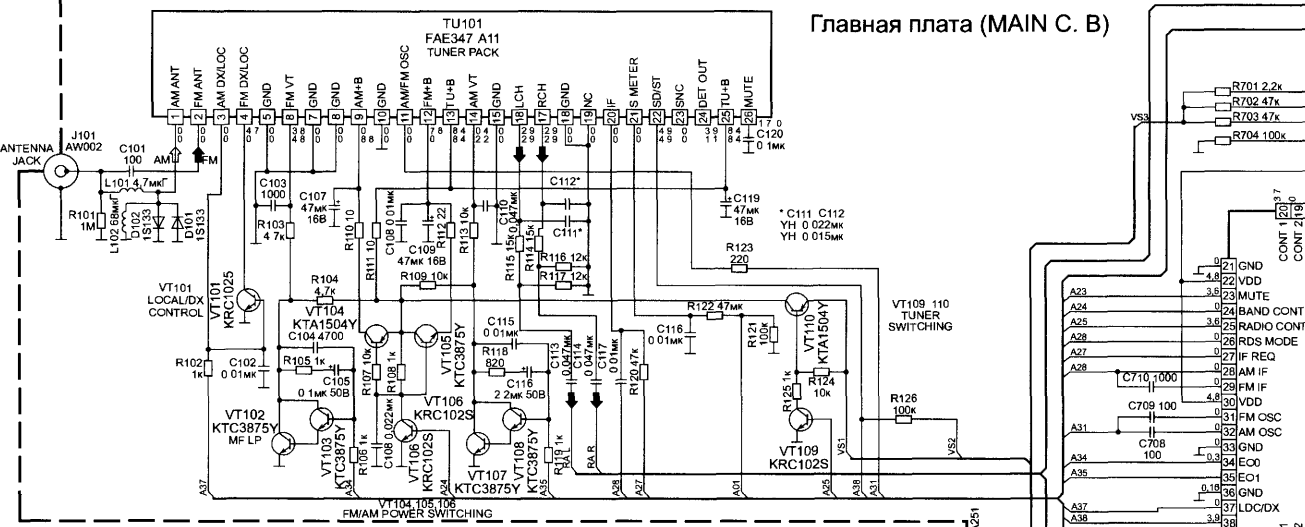
Переходная плата (TAKE UP C. B.)



