

- ◆ Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL
- ◆ 19-, 22- и 24-дюймовые ТВ мониторы «АОС Т942we/T2242we/T2442e».
- ◆ Модуль таймера духовых шкафов и плит AMICA/HANSA, BAUMATIC, KRONA и WHIRLPOOL
- ◆ Электрооборудование обновленной Lada Niva

Многоканальные AV-ресиверы PIONEER разработки 2011-2012 гг.

Схемы на вкладке:

- к статье «19-, 22- и 24-дюймовые ТВ мониторы АОСТ942we/T2242we/T2442e. Конструкция, схемотехника и ремонт»
- к статье «Многоканальные AV-ресиверы Pioneer разработки 2011-2012 гг. Устройство и ремонт моделей VSX-321-K-P, VSX-327-K с интегрированным видео АВ»



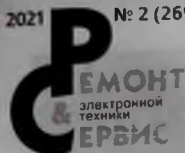
www.remserv.ru

ISSN 1993-5935



9 771993 593770

21002



Учредитель и издатель:
ООО «СОЛОН-Пресс»
115487, г. Москва,
пр-кт Андропова, дом 38,
помещение № 8, комната № 2

Генеральный директор
ООО «СОЛОН-Пресс»
Владимир Митин
E-mail: rem_serv@solon-press.ru

Главный редактор:
Александр Родин
E-mail: ra@solon-press.ru
Зам. главного редактора
Николай Тюнин
E-mail: tunln@solon-press.ru

Редакционный совет:
Владимир Митин,
Александр Пескин,
Дмитрий Соснин

Рекламный отдел
E-mail: rem_serv@solon-press.ru
Телефон: 8 (495) 617-39-64

Подписка
E-mail: kniga@solon-press.ru

Дизайн, верстка:
Константин Бобрусь

Корректор
Михаил Побочин

Адрес редакции:
123242, г. Москва,
Садовая-Кудринская ул., 11,
офис 336 Д
Для корреспонденции:
123001, г. Москва, а/я 82
Телефон/факс:
8 (495) 617-39-65
E-mail: rem_serv@solon-press.ru
http://www.remserv.ru

За достоверность опубликованной рекламы редакция
отвечает самостоятельно.
При любом использовании материалов, опубликованных
в журнале, ссылка на «РС» обязательна. Полное или
частичное воспроизведение или дальнейшее использование
любым способом материалов настоящего издания допускается
только с письменного разрешения редакции.
Мнение авторов не всегда совпадает с мнением редакции.

Свидетельство о регистрации журнала
в Федеральной службе по интеллектуальной собственности,
патентам и товарным знакам Роспатент № 013010
от 05.06.08



Журнал выходит при
поддержке Российского
и Московского фондов
защиты прав потребителей

Подписано и печатано 25.01.2021
Формат 60x90, 1/8. Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 8 000 экз.

Отпечатано в АО «РИО»
390010, г. Рязань, проезд Шабунина, 4
Тел.: 8 (4912) 21-44-21
www.rioo.ru
Цены свободные
Заяв № 191

ISSN 1993-5935

© «Ремонт & Сервис», № 2 (269), 2021

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

Ремонт и обслуживание техники, питающейся от
электрической сети, следует проводить с абсолютным
соблюдением правил техники безопасности при работе
с высоковольтными (до и выше 1000 В)

СОДЕРЖАНИЕ

● **НОВОСТИ**

Создан гибкий перезаряжаемый аккумулятор с высокой емкостью 2
Атомристор — самая маленькая ячейка памяти 2
Плита с печью линейки InstaView® от LG 3
Водонагреватель LG Inverter Heat Pump обеспечивает сверхэффективную
и экологичную работу 3
Samsung представила 108-мегапиксельный сенсор для камер мобильных
устройств 4

● **ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА**

Александр Седов
Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL (часть 3) 5

● **АУДИОТЕХНИКА**

Юрий Петропавловский
Многоканальные AV-ресиверы Pioneer разработки 2011-2012 гг. Устройство и
ремонт моделей VSX-321-K-P, VSX-322-K с усилителями класса AB 19

● **ОРГТЕХНИКА**

Александр Белов
19-, 22- и 24-дюймовые ТВ мониторы «АОС T942we/T2242we/T2442e».
Конструкция, схемотехника и ремонт (часть 1) 38

● **БЫТОВАЯ ТЕХНИКА**

Александр Ростов
Модуль таймера духовых шкафов
и плит AMICA HANSA, BAUMATIC, KRONA, WHIRLPOOL (часть 1) 48

● **АВТОЭЛЕКТРОНИКА**

Николай Пчелинцев
Особенности электрооборудования автомобилей обновленной Lada Niva.
Устройство и принцип работы отдельных узлов 53

● **ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ**

Новый универсальный 6 1/2-разрядный мультиметр «Актаком АВМ-4563» 60
CENTER 365 — портативный измеритель сопротивления изоляции 60
Генераторы AARONIA серии BPSG: самые компактные в мире генераторы ВЧ
сигналов с батарейным питанием до 6 ГГц 61

● **КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

Новые высокотемпературные бесснэбберные симисторы семейства 8Н 62
Новые MOSFET OptiMOS 5 с двухсторонним охлаждением 62

● **КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ**

Подписка 63

НА ВКЛАДКЕ: Схемы к статье «19-, 22- и 24-дюймовые ТВ
мониторы АОС T942we/T2242we/T2442e
Конструкция, схемотехника и ремонт» 1

Схемы к статье «Многоканальные AV-ресиверы
Pioneer разработки 2011-2012 гг. Устройство
и ремонт моделей VSX-321-K-P, VSX-322-K
с усилителями класса AB» X



меньше энергии в год, чем обычный электрический водонагреватель*. Новинка будет доступна в 200-литровых и 270-литровых вер-

* Основываясь на данных внутреннего моделирования суточного потребления электроэнергии в средних по ЕС климатических условиях, годовое потребление электроэнергии было на 74% ниже при использовании 270-литрового инверторного теплового насоса LG Water

сиях с показателями энергоэффективности A+ и A++**. Более того, на прочный компрессор и резервуар для воды распространяется 10-летняя гарантия. Эффективная система LG использует тепло воздуха для дальнейшего снижения потребления электроэнергии, в то время как два внутренних источника тепла (тепловой насос и нагреватель) гарантируют, что пользователям не придется обходиться без горячей воды даже во время интенсивного и долгого использования.

Интеллектуальный водонагреватель LG Inverter Heat Pump оснащен поддержкой Wi-Fi, что позволяет

Heater по сравнению с обычным электрическим водонагревателем класса C. ** Энергоэффективность испытывалась в неотапливаемом помещении при температуре 15°C в соответствии с EN16147 с профилем нагрузки L.

Samsung представила 108-мегапиксельный сенсор для камер мобильных устройств

Компания Samsung Electronics представила 108-мегапиксельный датчик изображения для мобильных устройств, «Samsung ISOCELL HM3». Благодаря широкому спектру передовых сенсорных технологий он позволяет получать более четкие и яркие изображения в сверхвысоком разрешении с поддержкой еще более быстрой системы автофокусировки и расширенным динамическим диапазоном. Физический размер сенсора ISOCELL HM3 равен 1/1,33 дюйма (размер каждого пиксела 0,8 мкм).

Для ускорения работы системы фазовой автофокусировки в сенсоре HM3 используется улучшенная технология Super PD Plus с оптимизированными микролинзами, которые позволяют повысить точность автоматической фокусировки на 50%. Усовершенствованное решение с определением фазы

(PDAF) помогает удерживать в фокусе даже движущиеся объекты, что улучшает четкость фото и видео при съемке в условиях недостаточной освещенности.

При смешанном освещении сенсор HM3 задействует технологию Smart ISO Pro. При активации этой технологии производится одновременная съемка при высокой и низкой светочувствительности, а затем эти снимки объединяются в одно изображение с 12-битной глубиной цвета и пониженным уровнем цифровых шумов.

Компоновка пикселей в сенсоре HM3 специально организована в виде одноцветных структур формата 3x3, что позволяет объединять их в блоки по девять точек. За счет группировки соседних пикселей по девять штук, 108-мегапиксельная матрица HM3 имитирует 12 Мп сенсор с размером пиксела,

ему работать с мобильным приложением LG ThinQ, доступным как на устройствах Android, так и на устройствах iOS***. С помощью приложения пользователи могут удаленно управлять и контролировать систему, получать регулярные напоминания о техническом обслуживании. Также он может диагностировать определенные проблемы, без необходимости звонить в службу поддержки клиентов. Пользователи могут проверить температуру воды в режиме реального времени и использовать функцию планирования для установки времени и продолжительности работы.

Источник:
пресс-релиз LG Electronics

*** Совместимость приложений LG ThinQ доступна не на всех рынках.



увеличенным до 2,4 мкм. Это существенно увеличивает светочувствительность, и фотоснимки в условиях низкой освещенности получаются более яркими и четкими.

Кроме того, конструкция нового датчика была оптимизирована для снижения энергопотребления в режиме предварительного просмотра на 6,5%.

Источник:
пресс-релиз Samsung Electronics

Александр Седов (г. Москва)

Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL (часть 3)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ

Продолжение. Начало см. в Р&С № 12, 2020 и в № 1, 2021

Рассмотрим теперь приведенную на рис. 15 принципиальную схему ИП Power Supply PWL3709A, состоящую из сетевого фильтра, выпрямителя, инвертора напряжения питания подсветки и источника рабочего напряжения.

Сетевой фильтр выполнен по классической схеме. На выходе мостового диодного выпрямителя BD1 C63 C16 C17 формируется высоковольтное напряжение HV.

Драйвер инвертора подсветки выполнен на ШИМ контроллере MC IC2 типа NCP1217. Напряжение HV через первичную обмотку импульсного трансформатора T1 подается на стоки соединенных параллельно для увеличения выходной мощности ключевых MOSFET Q2, Q17. Они переключаются сигналом с управляющего выхода контроллера (выв. 5), который подается на их затворы через эмиттерный повторитель на транзисторе Q20.

Структурная схема MC NCP1217 приведена на рис. 16, а назначение ее выводов — в таблице 11.

Особенностью этой MC является то, что, когда потребность в выходной мощности уменьшается, она автоматически пере-

ходит в режим пропуска циклов и обеспечивает высокую эффективность при малых нагрузках

Плавный запуск MC производится подачей на ее выв. 8 части напряжения HV через резистор R103 при включении ИП. В рабочем режиме MC питается через ее выв. 6 напряжением с дополнительной обмотки трансформатора T1 через выпрямитель D19 C21 и цепь L5 D7 C53 R73 R74. Когда это напряжение достигает 12 В, внутренний источник тока выключается.

Импульсы, образованные на вторичной обмотке трансформатора T1, выпрямляются параллельно включенными диодами D13, D15, D8 и конденсаторами C25, C26. На выходе фильтра L3 C27 формируется постоянное напряжение питания подсветки V_INVERT, которое стабилизируется с помощью цепи обратной связи по напряжению, включающей в себя шунт-регулятор на управляемом стабилизаторе IC4 и оп-

трон IC3. При увеличении напряжения на управляющем выводе IC4 ток через светодиод оптрона растет, что приводит к увеличению тока через его фототранзистор, к уменьшению управляющего напряжения на выв. 2 MC IC2 и к уменьшению рабочего цикла схемы. И наоборот, уменьшение напряжения на управляющем выводе IC4 приводит к увеличению рабочего цикла. В результате происходит стабилизация вторичного напряжения.

Шунт-регулятор служит также для защиты от перенапряжения: при увеличении выходного напряжения сверх установленной нормы он открывается, катод диода оптрона замыкается на общий провод, при этом срывает цепь обратной связи, что в итоге приводит к отключению выходного напряжения.

Включение и выключение напряжения V_INVERT производится каскадами на транзисторах Q4, Q12. Для этого на базу

Таблица 11. Назначение выводов MC NCP1217

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	Adj	Вывод регулировки пикового тока
2	FB	Вход обратной связи для установки пикового тока
3	CS	Вход считывания тока MOSFET
4	Gnd	Общий провод
5	Drv	Выход управляющих импульсов на затворы MOSFET
6	Vcc	Напряжение питания
7	NC	Не используется
8	HV	Вывод соединен с источником высоковольтного напряжения для обеспечения плавного запуска