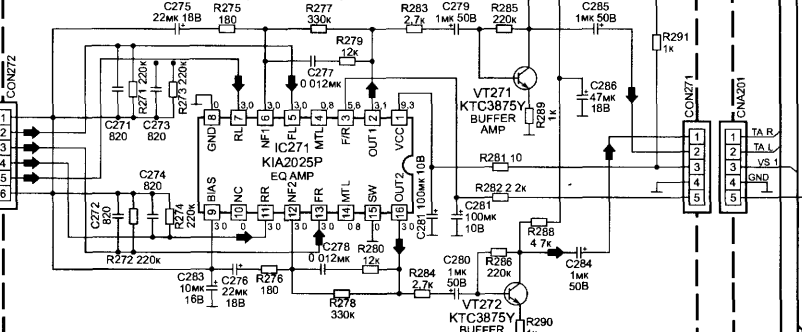


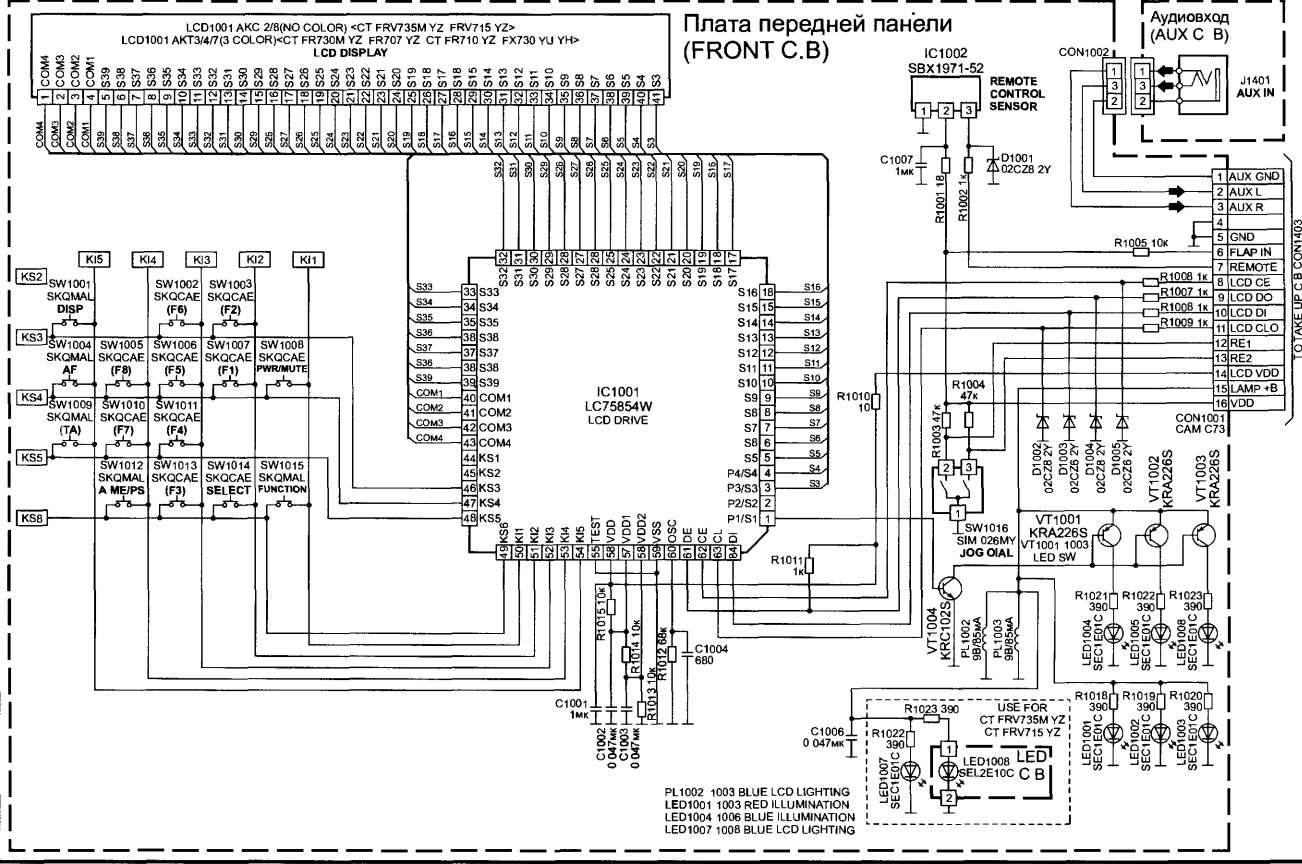
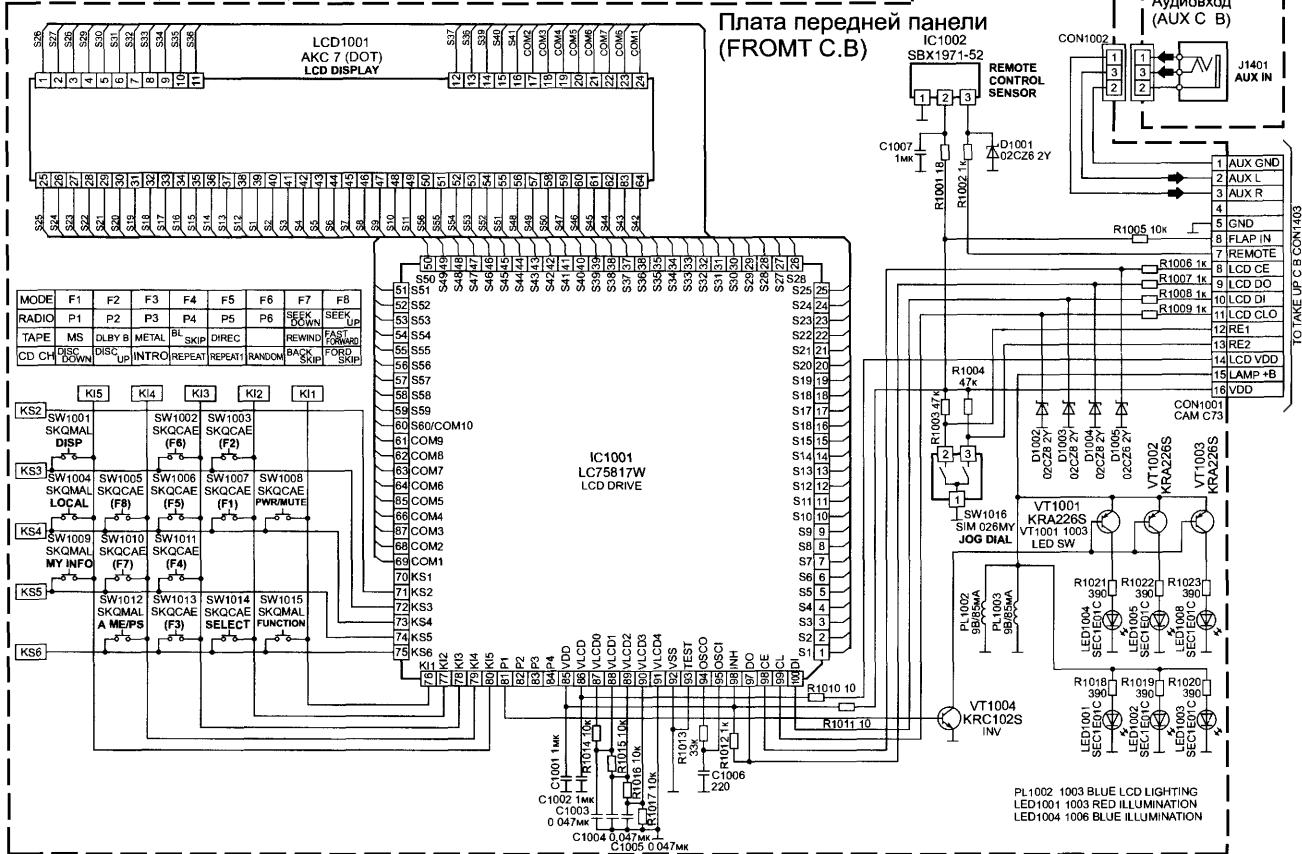


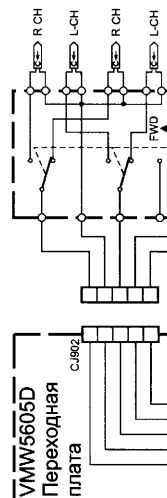
Главная плата (MAIN C. B)



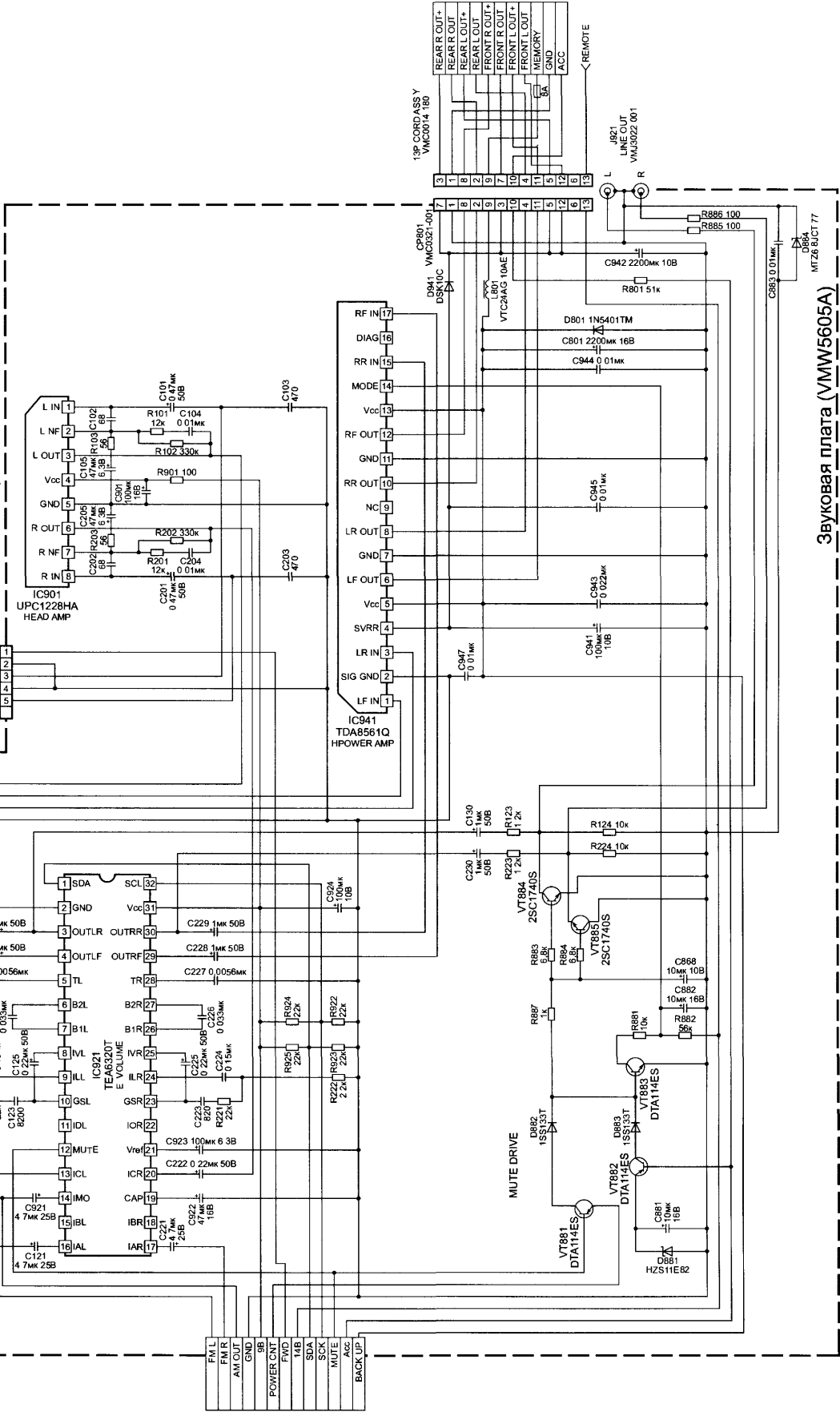
Плата Эквалайзера (EQ C. B)







Плата универсальных головок (HEAD P.W.B.)



Звуковая плата (VMW5605A)