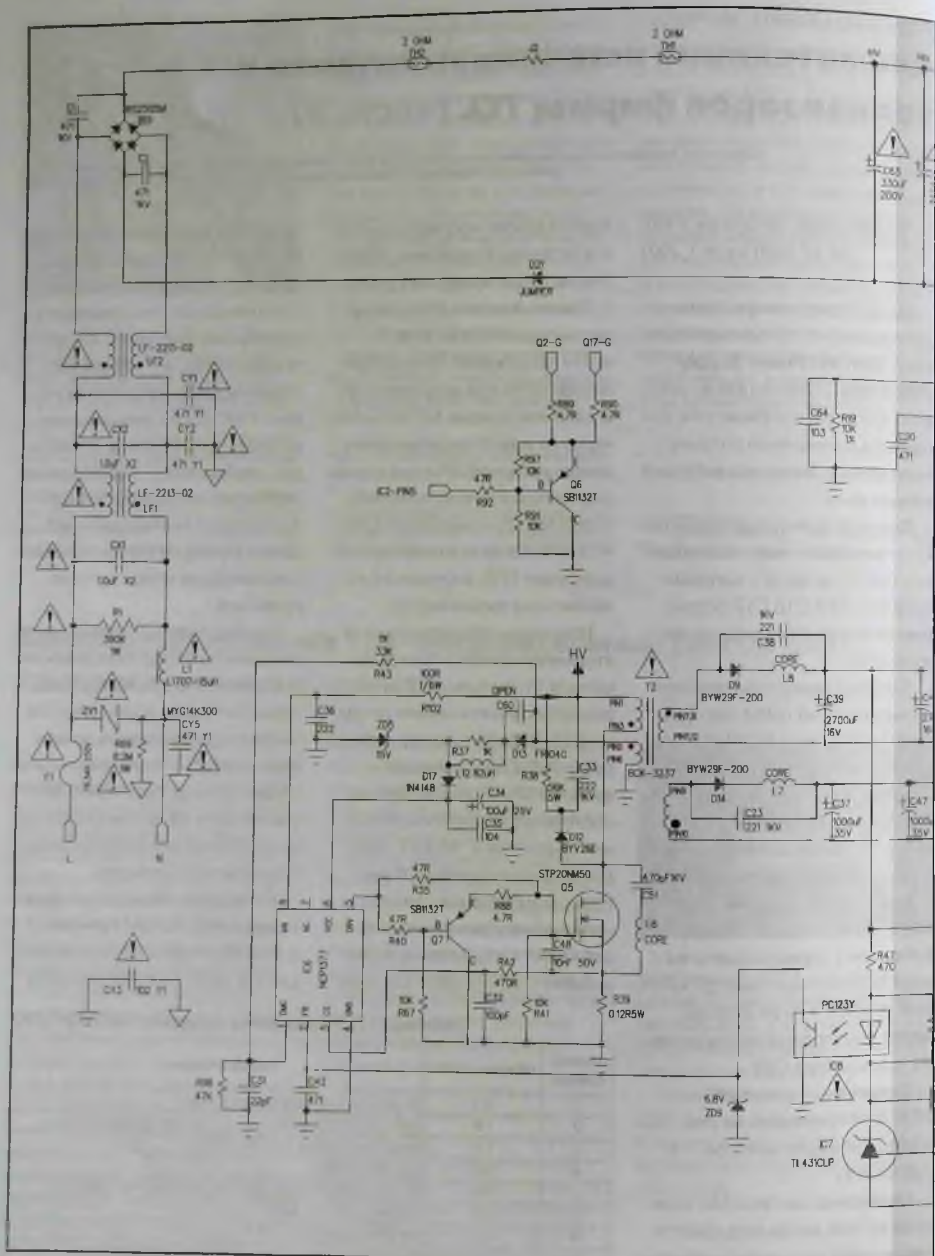


Рис. 15. Принципиальная электрическая

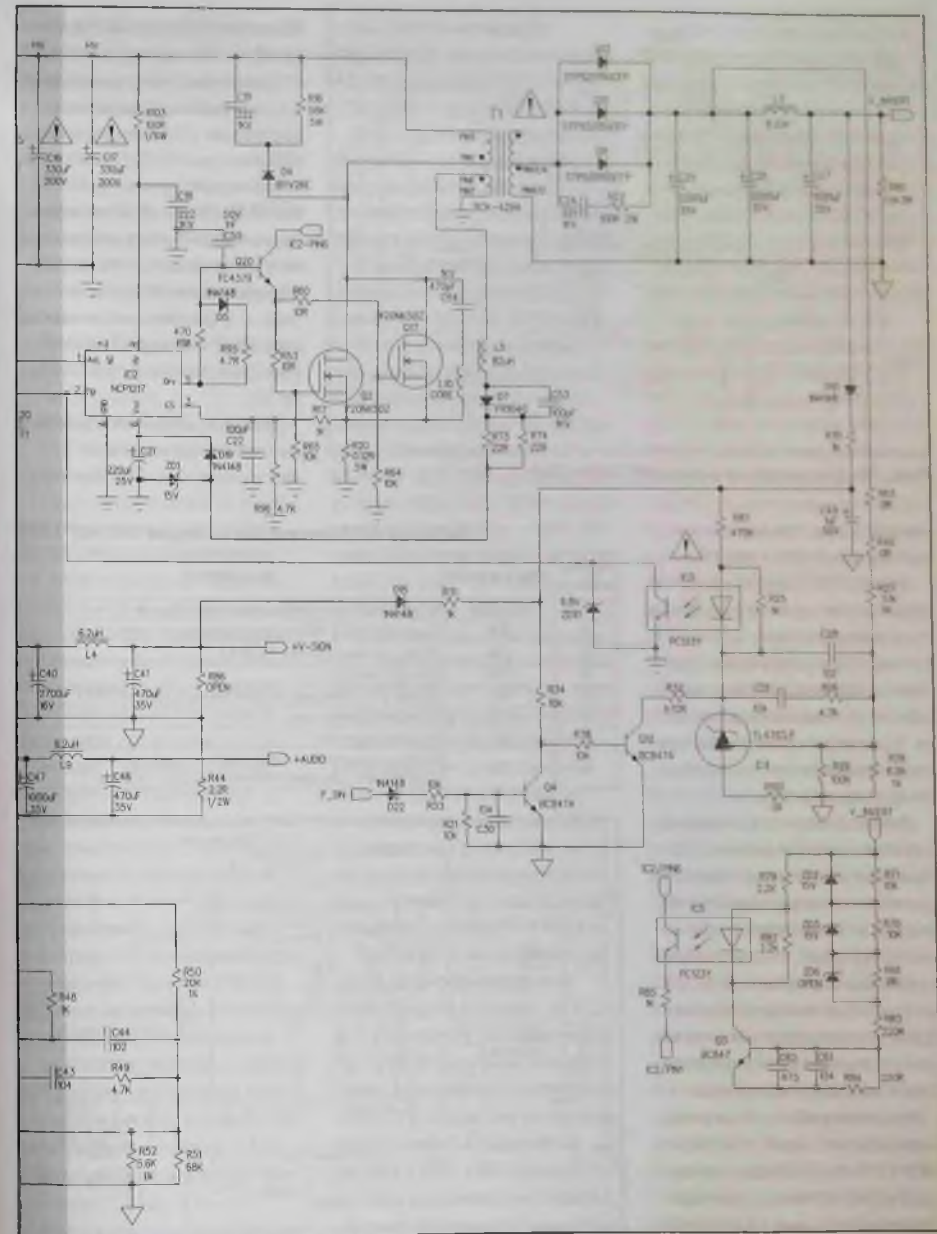


схема ИП Power Supply PWL3709A

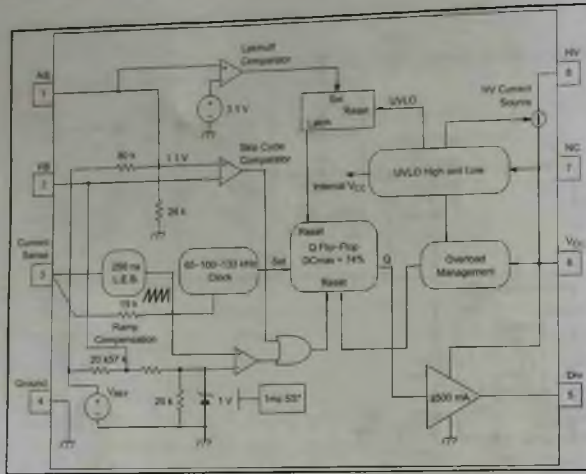


Рис. 16. Структурная схема MC NCP1217

чение ее выводов — в таблице 12.

Схема источника очень похожа на описанную выше схему инвертора, с той лишь разницей, что в качестве силового ключа используется один MOSFET Q5. На его сток через первичную обмотку импульсного трансформатора T2 подается напряжение HV, а на затвор — управляющий сигнал с выв. 5 MC IC6 через эмиттерный повторитель на транзисторе Q7.

Плавный запуск MC производится подачей на ее выв. 8 части напряжения HV через ре-

первого подается управляющий сигнал P_ON с МП ТВ.

MC NCP1217 имеет ряд схем защиты. Так, при перегрузке по току выходные импульсы отключаются и устройство переходит в безопасный пакетный режим, пытаясь перезапуститься. Если перегрузка устраняется, устройство автоматически восстанавливается.

Для защиты от перенапряжения используется оптрон IC5. При превышении порогового значения открываются его светодиод и фототранзистор и на выв 1 MC с выв. 6 подается напряжение, значительно превышающее пороговое значение 3,2 В, что приводит к немедленному прекращению формирования выходных импульсов.

Источник рабочего напряжения выполнен на MC IC6 типа NCP1377, также представляющей собой ШИМ контроллер. Структурная схема MC NCP1377 приведена на рис. 17, а назна-

Таблица 12. Назначение выводов MC NCP1377

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	Demag	Вход детектора перенапряжения и сброса
2	FB	Вход обратной связи для установки пикового тока
3	CS	Вход считывания тока MOSFET
4	GND	Общий провод
5	Drv	Выход управляющих импульсов на затвор MOSFET
6	VCC	Напряжение питания
7	NC	Не используется
8	HV	Вывод соединен с источником высоковольтного напряжения для обеспечения плавного запуска

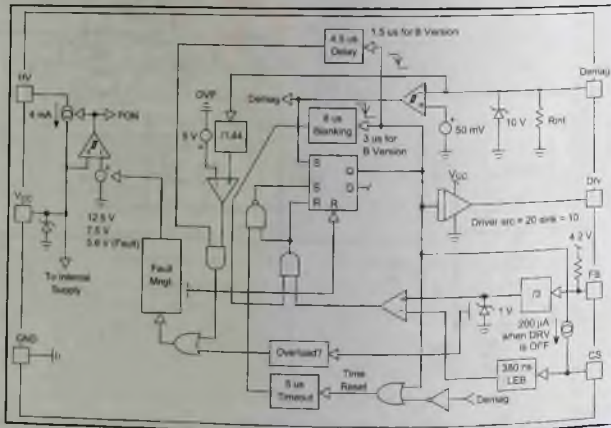


Рис. 17. Структурная схема MC NCP1377

зистор R102 при включении ИП. В рабочем режиме MC питается через ее выв. 6 напряжением с дополнительной обмотки трансформатора T2 через выпрямитель D17 C34 и цепь D13 L12 R37. Когда это напряжение достигает 12 В, внутренний источник тока выключается.

К вторичным обмоткам трансформатора подключены два выпрямителя:

- D9 C39 C40, после фильтра L4 C41 формирует напряжение +V_SIGN;
- D14 C37 C47, после фильтра L9 C46 формирует напряжение +AUDIO.

Шунт-регулятор IC7 и оптрон IC8 используются для стабилизации источника напряжения +V_SIGN и защиты от коротких замыканий в нем. Стабилизация производится с помощью цепи обратной связи. При увеличении напряжения на управляющем электроде IC7 ток через светодиод оптрона растет, что приводит к увеличению тока через его фототранзистор, уменьшению управляющего напряжения на выв. 2 MC IC6 и уменьшению рабочего цикла схемы. И наоборот, уменьшение напряжения на управляющем электроде IC7 приводит к увеличению рабочего цикла. В результате происходит стабилизация вторичного напряжения.

В случае аварии на коллекторе транзистора оптрона формируется сигнал, который, будучи поданным на выв. 2 MC, принудительно отключает контроллер.

Рассмотрим теперь показанную на рис. 18 принципиальную

схему ИП Power Supply PWL37C02, который используется в телевизорах TCL LCD32E9A и ряде других.

Функционально схему можно разделить на следующие секции: сетевой фильтр, ККМ, источник питания рабочего и дежурного режимов и узел защиты.

В первую секцию входит непосредственно фильтр и выпрямитель BD1 C3 C4. Секция ККМ реализована по схеме повышающего преобразователя, в составе которого дроссель (индуктор) L1, диод D2, конденсатор C5, силовой ключ — MOSFET QF5, QF6, драйвер на транзисторах QF3, QF4 и управляющий контроллер — MC IC2 типа L6563, уже знакомая читателю (см. рис. 13 и таблицу 8).

Контроллер работает в режиме критической проводимости TM, силовые MOSFET QF5, QF6 включаются при переходе тока индуктора через ноль, а выключаются сигналом, который вырабатывается при сравнении пилообразного напряжения внутреннего генератора MC с напряжением усилителя сигнала ошибки, на входе которого присутствует часть выходного напряжения ККМ.

При включении рабочего режима напряжение питания VCC2 подается на выв. 14 MC IC1 и на ее выв. 13 появляются выходные импульсы, которые через драйвер на транзисторах QF3, QF4 поступают на затворы соединенных параллельно MOSFET QF5, QF6. Под действием управляющих импульсов запуска они открываются, через дроссель L1 протекает

линейно-растающий ток и в нем происходит накопление магнитной энергии. По окончании управляющих импульсов MOSFET закрываются, и накопленная в дросселе энергия поддерживает ток, который через диод D2 заряжает конденсатор C5, на котором формируется напряжение питания рабочего режима 400 В (VBUS).

Часть напряжения VBUS с нижнего плеча резистивного делителя RF11 RF29 RF30 RF12 RF13 подается на инвертирующий вход встроенного в MC усилителя ошибки (выв. 1). Выходной сигнал этого усилителя внутри MC подается на перемножитель, на который также с нижнего плеча резистивного делителя RF4 RF21 RF27 RF5 RF6 через выв. 3 поступает часть сетевого напряжения. Сигнал на выходе перемножителя изменяется пропорционально мгновенному значению напряжения на выв. 3, управляет формированием импульсов запуска и зависит от изменения выходного напряжения, величина которого задается на выв. 1 номиналами резисторов указанного делителя.

С резистора токового датчика RF23 в цепи стоков MOSFET QF5, QF6 снимается напряжение, пропорциональное току через него, которое поступает через выв. 4 MC на вход токового ШИМ компаратора и сравнивается там с сигналом перемножителя. При превышении тока через MOSFET сверх установленной нормы выходные импульсы на выв. 13 MC блокируются.

Длительность включенного состояния MOSFET зависит от мгновенного значения пульсирующего напряжения, от уровня напряжения питающей сети и от тока нагрузки. Таким образом, схема обеспечивает коррекцию коэффициента мощности и стабилизацию выходных напряжений. При уменьшении напряжения сети и снижении напряжения

питания VCC2 на выв. 14 MC ниже порогового значения 10 В контроллер блокирует формирование управляющих импульсов.

С токового датчика — нижней обмотки дросселя L1 — через резистор RF8 на выв. 11 MC снимается сигнал обратной связи для контроля перехода тока в дросселе через нуль. Это обеспечивает откры-

вание MOSFET при нулевом значении тока и работу в оптимальном энергетическом режиме.

Секция напряжения питания рабочего режима представляет собой DC/DC-конвертор, выполненный на MC IC3 типа L6599.

Структурная схема микросхемы L6599 приведена на рис. 19, а назначение ее выводов — в таблице 13.

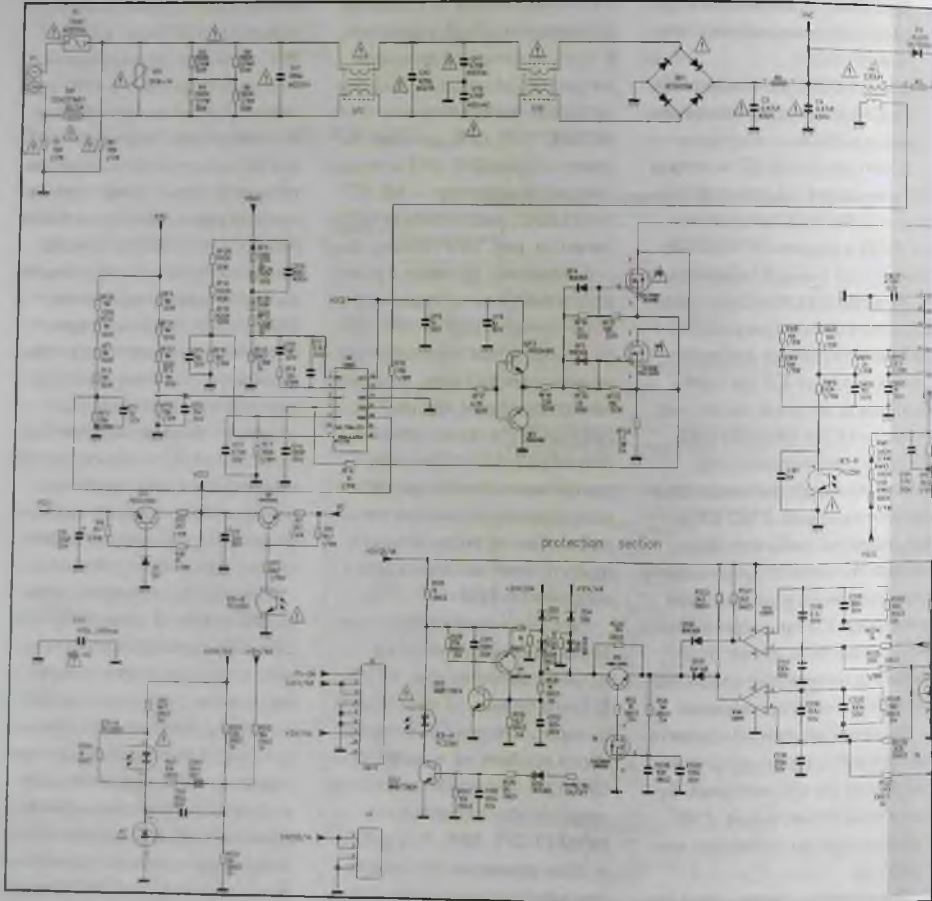


Рис. 18. Принципиальная электрическая

В рассматриваемой принципиальной схеме вход выключения контроллера и выход управления выключением КKM не используются.

Силовая часть конвертора выполнена по полумостовой схеме на ключевых MOSFET QW9, QW10, нагрузкой которой служит первичная обмотка 7-3 импульсного трансформатора T1. На сток

MOSFET QW9 верхнего плеча подается постоянное напряжение VBUS, а на затворы MOSFET QW9, QW10 — управляющие сигналы с выходов драйверов верхнего и нижнего плечей (выв. 15, 11 MC соответственно).

Напряжение с выв. 3 трансформатора T1 через выпрямитель DW3 DW4 CW9 подается на выв. 6 MC с целью контроля

среднего значения тока в первичной цепи и определения короткого замыкания на выходе контроллера.

К вторичным обмоткам 15-16 и 9-10 трансформатора T1 подключены два выпрямителя

- DS1, DS2 CS1, CS2, формирует напряжение +24V;
- DS3, DS4 CS5, CS6, формирует напряжение +12V.

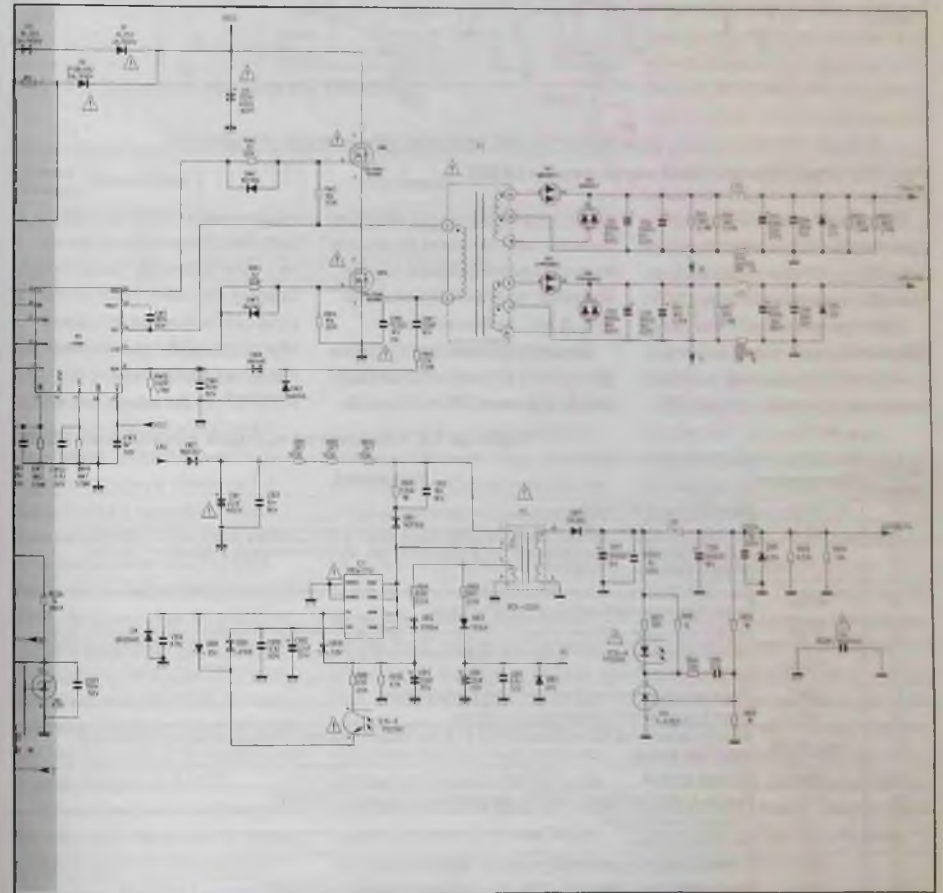


схема ИП Power Supply PWL37C02

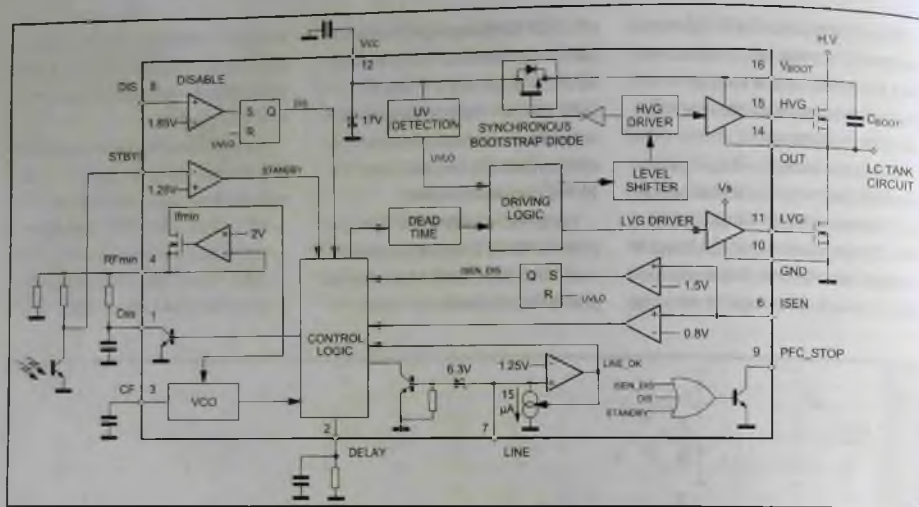


Рис. 19. Структурная схема микросхемы L6599

Первое из них фильтруется дросселем LS2 и конденсатором CS3, а второе — дросселем LS3 и конденсатором CS7. Шунт-регулятор IC7 и оптрон IC5 используются для защиты от коротких замыканий в источниках напряжений +12V и +24V.

В случае аварии на коллекторе транзистора оптрона формируется соответствующий сигнал, будучи поданным на выв. 5 MC, выключает ее. Секция напряжения питания дежурного режима выполнена на MC IC1 типа VIPer22A, пред-

ставляющей собой малоомощный импульсный переключатель SMPS (Switch Mode Power Supply). MC VIPer22A сочетает в себе выполненные на одном кристалле ШИМ контроллер в токовом режиме и силовой MOSFET. Структурная схема

Таблица 13. Назначение выводов микросхемы L6599

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	CSS	Вывод плавного старта
2	DELAY	Вывод подключения RC-цепи, определяющей задержку выключения при токовой перегрузке
3	CF	Вывод подключения времязадающего конденсатора, емкость которого определяет частоту коммутации контроллера
4	RFmin	Вывод подключения резистора, сопротивление которого определяет ток, который используется для установки минимальной частоты генератора
5	STBY	Вывод контроля порогового уровня включения пакетного режима при работе с низкой нагрузкой
6	ISEN	Вход контроля среднего значения тока в первичной цепи для определения короткого замыкания на выходе контроллера
7	LINE	Вход контроля входного напряжения контроллера
8	DIS	Вход выключения контроллера (защелка)
9	PFC_STOP	Вывод управления выключением ККМ с целью защиты или при переключении контроллера в пакетный режим
10	GND	Общий провод
11	LVG	Вывод драйвера нижнего плеча для управления затвором MOSFET
12	VCC	Напряжение питания
13	NC	Не используется
14	OUT	Плавающий общий вывод драйвера верхнего плеча
15	HVG	Вывод драйвера верхнего плеча для управления затвором MOSFET
16	VBOOT	Вывод подключения конденсатора «плавающего» источника питания драйвера верхнего плеча

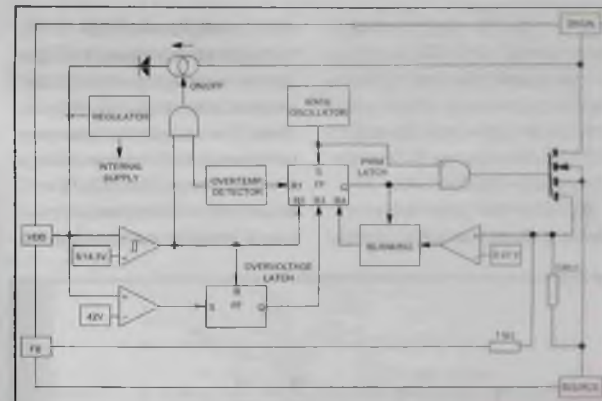


Рис. 20. Структурная схема MC VIPer22A

Таблица 14. Назначение выводов MC VIPer22A

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1, 2	SOURCE	Исток внутреннего MOSFET
3	FB	Вход обратной связи
4	VDD	Напряжение питания цепей управления
5-8	DRAIN	Сток внутреннего MOSFET

MC VIPer22A приведена на рис. 20, а назначение ее выводов — в таблице 14.

На сток находящегося в MC ключевого MOSFET (выв. 5-8) через первичную обмотку 1-2 импульсного трансформатора T2 и резисторы RB1, RB2, RB13 подается сетевое напряжение VAC. Цепи управления в MC питаются напряжением с обмотки 4-5 трансформатора T2 через выпрямитель DB2 CB5. Это напряжение через открытый транзистор оптрона IC10 и диод DB9 подается на выв. 4 MC.

Из импульсного напряжения вторичной обмотки 9-10 трансформатора T2 с помощью выпрямителя DB9 CB7 и фильтра LB1 CB8 формируется напря-

жение питания дежурного режима +5VSB.

В этом ИП обеспечивается защита источников напряжений +24V и +12V как по току, так и по напряжению. Схема токовой защиты выполнена на двух компараторах (OY), входящих в состав MC IC4 типа LM393. На инвертирующие входы каждого из них (выв. 2, 6 соответственно) по цепям В и С подаются сигналы с резисторов токовых датчиков RS4, RS6, на которых образуется падение напряжения при превышении предельных токов нагрузки источников. На выходах того или иного OY (выв. 1, 7) при этом образуется сигнал, который через MOSFET Q1 и транзисторы QS4, QS2 воздействует на ток светодиода оптрона IC6. При

этом его фототранзистор закрывает транзисторы Q11, Q12, напряжения VCC1, VCC2 снимается с ККМ и рабочий источник питания, и они выключаются.

Защита от переапправлений осуществляется подключением напряжений +24V и +12V к базе транзистора QS2 через стабилитроны ZS5, ZS4 и диоды DS7 DS8 соответственно. Когда одно из этих напряжений превысит установленную норму, транзистор QS2 открывается и через оптрон IC6 и транзисторы Q11, Q12 снимает напряжение питания VCC1 с контроллера рабочего источника IC3.

С помощью включенного последовательно со светодиодом оптрона IC6 транзистора QS3, на базу которого подается сигнал ON, OFF с МП ТВ, он переключается из дежурного режима в рабочий и обратно. ИП подключается к узлам ТВ через контакты разъемов P2, P3.

Далее рассмотрим принципиальную схему ИП Power Supply TV2411-ZC02-01 применяемого в телевизорах «TCL L24E09», «Mystery MTV-2407WH», «Haier LTE-24C350», «Sony PDM-2400», «Panda L24M02» и др. Схема состоит из двух частей: одна из них является импульсным обратногоходным преобразователем — формирователем напряжений +12V и +5V, а другая — инвертором задней подсветки ЖК панели.

На рис. 21 приведена принципиальная схема первой части этого ИП с обратногоходным преобразователем.

Обратногоходный преобразователь выполнен на базе кон-

троллера U101 типа OB2269, который управляет внешним силовым MOSFET Q6. Структурная схема микросхемы OB2269 приведена на рис. 22, а назначение ее выводов — в таблице 15.

Сетевое питающее напряжение через предохранитель F101 и помехоподавляющий фильтр

C124 C123 L101 поступает на выпрямитель D101 C104, и на его выходе формируется постоянное напряжение +300 В, которое через первичную обмотку 1-3 трансформатора T101 подается на сток MOSFET Q6.

В составе MC U101 имеется схема плавного запуска с внеш-

ними резисторами R186, R187, через которые на выв. 3 MC подается выпрямленное сетевое напряжение. На выходе MC (выв. 8) появляются управляющие импульсы, которые подаются на затвор MOSFET. При каждом его закрывании на выв. 6 трансформатора форми-

руются импульсы обратного хода, которые через диоды D104, D107 подзаряжают конденсаторы C110 и C111, поддерживая оптимальное напряжение питания MC на выв. 7. Если в результате какой-либо неисправности ИП импульсы на выв. 6 трансформатора отсут-

ствуют, то конденсаторы разряжаются и, когда напряжение на выв. 7 MC станет меньше 7 В.

она выключится и импульсы на ее выходе будут отсутствовать. Снабберная цепь D103 R103 C102, включенная параллельно первичной обмотке трансформатора, ограничивает размах

импульсов обратного хода на стоке MOSFET при его закрывании.

Резистор R118, включенный в цепи истока MOSFET, является датчиком тока. Падение напряжения на нем, пропорциональное току истока, через фильтр R119 C106 подается на выв. 6

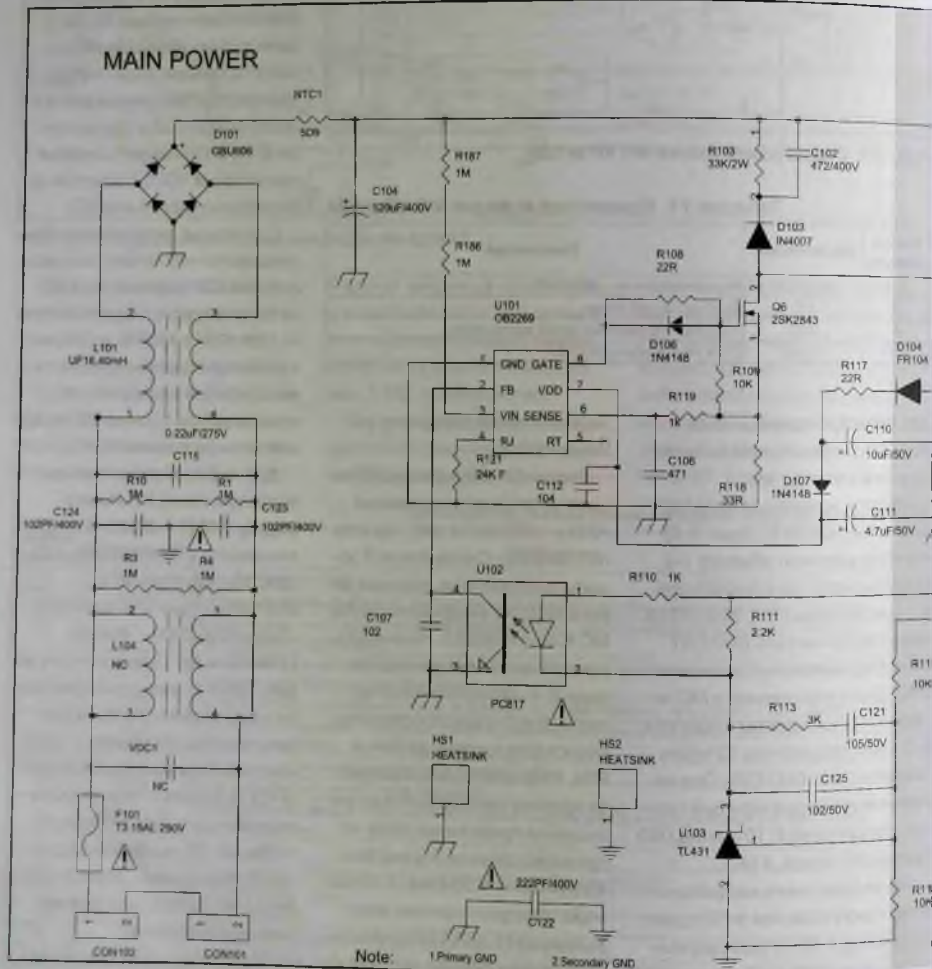
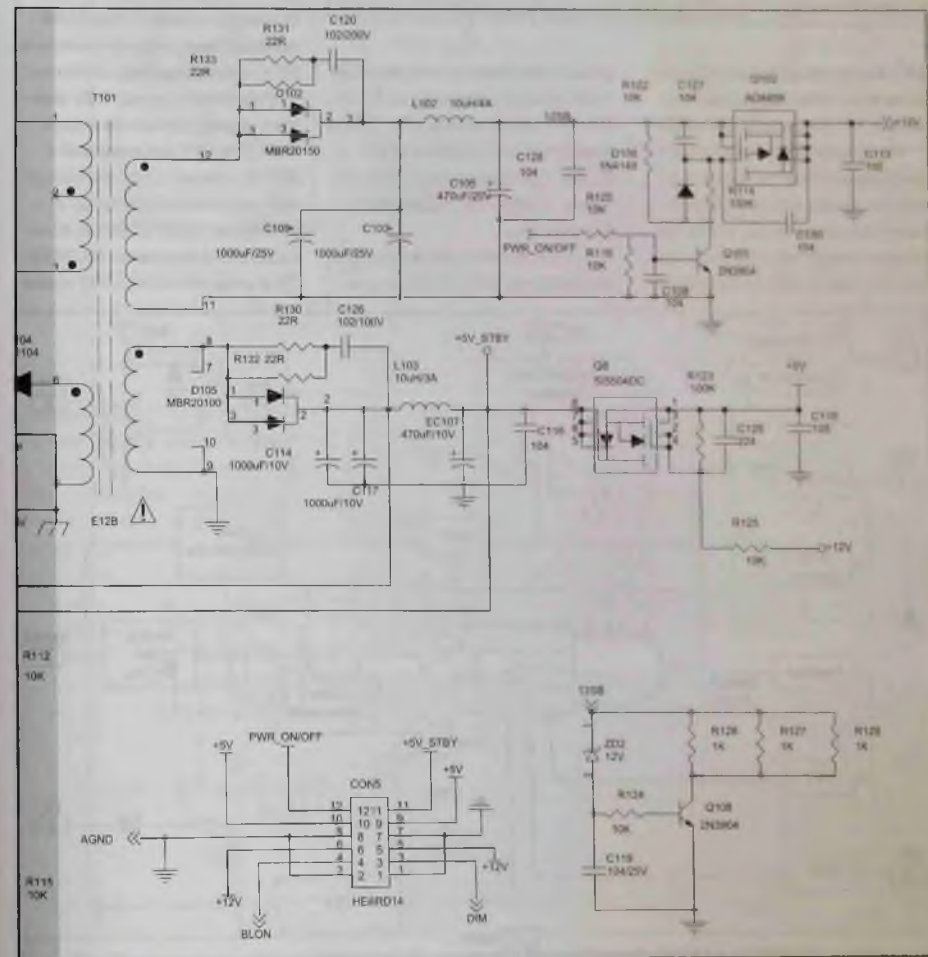


Рис. 21. Принципиальная электрическая схема ИП Power Supply



TV2411-ZC02-01 с обратнoходовым преобразователем

Таблица 15. Назначение выводов микросхемы OB2269

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	GND	Общий провод
2	FB	Вход обратной связи
3	VIN	Вход подключения через резистор большого номинала к выпрямленному сетевому напряжению для запуска и измерения сетевого напряжения
4	RI	Вывод подключения резистора установки частоты внутреннего генератора
5	RT	Вход датчика температуры
6	SENSE	Вход измерения тока
7	VDD	Напряжение питания
8	GATE	Выход двухтактного каскада внутренних MOSFET

МС. Когда ток истока превысит установленное пороговое значение, МС закрывает MOSFET.

Импульсы обратного хода с вторичных обмоток трансформатора выпрямляются сдвоенными диодами D102, D105. На соединенных параллельно конденсаторах C109, C103 форми-

руется постоянное напряжение +12V, а на конденсаторах C114, C117 — напряжение +5V. После фильтров L102 C105 и L103 EC107 они принимают обозначения 12SB и +5V_STBY соответственно.

Для стабилизации выходного напряжения +5V_STBY исполь-

зуются оптрон U102 и регулируемый стабилитрон (шунт-регулятор) U103. Проводимость шунта-регулятора определяет ток через светодиод оптрона, а следовательно, и через его фототранзистор, который управляет напряжением на выв. 2 МС и изменяет его таким образом, что изменяется скважность импульсов ШИМ, приводя выходное напряжение ИП к номинальному значению.

В цепи источника +12V имеется управляемый командой PWR_ON/OFF, подаваемой с МП ТВ, коммутатор, выполненный на транзисторе Q101 и ключевом MOSFET Q102. Коммутатор на ключевом MOSFET Q8 в цепи источника +5V управ-

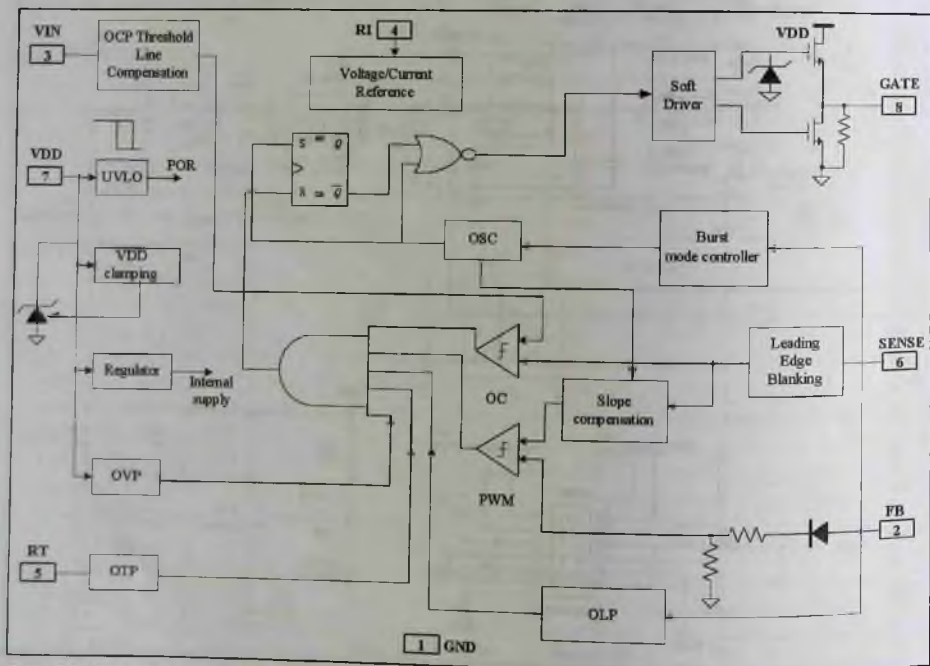


Рис. 22. Структурная схема микросхемы OB2269

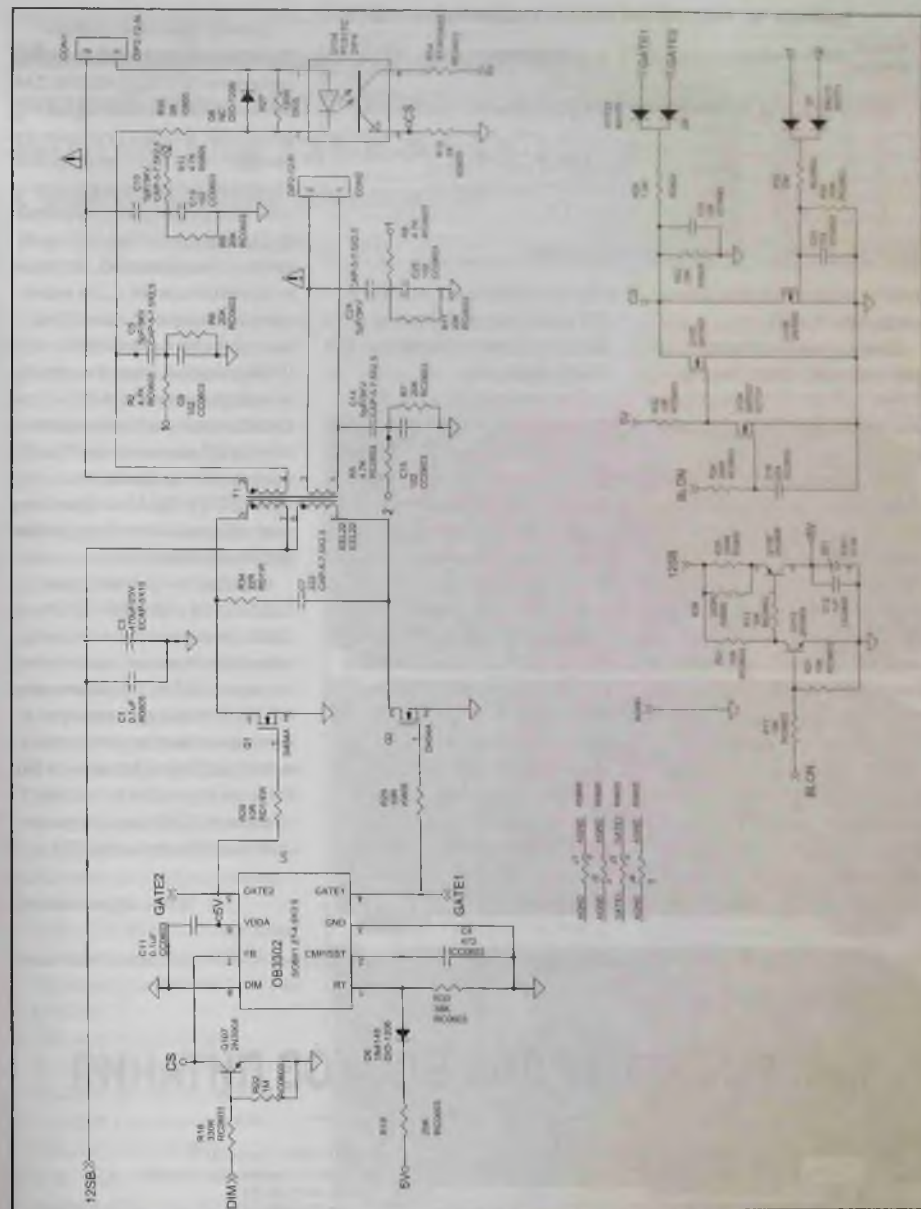


Рис. 23. Принципиальная электрическая схема ИП Power Supply TV2411-ZC02-01 с инвертором задней подсветки

Таблица 16. Назначение выводов микросхемы **OB3302**

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	RT	Вход датчика температуры
2	СMP/SSST	Вывод подключения времязадающего конденсатора плавного старта
3	GND	Общий провод
4	GATE1	Выход 1 на затвор MOSFET нижнего плеча
5	GATE2	Выход 2 на затвор MOSFET верхнего плеча
6	VDDA	Напряжение питания +5 В
7	FB	Вход обратной связи
8	DIM	Вход управления диммигом

ляется подачей на его затвор напряжения +12V.

Принципиальная схема второй части ИП Power Supply TV2411-ZC02-01 с инвертором задней подсветки ЖК панели приведена на рис. 23.

Она представляет собой повышающий DC/DC-преобразователь, состоящий из выполненного на MC U1 типа OB3302 ШИМ контроллера и двухтактного выходного ключа на MOSFET Q1, Q2 и импульсном трансформаторе T1. Назначение выводов микросхемы OB3302 приведено в таблице 16.

Постоянное напряжение 12SB с обратного преобразователя (см. рис. 21) подается на выводы 7, 6 трансформатора T1 и через его первичные обмотки 5-7 и 6-8 — на стоки MOSFET Q1, Q2 соответ-

ственно. Сформированные в MC управляющие сигналы на их затворы подаются с ее выв. 5, 4 соответственно.

С вторичных обмоток трансформатора снимаются высоковольтные высокочастотные импульсные напряжения, которые через контакты разъемов CON1, CON2 подаются на люминесцентные лампы подсветки, причем через первый из них — через резистор R27. Поэтому, когда ток в этой цепи превышает установленную норму (а это может быть при неисправности в нагрузке), падение напряжения на резисторе открывает светодиод оптрона U104, а затем и его фототранзистор, что приводит к отключению напряжения 5V, питающего MC U1, и подсветка выключается.

Схема защиты от перенапряжения содержит емкостные делители C5 C19, C10 C13, C14 C15 и C24 C25 и сдвоенные диоды D7, D9. При превышении напряжения на нагрузке выше порогового значения на «нижних» конденсаторах делителей формируется сигнал обратной связи по напряжению, который по одной из цепей 1, 2 и через один из диодов сборки D7 подается на затвор MOSFET Q106, который открывается и по одной из цепей GATE1, GATE2 через один из диодов сборки D9 замыкает на общий провод затвор одного из MOSFET Q1, Q2. Преобразователь прекращает работу, и подсветка выключается.

Каскады на транзисторах Q103, Q109 и MOSFET Q104, Q105 предназначены для включения/выключения подсветки сигналом BLON, подаваемым с МП ТВ. Это происходит путем включения/выключения упомянутого напряжения питания 5V, которое формируется из напряжения 12SB транзистором Q109 и стабилитроном ZD1.

Продолжение следует.

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

Многоканальные AV-ресиверы Pioneer разработки 2011-2012 гг. Устройство и ремонт моделей VSX-321-K-P, VSX-322-K с усилителями класса АВ

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов в Web-страницах без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.

В 2011-2012 гг. компания Pioneer выпустила более двух десятков моделей многоканальных AV-ресиверов (без учета моделей для внутреннего рынка Японии). Некоторые AV-ресиверы для регионов с сетевым напряжением 120 В (Северная Америка) являются базовыми для моделей с сетевым напряжением 220/230/240 В. Для таких моделей нет полных сервисных руководств, но имеются сравнительные таблицы компонентов (Contrast Table), например, модель SC-65 (120 В/60 Гц) является базовой для моделей SC-LX56/LX56-S (220/230 В/50 Гц).

Сокращенные сервисные руководства со сравнительными таблицами выпущены для следующих моделей:

- VSX-1021-K/921-K с сетевым напряжением 220...230 В (базовая для них VSX-1021-K (120 В));
- VSX-826-K/821-K/521-K/421-K (базовая модель VSX-821-K (120 В)) VSX-827-K/822-K (базовая модель VSX-1022-K (120 В));
- VSX-1122-K/922-K (базовая модель VSX-1127-K (120 В));
- VSX-322-K (базовая модель VSX-321-K-P с (220...230 В)).

AV-ресивер «Pioneer VSX-321-K-P» (2011 г.) выпускается в нескольких исполнениях для

сетевых напряжений 120, 220, 230 и 240 В, а также для комплектов домашнего ки-

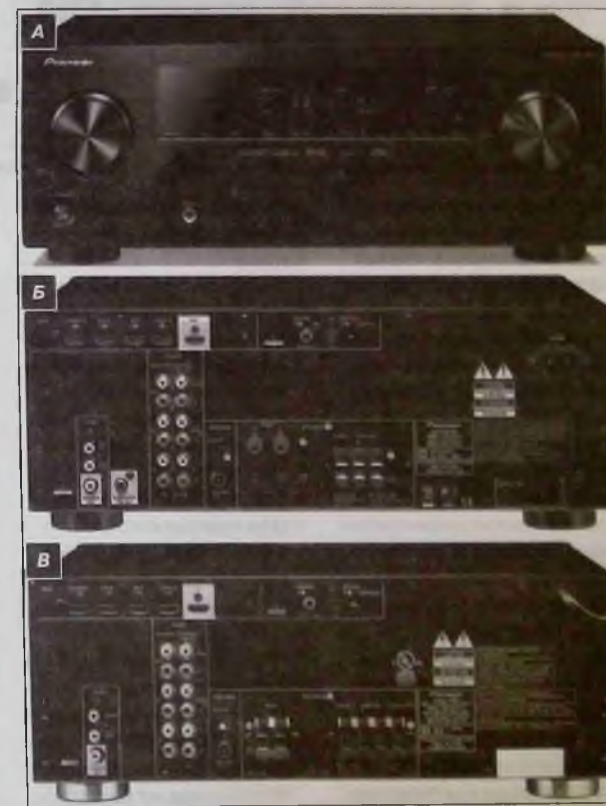


Рис. 1. Внешний вид AV-ресиверов: а — VSX-321/322; б — VSX-322-K (исполнение для России); в — VSX-321-K-P

УНИСЕРВИС

МИКРОСХЕМЫ ДЛЯ БЛОКОВ ПИТАНИЯ

г. Москва, ул. Гостиничная, д. 3, офис 103
тел. 8 (495) 482-09-12, 482-09-54
E-mail: unisvs@unisvs.ru
http://www.unisvs.ru

г. Москва, Пятницкое шоссе, 18.
ТК «Митинский радиорынок», пав. 604
тел. 8 (495) 544-58-80
E-mail: sales@unimitino.ru
http://www.unimitino.ru

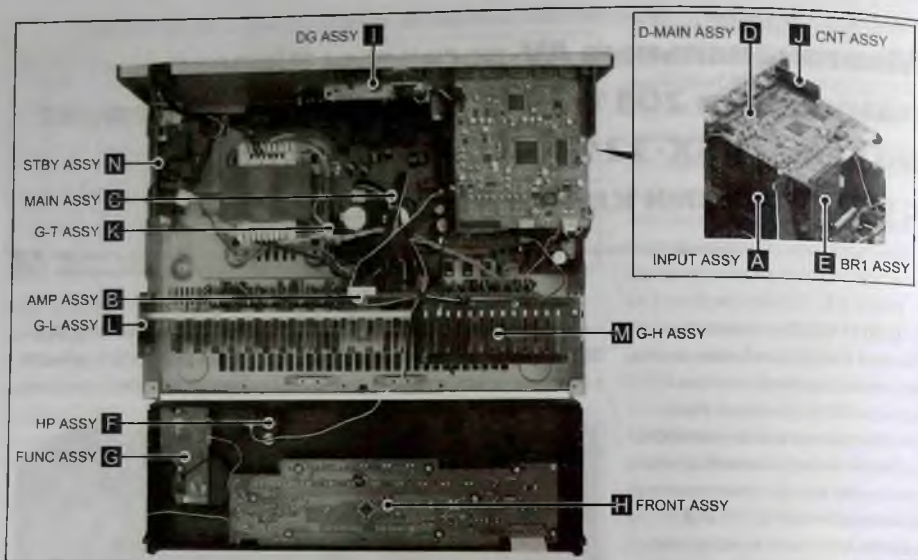


Рис. 2. Расположение основных плат и узлов AV-ресиверов VSX-321/322

нотеатра (ДК) «Pioneer НТР-071». В состав этого ДК входит пассивный сабвуфер «Pioneer S-22W-P» и комплект акустических систем «Pioneer S-11-P». Во всех исполнениях этих моделей используются шесть каналов УМЗЧ, включая НЧ канал для подключения пассивного сабвуфера.

AV-ресивер «Pioneer VSX-322-K» (2012 г.) выпускается в исполнениях для сетевых напряжений 220...230 В и 220...240 В, причем выпускаются исполнения с шести и пятиканальными УМЗЧ. Для данных моделей выпущено сокращенное сервисное руководство со сравнительной таблицей (базовая модель VSX-321-K-P). Российское исполнение модели VSX-322-K содержит 5-канальный УМЗЧ и выход НЧ канала для подключения активного

сабвуфера. Внешний вид рассматриваемых моделей показан на рис. 1.

Приведем основные характеристики аппаратов:

- Рейтинговая выходная мощность — 100 Вт на канал на нагрузке 6 Ом (при THD=0,7 % на частоте 1 кГц).
- Потребляемая мощность — 165...170 Вт.
- Общий уровень гармонических искажений (THD) — 0,06 % (при $P_{\text{вых}}=50$ Вт на канал на нагрузке 8 Ом) в полосе частот 20 Гц...20 кГц.
- Диапазон частот — 10 Гц...70 кГц.
- Отношение «сигнал/шум» — 98 дБ (по линейным входам).
- Интерфейсы — RCA, S/PDIF (оптический и коаксиальный), HDMI (4 входа и 1 выход).
- Габариты/вес — 435×168×362,5 мм/7,6 кг

Исходя из приведенных характеристик, можно отнести рассматриваемые аппараты к категории Hi-Fi, так как схожие параметры имеют и AV-ресиверы более высокого класса различных производителей. Однако это не совсем верно, важное значение для натуральной передачи реальных музыкальных сигналов в широком динамическом диапазоне частот, особенно басовых инструментов, имеет нагрузочная способность источников питания УМЗЧ. Как видно из технических характеристик рассматриваемых аппаратов, при рейтинговой мощности 100 Вт на канал заявленная производителем мощность потребления всего 170 Вт. Это явно указывает на недостаточный запас по мощности источника питания для работы на

уровне $P_{\text{вых}}=100$ Вт всех или хотя бы фронтальных каналов одновременно.

Судить о достаточном запасе мощности источника питания того или иного аппарата можно, например, сравнив рейтинговую выходную мощность УМЗЧ и общую потребляемую мощность всего аппарата. К примеру, более дорогая модель «Pioneer VSX-1021-K» при рейтинговой мощности 90 Вт на канал характеризуется потребляемой мощностью 550 Вт, что свидетельствует о значительном запасе по мощности источника питания.

Расположение основных плат и узлов в рассматриваемых AV-ресиверах показано на рис. 2, предварительной диагностики неисправностей аппаратов можно производить, ориентируясь на схему соединений и структурную схему, приведенные на рис. 3 и рис. 4 соответственно.

На схеме соединений (рис. 3) возле буквенных обозначений плат приведены их заводские обозначения и Part № для различных исполнений модели VSX-321-K-P. Соответствующие обозначения и Part № плат и других компонентов для различных исполнений модели VSX-322-K приведены в сравнительных таблицах сервисного руководства этой модели.

Модель VSX-322-K выпускается в двух исполнениях для сетевых напряжений 220...230 В (заводское обозначение SYXE8) и для сетевых на-

пряжений 220...240 В (DLPWXE). Основные платы всех исполнений рассматриваемых AV-ресиверов незначительно отличаются между собой. Например, на платах усилителей AMP ASSY отличия касаются всего трех позиций элементов (D208, Q203, Q207). Рассмотрим устройство основных плат аппаратов.

Принципиальная электрическая схема платы входов INPUT ASSY приведена на рис. 5 (см вкладку). Коммутацию звуковых сигналов с аналоговых входов AV-ресиверов осуществляет многофункциональная микросхема IC400 R2A15218FP фирмы Renesas Electronics (ее структура приведена на рис. 4). В эту ИМС интегрированы 8-канальный регулятор громкости, селектор входов и 2-полосный регулятор тембра фронтальных каналов.

Приведем основные особенности ИМС R2A15218FP:

- независимый 8-канальный (для систем 7.1) электронный регулятор громкости;
- до 10 аналоговых стереовходов, входы многоканального режима (7.1);
- регулировка тембра по НЧ и ВЧ (± 6 дБ);
- встроенные АЦП со входными аттенюаторами.

В моделях VSX-321/322 используются ИМС R2A15218FP не полностью, например, задействовано только 5 входов для подачи аналоговых стереосигналов от внешних источников и встроенного УКВ ЧМ тюнера (выводы 68-73, 75, 76, 78, 79). По-

скольку в аппаратах используются пять УМЗЧ (российское исполнение модели VSX-322) или шесть (остальные исполнения модели VSX-322 и все исполнения модели VSX-321), то сигналы двух дополнительных каналов (SBL, SBR) системы 7.1 выведены на разъемы RCA (Surf Back Pre Out) на задней панели для возможности подключения внешнего усилителя. Напряжение питания $\pm 6,8$ В поступает на выводы 30 (AVCC); 52 (AVEE) ИМС. Эти напряжения обеспечивают стабильность работы транзисторов ZD400, ZD401 типа MTZ6 8В. Напряжение питания ± 12 В на плату INPUT ASSY поступает через контакты 23, 24 и 21, 22 разъема CP401. Сигналы управления DATA, CLK на плату подаются через контакты 1, 3 этого разъема.

Первичная обмотка главного силового трансформатора AV-ресиверов подключается к сети переменного тока через плату дежурного режима STB ASSY (плата N), поэтому при полной неработоспособности аппаратов следует проверить исправность установленных на ней элементов. Принципиальная электрическая схема платы N приведена на рис. 6. На плате установлено несколько критически важных компонентов, от которых зависит общая работоспособность AV-ресиверов. В их число входят: сетевой предохранитель F301 (1,5 А для исполнений с сетевым напряжением 220/230 В), реле включения главного силового трансформатора RLY301 типа HL3-1A-6SH

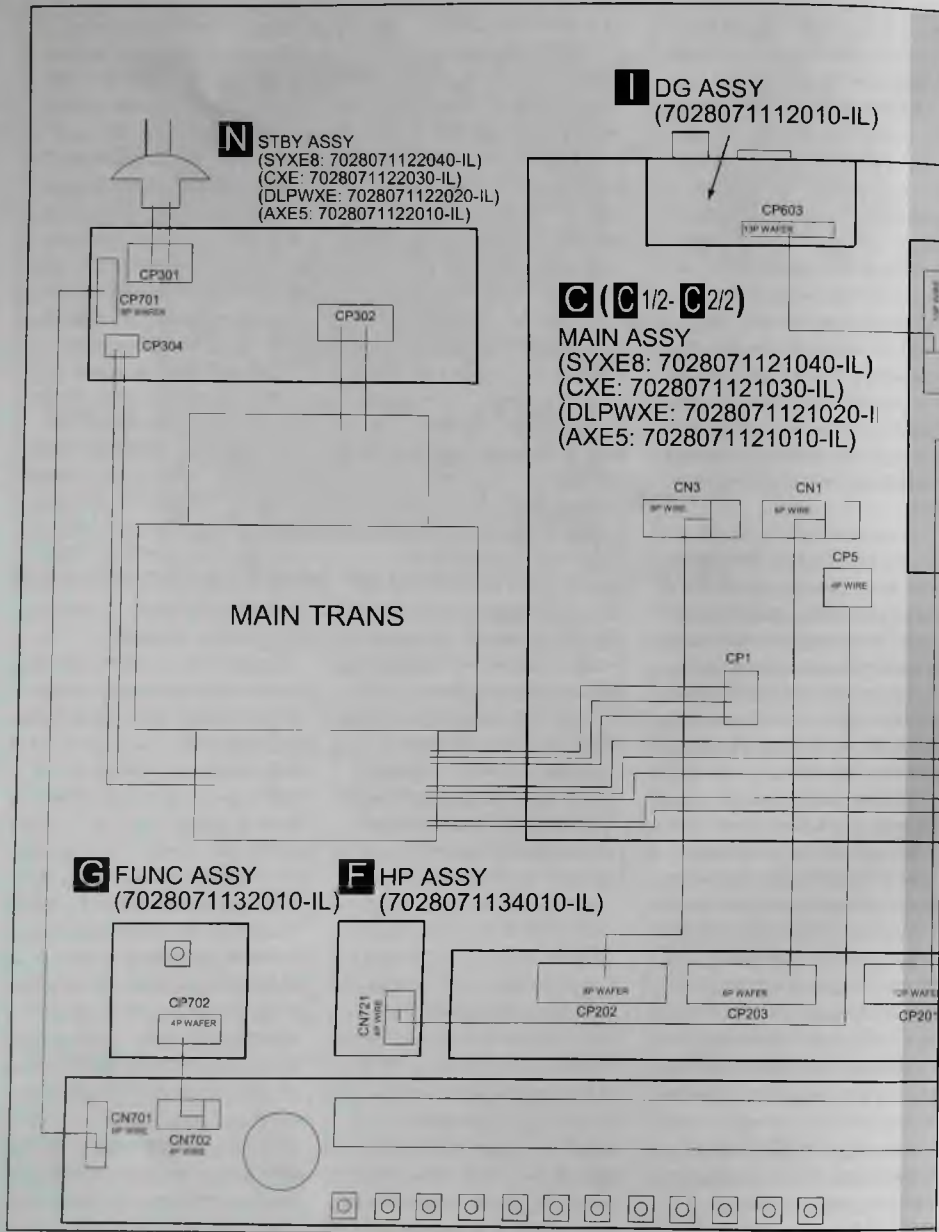
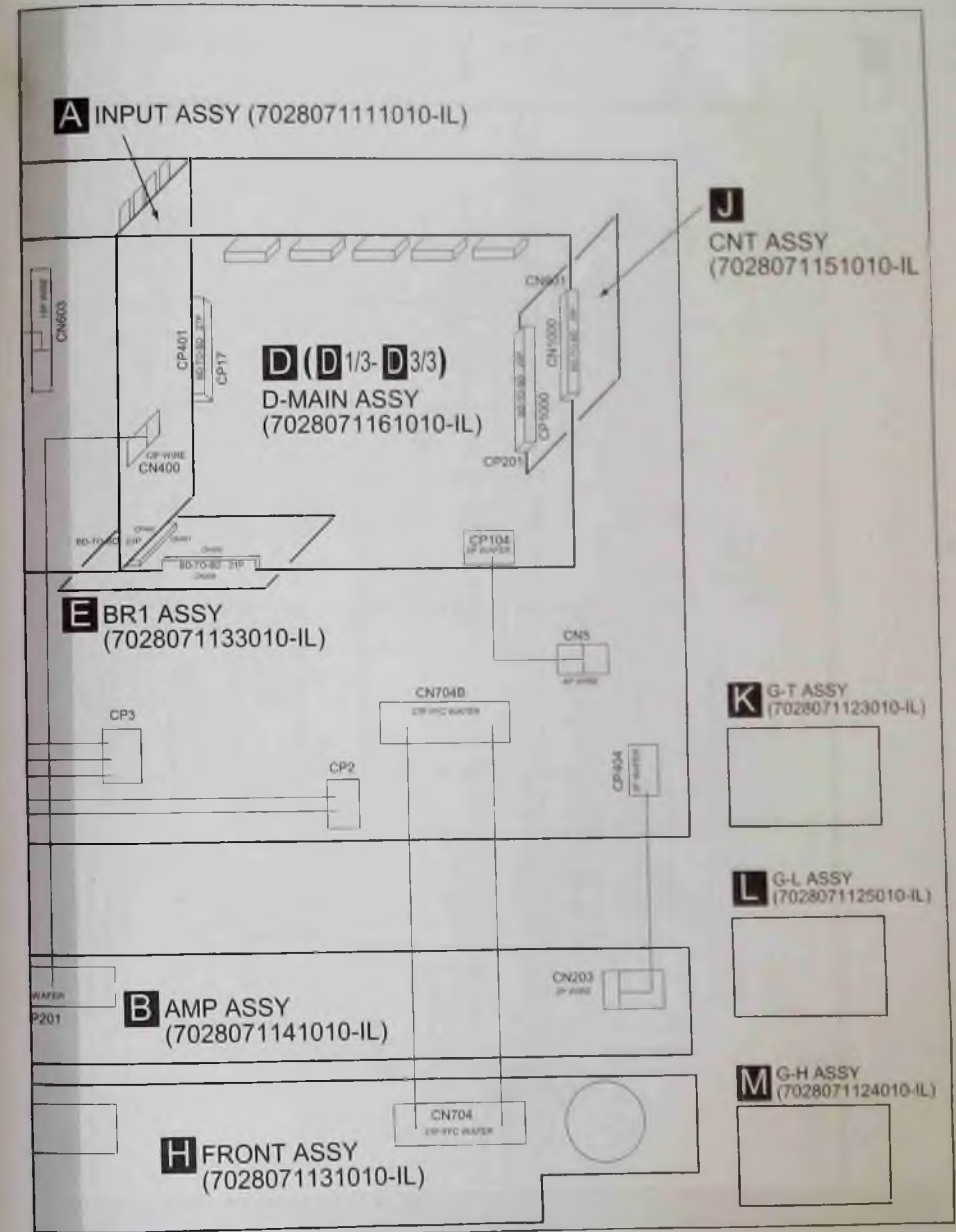


Рис. 3. Схема соединений



AV-ресиверов

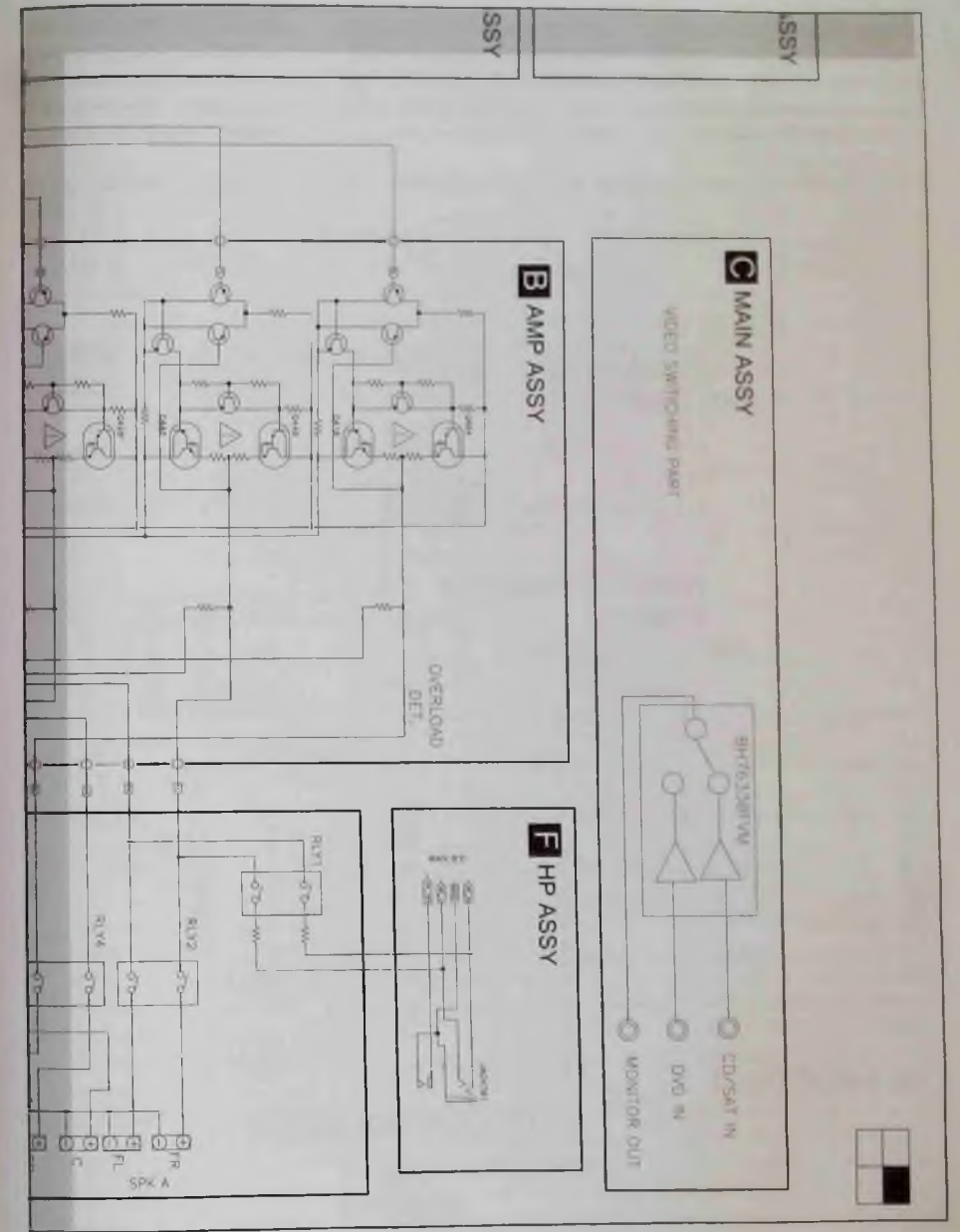
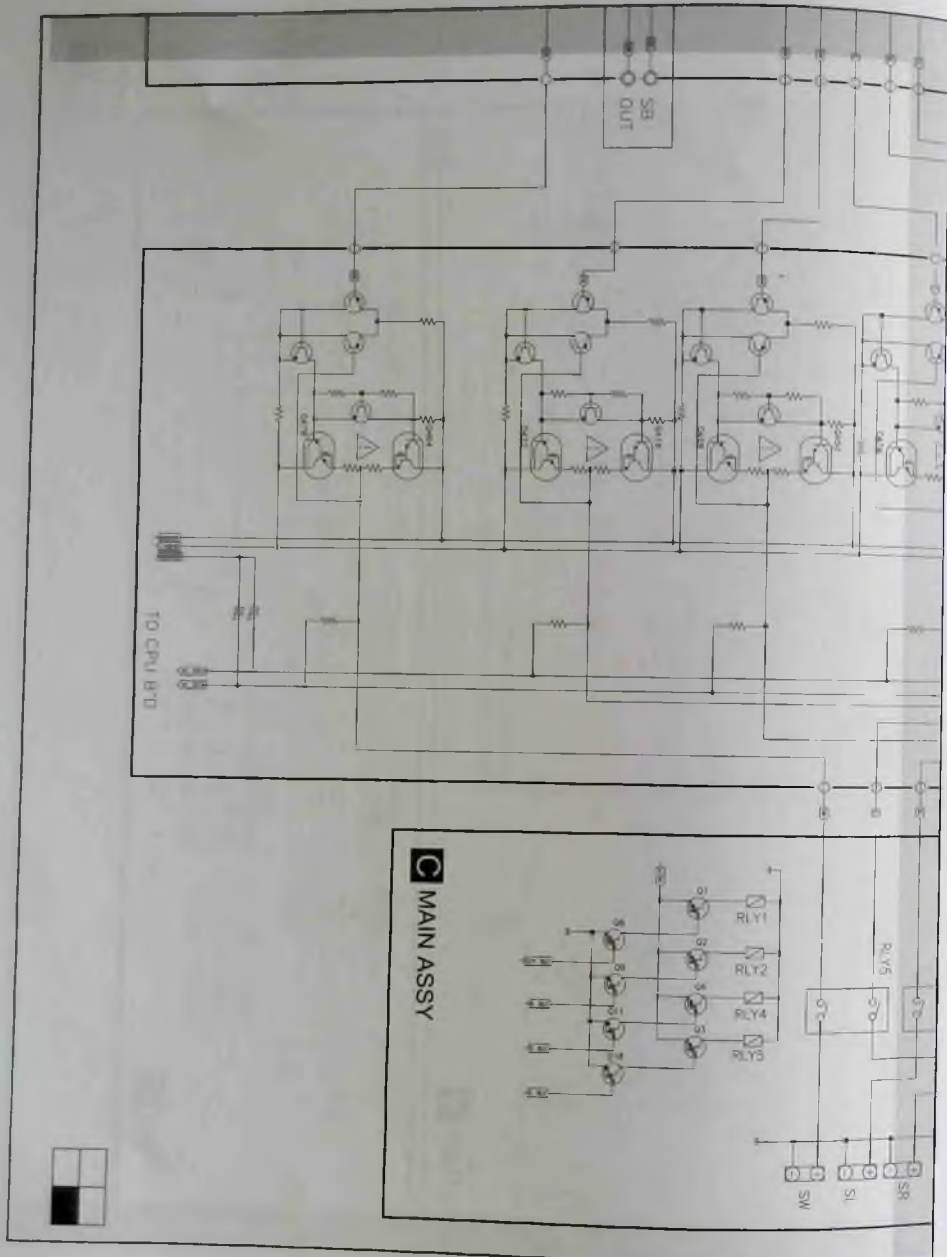


Рис. 4. Структурная схема

AV-ресиверов (1/2)

(Part № G680060102020-IL), трансформатор дежурного режима RT301, линейный стабилизатор напряжения +3,3 В IC301 типа IL1117-3.3. На

плате также установлены выпрямитель напряжения +12 В (цель CPU_ST_VCC) D303-D308 (KDS4148U), C301 (2200 мкФ x 16 В).

Напряжения +12 и +3,3 В, а также переменное напряжение от главного силового трансформатора для питания цепи накала флуоресцентного инди-

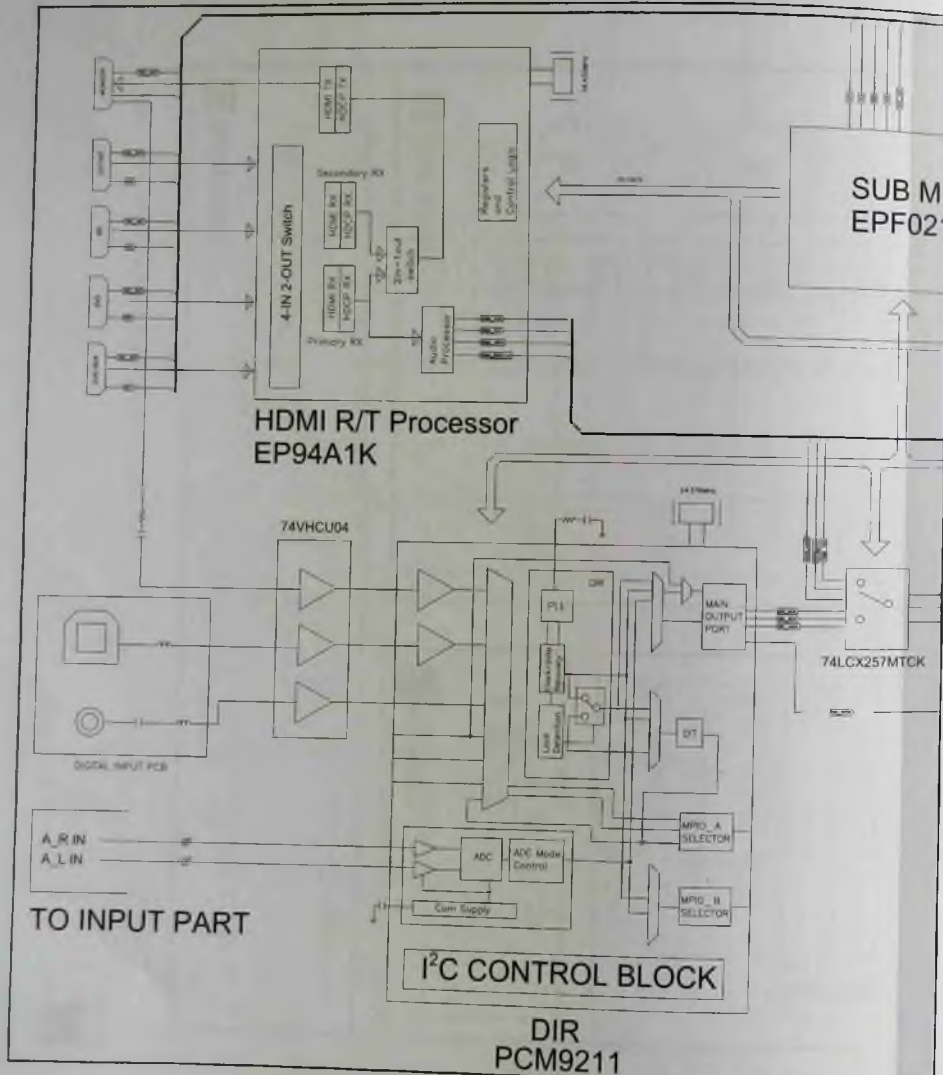
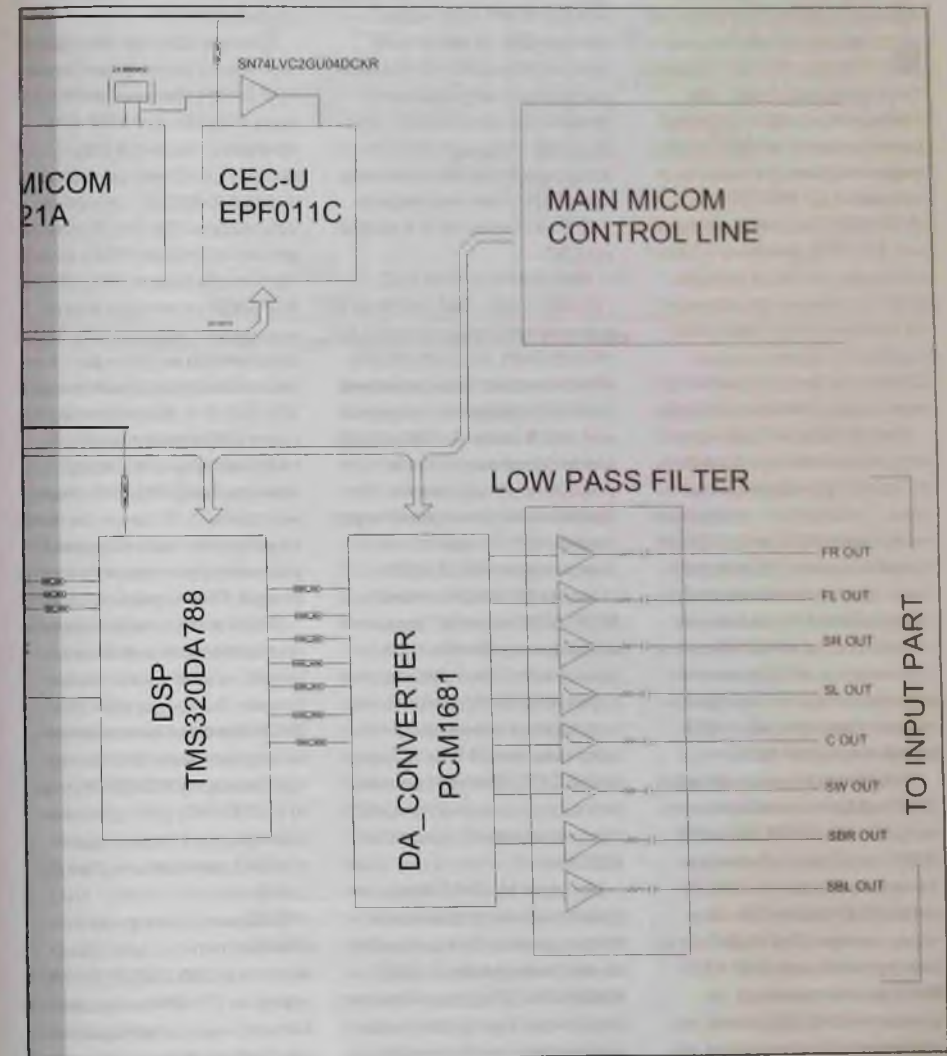


Рис. 4. Структурная схема

катора на передней панели (разъем CP303, цепи FLAC, FLCT) через разъем CN700 поступают на плату передней панели (обозначение H). Через

этот разъем также подается сигнал включения реле RLY301 (цепь STBY_RLY). Сетевое переменное напряжение на первичную обмотку главного силового

трансформатора подается через разъем CP302. Реле RLY301 может не включаться по причине отказа ключевого транзистора Q301 (2SC3052).



AV-ресиверов (2/2)

Принципиальная электрическая схема платы передней панели FRONT ASSY (обозначение Н) приведена на рис. 7 (см. вкладку). Схема управления режимами AV-ресиверов и индикатором FLT701 выполнена на основе микропроцессора IC701 типа SC16315 фирмы Silan Microelectronics. На плате установлены кнопки и ручки управления режимами, индикаторные светодиоды и приемник ДУ RMC701 (R34F59A). Напряжения питания от платы дежурного режима подаются через разъем CN01, а сигналы управления на главную плату MAIN ASSY поступают через разъем CN704 (в этом материале схема платы не приводится).

К этой плате подключены вторичные обмотки главного силового трансформатора (Main Transformer), установленные выпрямители для питания силовых цепей УМЗЧ и стабилизаторы напряжения для других устройств AV-ресиверов. На плате С также установлены терминалы для подключения акустических систем и разъемы для подключения платы усилителей AMP ASSY.

Питание выходных каскадов УМЗЧ обеспечивает выпрямитель D7 (GBJ1006), C55, C58 (6800 мкФ), нестабилизированное напряжение ±HIGHV (±45...50 В) с выпрямителя через разъем CN3 подается на плату усилителей AMP ASSY. Величина напряжений на шинах ±HIGHV зависит от исполнений AV-ресиверов и текущего сетевого напряжения.

Выпрямитель D9 (KBPC604), C73 (6800 мкФ) обеспечивает нестабилизированное напряжение +12 В для цифровых устройств AV-ресиверов (цепь HDMI +12 В), поступающее на плату D-MAIN ASSY через разъем CN5. В первичной цепи выпрямителя установлены разрывные предохранительные резисторы R27, R31 (0,22 Ом, 1 А), целостность которых необходимо проверить при отсутствии напряжения +12 В на контактах 3, 4 разъема CN5.

Выпрямитель D10-D13 (1N4007), C85, C85 (4700 мкФ) и линейные стабилизаторы IC1 (KIA7812AP), IC2 (KIA7912PI) обеспечивают формирование стабилизированных напряжений ±12 В (цепи А+12V, А-12V) для питания аналоговых устройств AV-ресиверов. Напряжения по этим цепям через разъем CP17 подаются на плату входов INPUT ASSY (разъем CP401). На плате MAIN ASSY также установлен линейный стабилизатор напряжения +5 В на микросхеме IC3 (KIA7805AP) для питания видеочипов и стабилизатор напряжения -30 В на транзисторе Q17 (KSA916Y) для питания флуоресцентного индикатора на передней панели аппаратов.

На плате MAIN ASSY выполнена и система управления AV-ресиверов, базирующаяся на микропроцессоре IC203 M3030RFGPPF фирмы Renesas Electronics. Тактовый генератор микропроцессора стабилизирован резонатором

RES201 (16M9344) на частоту 16 МГц. Напряжение питания +3,3 В на систему управления по цепи CPU +3,3V через разъем CN704B поступает от платы передней панели Н (разъем CN704).

Принципиальная электрическая схема платы усилителей AMP ASSY (обозначение В) модели VSX-321-K-P/HTP-071 приведена на рис. 8 (см. вкладку), соответствующая схема российского исполнения модели VSX-322-K отличается отсутствием УМЗЧ низкочастотного канала (SW). Платы AMP ASSY некоторых других исполнений модели VSX-322-K практически не отличаются от соответствующих плат модели VSX-321-K-P. Напряжения питания УМЗЧ по цепям В+, В-, +12 В поступают на плату через разъем CP202 от главной платы С. Входные сигналы на усилители всех каналов AV-ресиверов поступают от платы входов А через разъем CP201.

УМЗЧ аппаратов выполнены по одинаковым схемам и содержат малое число транзисторов. Выходные каскады УМЗЧ выполнены на комбинированных парах составных транзисторов 2SD2390Y (п-п-п) и 2SB1560Y (р-п-р), от характеристик которых существенно зависит качество ресиверов.

Мощные биполярные составные транзисторы (Дарлингтона) 2SD2390/2SB1560 в корпусах ТО-3PN выпускаются несколькими производителями (Sanken, Rohm, ISC и другими) и предназначены для

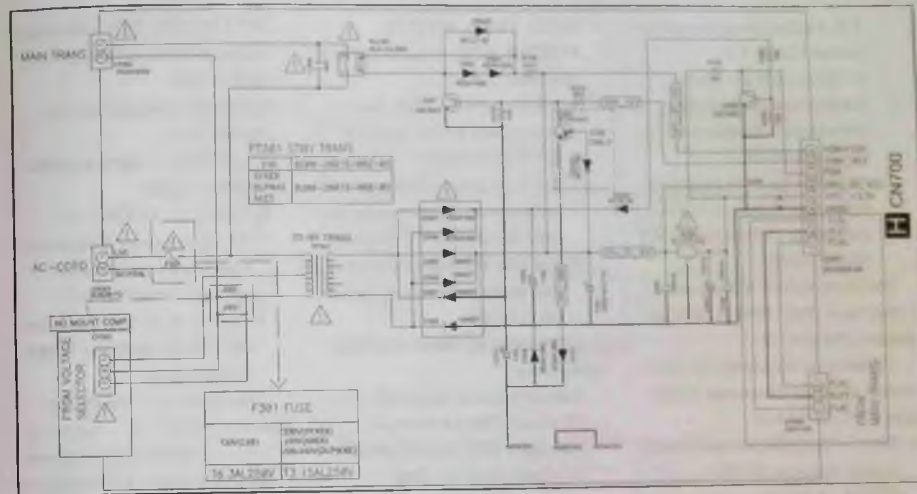


Рис. 6. Принципиальная электрическая схема платы STB ASSY

применения в звуковой аппаратуре.

Основные характеристики фирмов SavantIC Semiconductor):

- максимальные напряжения «коллектор-эмиттер», «коллектор-база» — 150 В;
- максимальный ток коллектора 10 А, рассеиваемая мощность — 100 Вт (при $t=25^{\circ}\text{C}$);
- напряжение насыщения «коллектор-эмиттер» — не более 2,5 В (при токе коллектора 7 А);
- коэффициент передачи по току h_{fe} — не менее 5000 (при токе коллектора 7 А);
- выходная емкость по току h_{fe} — не менее 5000 (при токе коллектора 7 А);
- граничная частота $f_t=55$ МГц (при $I_c = 2$ А), время включения/выключения 0,5/1,1 мкс.

Как видно из схемы на рис. 9, в УМЗЧ не предусмо-

трена регулировка тока покоя выходных каскадов, поэтому величина тока полностью определяется параметрами электронных компонентов и характеристик транзисторов усилителя. Это обстоятельство следует учитывать при замене вышедших из строя выходных транзисторов УМЗЧ (на схеме обозначены значком восклицательного знака) — то есть для получения заявленных качественных характеристик (THD) их нужно заменять только приборами 2SD2390Y/2SB1560Y).

Принципиальная электрическая схема платы D-AMP ASSY слишком громоздка для размещения в формате журнальной статьи (6 страниц), поэтому здесь будем ориентироваться на структурную схему платы (рис. 4) и схему соединений (рис. 3), а также на особенности и характеристики ос-

новных микросхем, установленных на плате. Перечислим основные ИМС, установленные на плате D-AMP ASSY, а также их функциональные возможности.

- EP94A1K (IC200) — HDMI-процессор фирмы Explore Microelectronics Inc. (Тайвань), выполненный в корпусе LQFP128 и управлением по шине I²C. Микросхема представляет собой регистер HDMI 1.3 с четырьмя цифровыми видеовходами и одним выходом и цифровыми аудиовходами в форматах I²S и S/PDIF. Основные особенности ИМС:
 - диапазон тактовых частот 25...225 МГц (модуляция TMDS) при работе с 12-разрядными цифровыми видеосигналами (12-bit Deep Color);
 - поддержка 3D-видеоформата по стандарту HDMI

1.4, поддержка спецификаций HDCP 1.4;

- встроенный декодер 8-канальных звуковых сигналов в форматах I²S/DSD и S/PDIF;
- поддержка стандартных аудиосигналов, а также сигналов DSD Audio и HD (HBR) Audio.

Расположение выводов и структура ИМС EP94A1K приведены на рис. 9.

Приведем назначение некоторых функциональных выводов ИМС EP94A1K:

- RXxx — дифференциальные входы данных (RX00±, RX10±...) и тактовых импульсов (RXC±) портов HDMI (HDMI RX Input Port 0-Port3);
- TXxx — дифференциальные выходы данных (TX0±) и тактовых импульсов (TXC±) выходного порта HDMI;
- IISxx — цифровые выходы синхроимпульсов (IIS_SCK, IIS_WS) и данных (IIS_SD 1, 2, 3) звуковых сигналов в формате I²S;
- MCLK — системный тактовый сигнал для аудиоЦАП;
- DSD3R/DSD3L — цифровые стереовыходы в формате DSD;
- SPDIF — цифровой сигнал звука в формате S/PDIF (поступают на оптический и коаксиальный выходы на задней панели ресиверов);
- DDC_SCL/SDA — входы управления HDMI-приемниками в формате I²C;
- X_IN/OUT — выходы для подключения резонатора частотой 24 МГц;
- P0-P8 — интерфейсы ввода/вывода общего назначения (GPIO);

- AVDD, PVDD, AVDD18, PVDD18, VDD — напряжение питания 1,8 В;
- AVDD33, VDDE, VDD_PLL — напряжение питания 3,3 В.
- EPF021A (IC201) — бюджетный высокопроизводительный микроконтроллер (3,3 В КМОП) фирмы Explore Microelectronics Inc, выполненный в корпусе LQFP64.

Основные особенности микросхемы:

- процессорное ядро 80515 с 64 кбайт Flash-памятью, 256 кбайт ОЗУ Direct RAM) и 35 кбайт ОЗУ on-chip auxiliary RAM;
 - программируемая тактовая частота процессора CPU от 24 до 50 МГц;
 - поддержка энергосберегающих режимов Idle Mode, Stop Mode;
 - 4 интегрированных таймера;
 - последовательные интерфейсы UART, SPI, I²C, USB, два 8-разрядных программируемых ШИМ, два 10-разрядных АЦП, поддержка сигналов приемников инфракрасного ДУ;
- Расположение выводов и структура микроконтроллера EPF021A приведены на рис. 10.

Приведем назначение некоторых функциональных выводов микроконтроллера:

- X_IN/X_OUT — выходы для подключения резонатора частотой 24 МГц;
- P0-P8 — интерфейсы ввода/вывода общего назначения (GPIO);

- SPI_CKK/SPI_DO — выводы последовательного интерфейса SPI;
- DP/DM — выходы интерфейса USB;
- VDDA, VDD — напряжение питания 3,3 В.

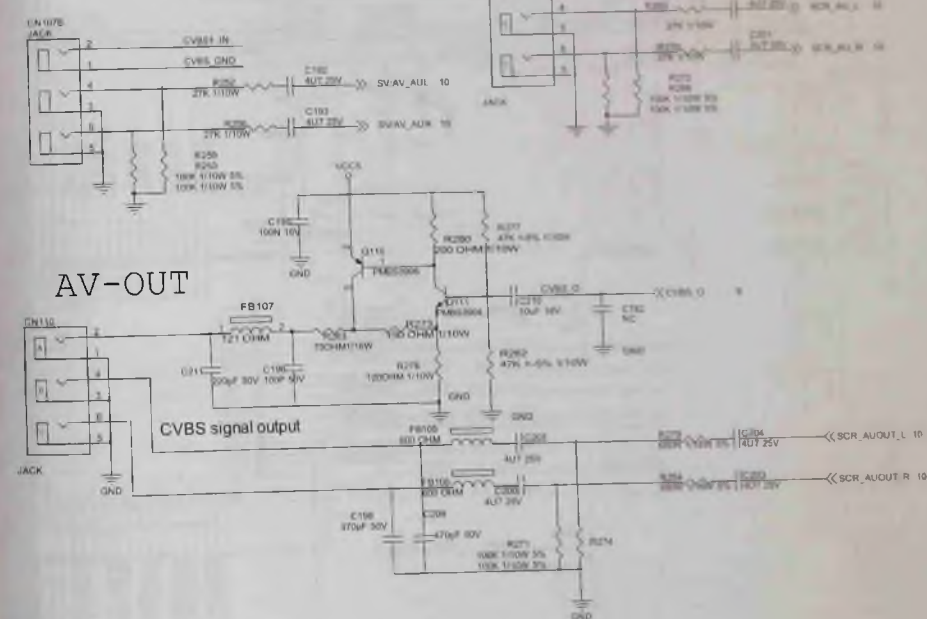
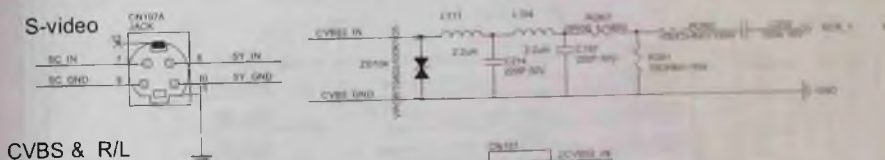
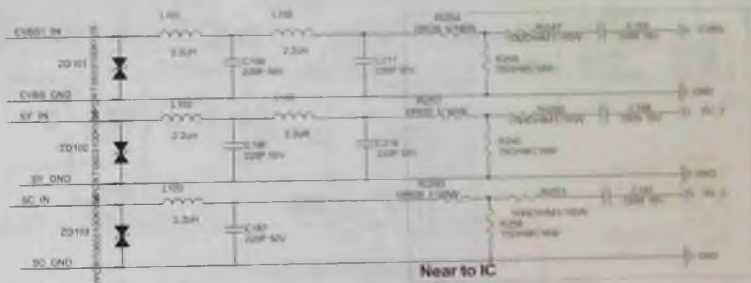
● PCM1681 (IC601) — 24-разрядный 8-канальный многоуровневый дельта-сигма ЦАП с частотой дискретизации до 192 кГц фирмы Texas Instruments.

Приведем основные особенности ИМС:

- THD = 0,0025 %, динамический диапазон и отношение «сигнал/шум» 105 дБ;
- 4х/8х-кратная передискретизация с интерполирующим фильтром (подавление за полосой пропускания -57 дБ, неравномерность АЧХ в полосе пропускания ±0,015 дБ);
- частоты дискретизации в диапазоне 5...200 кГц;
- функции, программируемые пользователем (по шинам SPI/I²C): гибкий выбор формата аудиоданных, левое и правое выравнивание (Left/Right-Justified) или I²S, 16-ти или 24-разрядное представление аудиоданных, регулировка уровней сигналов и др.;
- напряжение питания ±5 В (аналоговые узлы), 3,3 В (цифровые узлы).

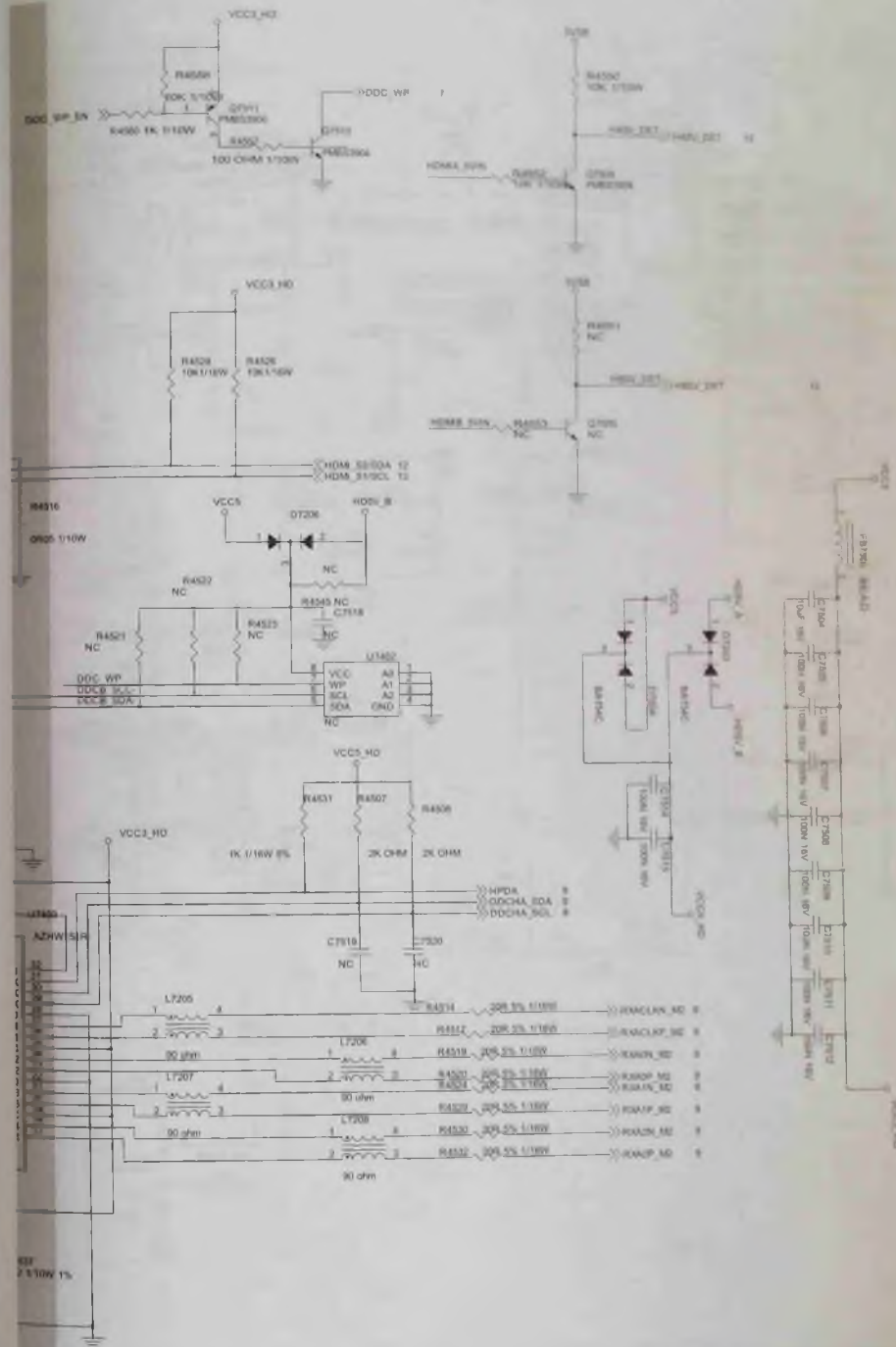
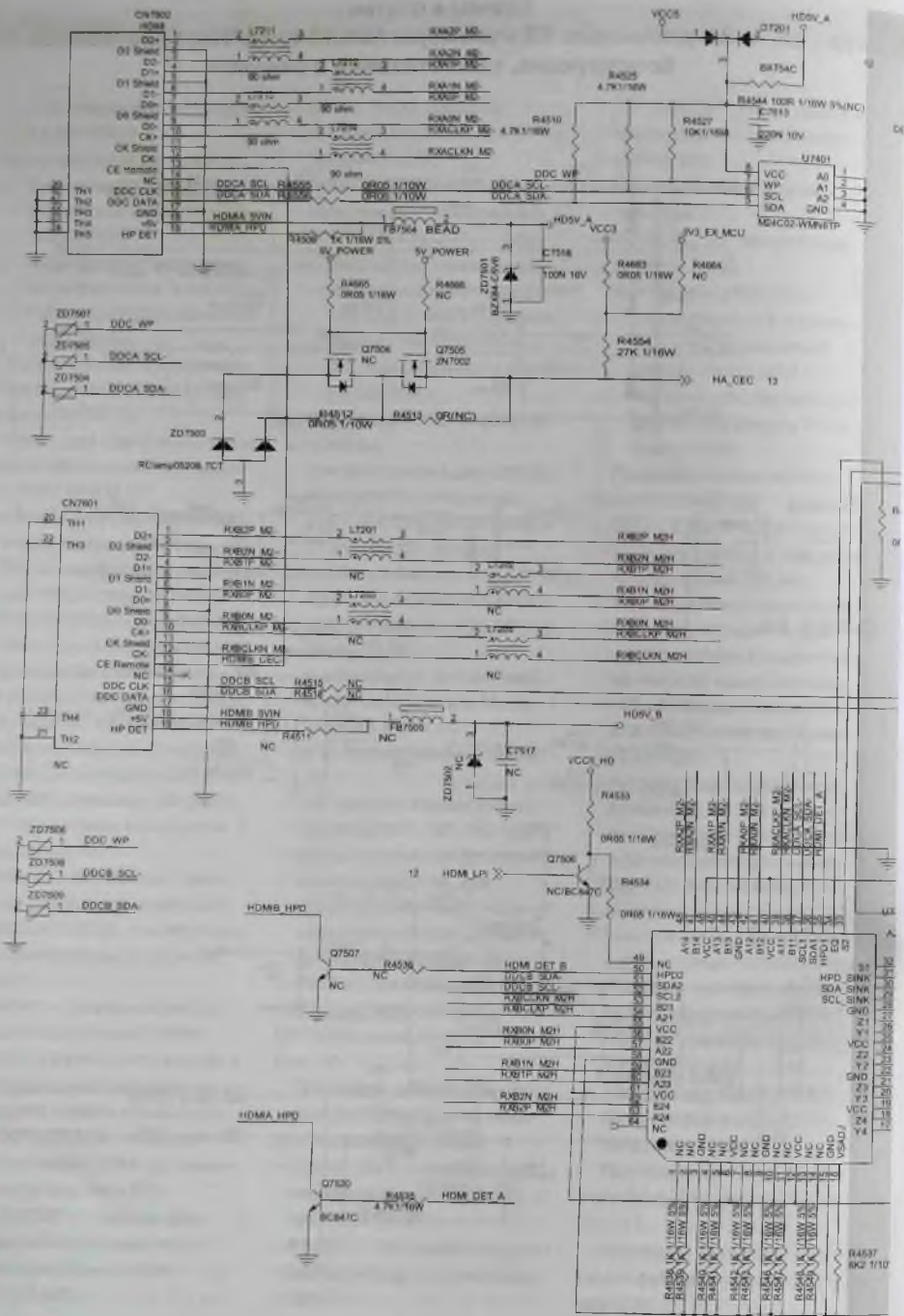
Расположение выводов и структура ЦАП приведены на рис. 11.

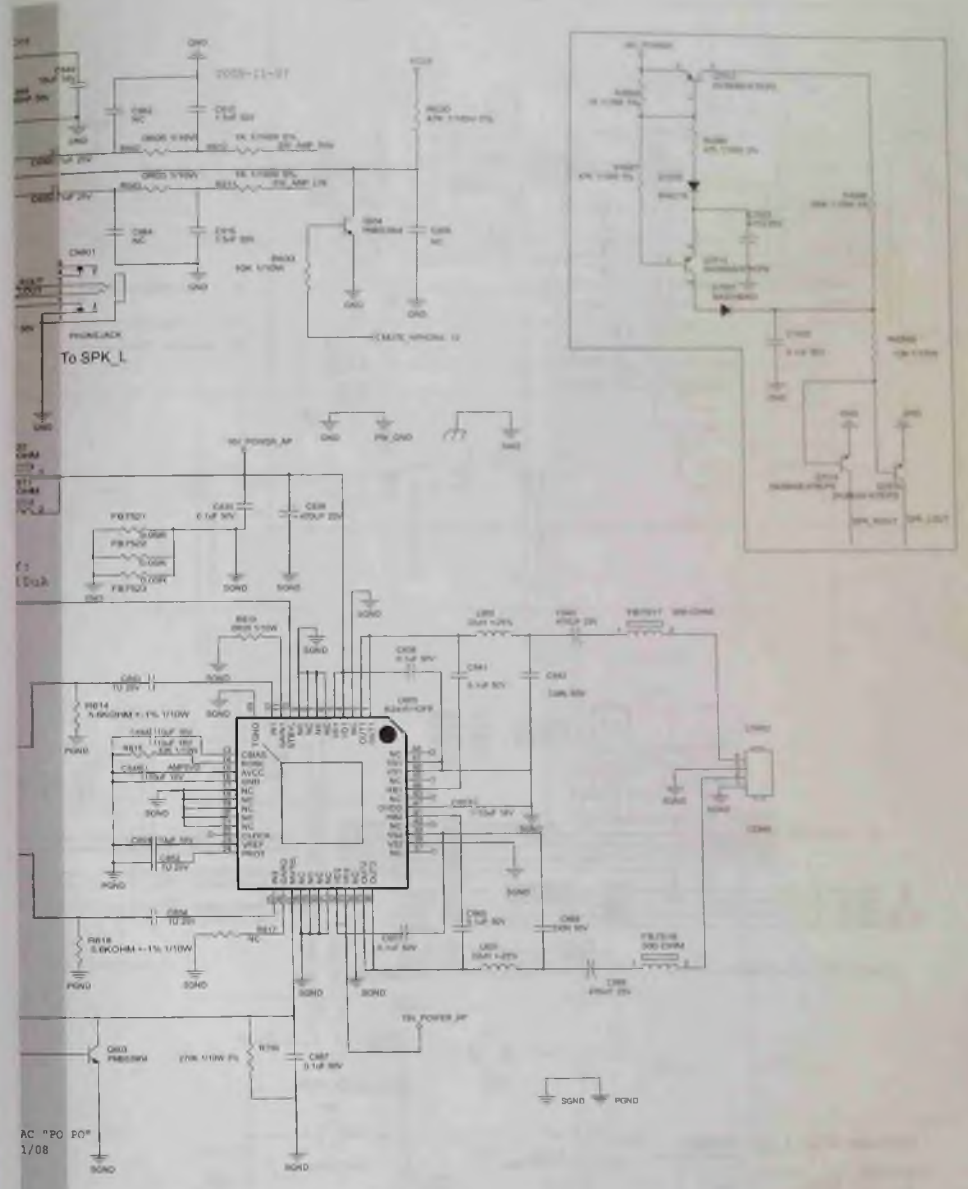
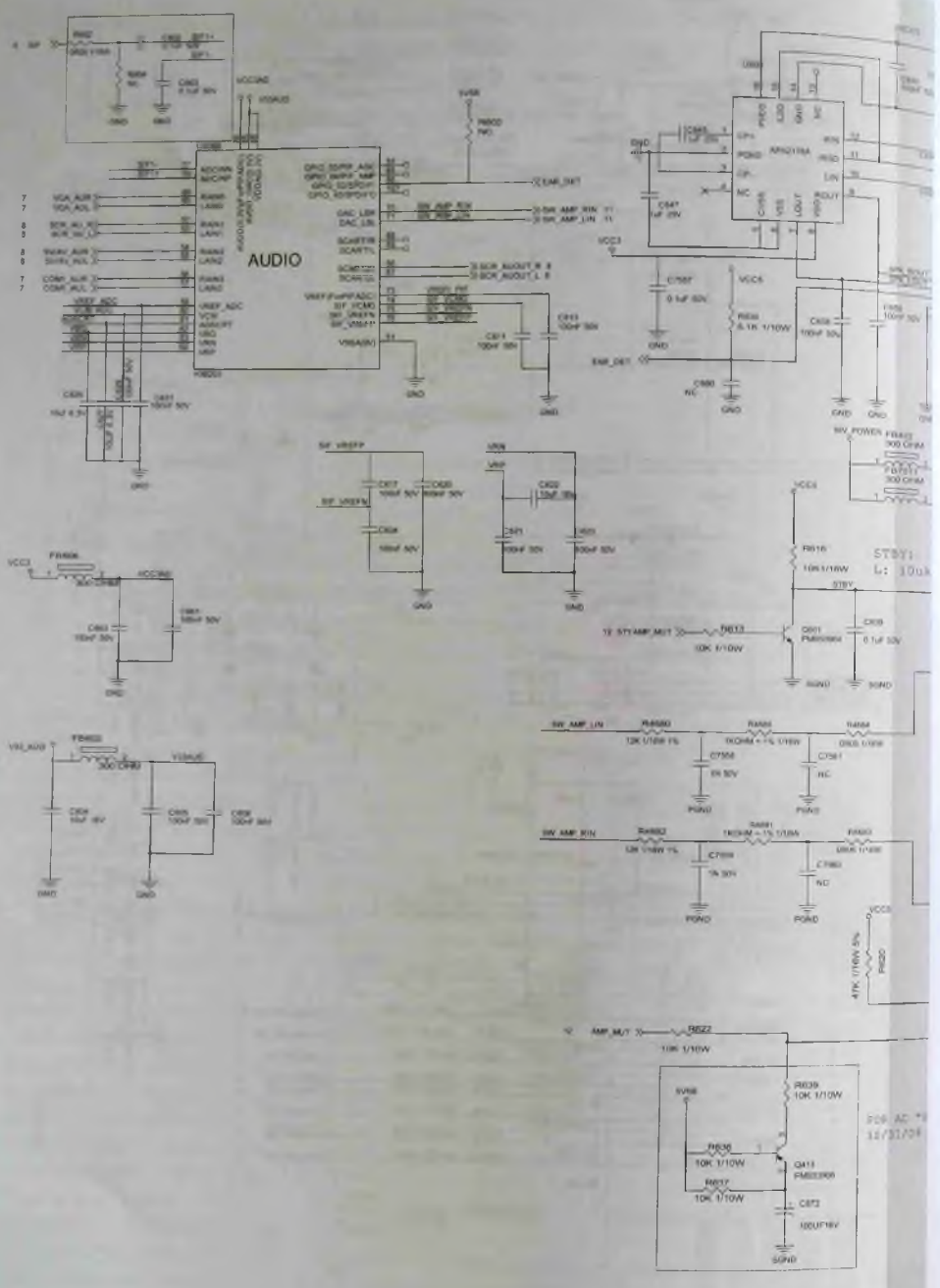
Приведем назначение некоторых функциональных выводов ИМС:



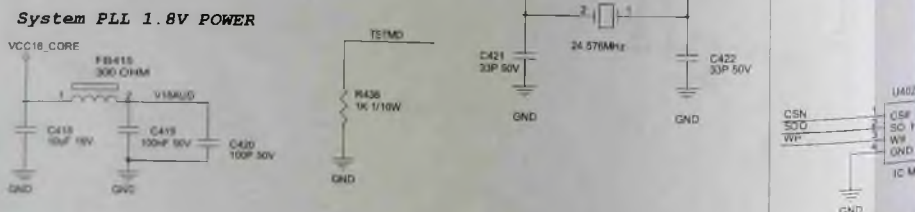
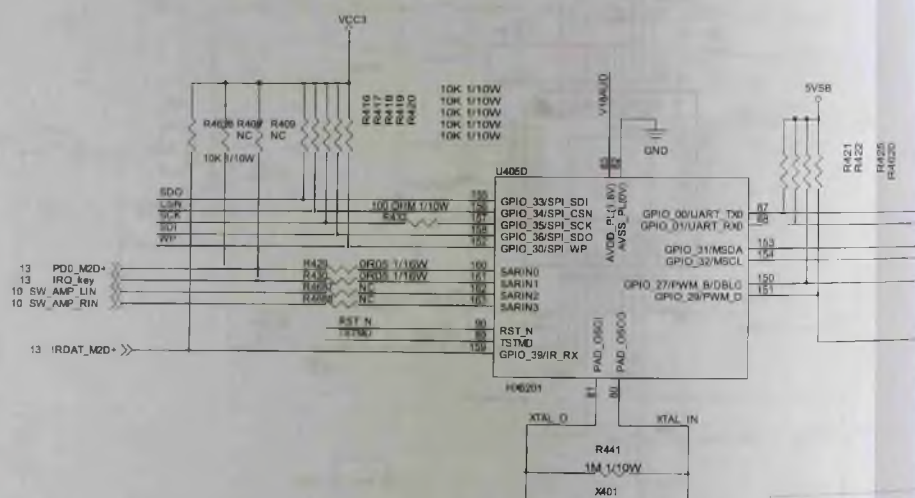
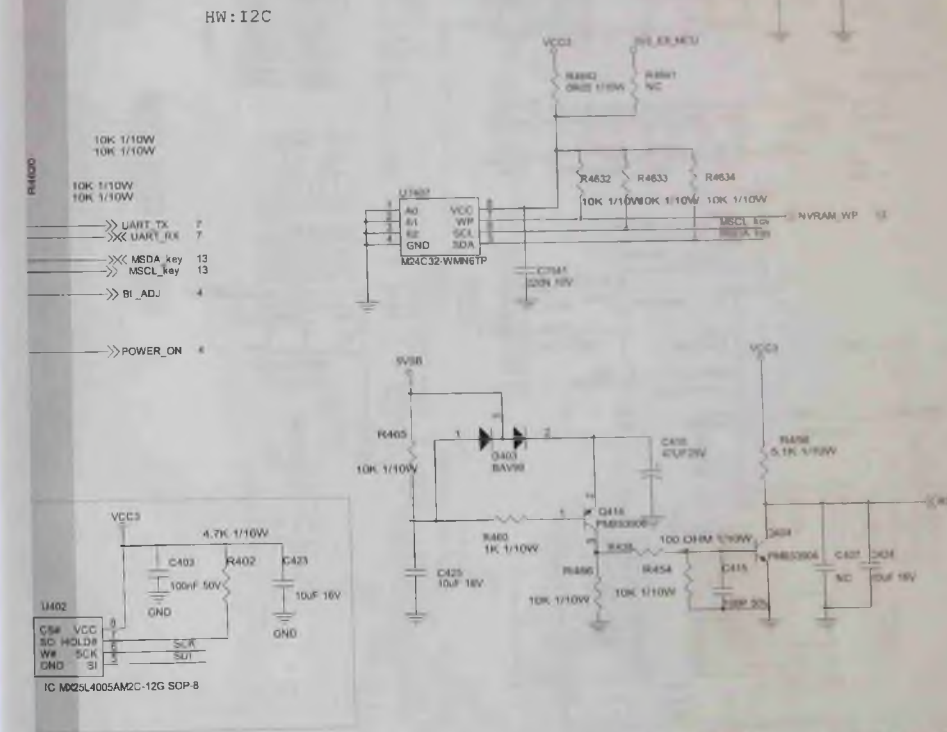
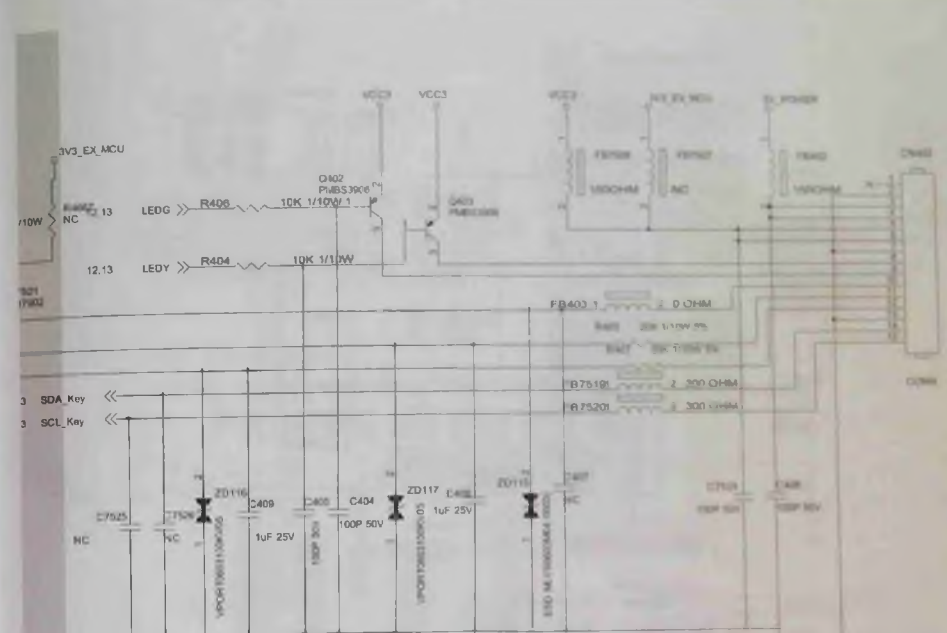
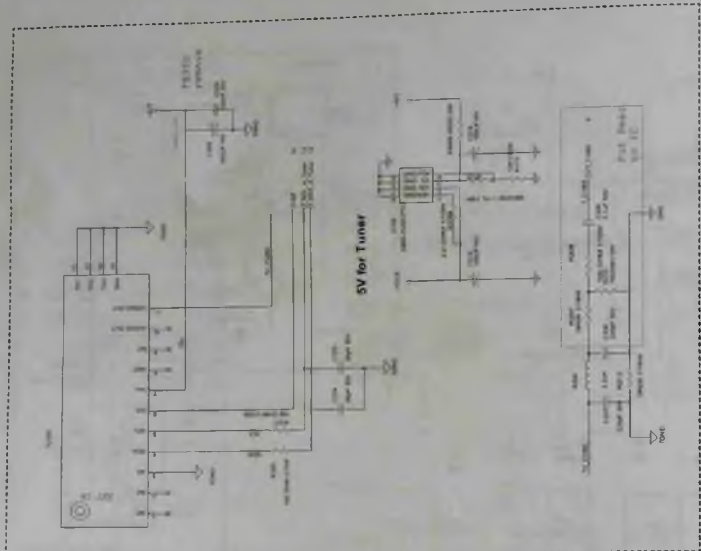
Принципиальная электрическая схема. Входы S-video, AV-IN/OUT

В ПАПКУ РЕМОНТНИКА





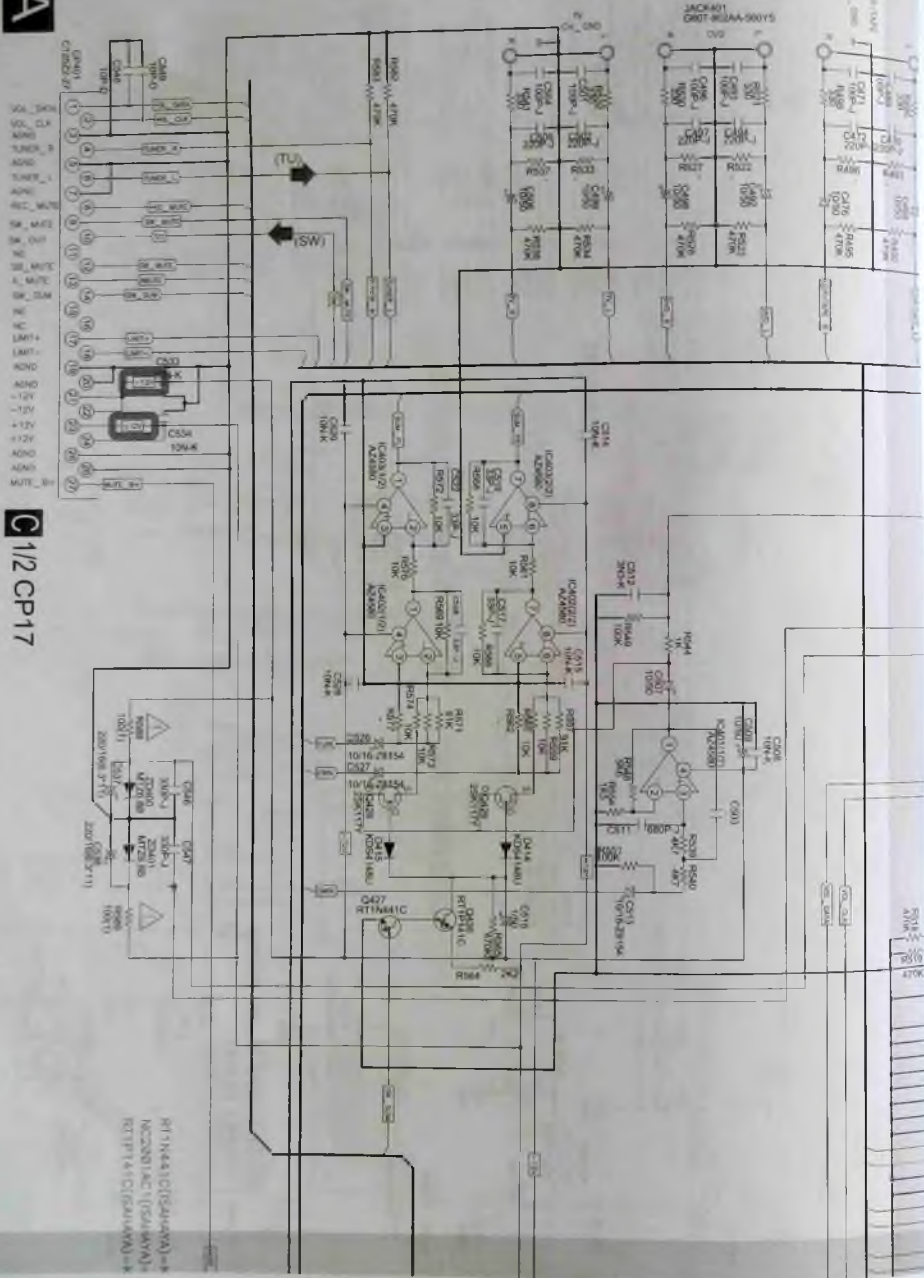
Принципиальная электрическая схема. Звуковой тракт процессора NH6201. Цифровой УМЗЧ R2A15112FP



Принципиальная электрическая схема. Тактовый генератор процессора HX6201, тюнер, интерфейс панели управления и ИК порта, память NVRAM, схема сброса

Схемы к статье
 «Многоканальные AV-ресиверы Pioneer разработки 2011-2012 гг.
 Устройство и ремонт моделей VSX-321-K-P, VSX-322-K
 с усилителями класса АВ»

A



C1/2 CP17

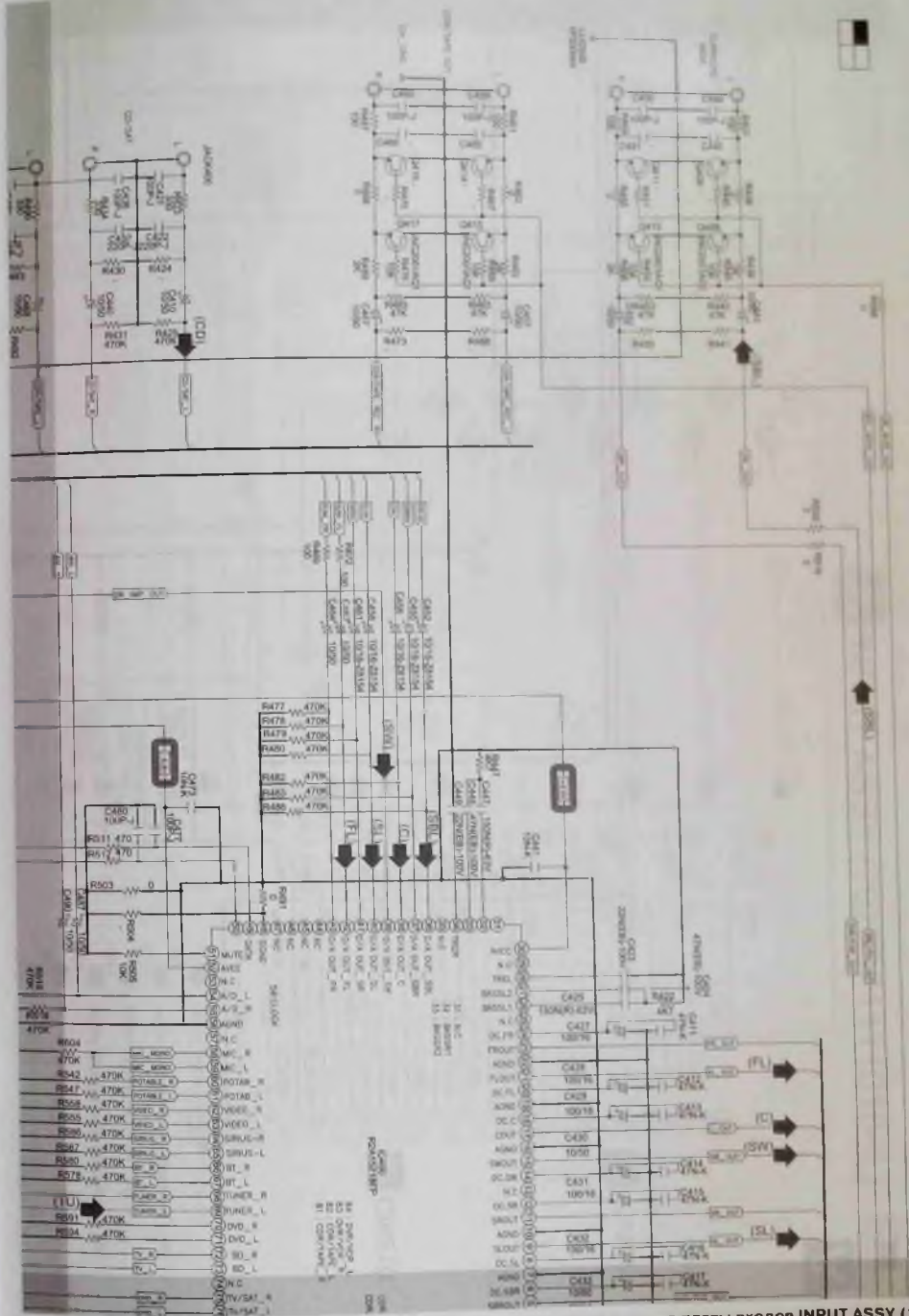
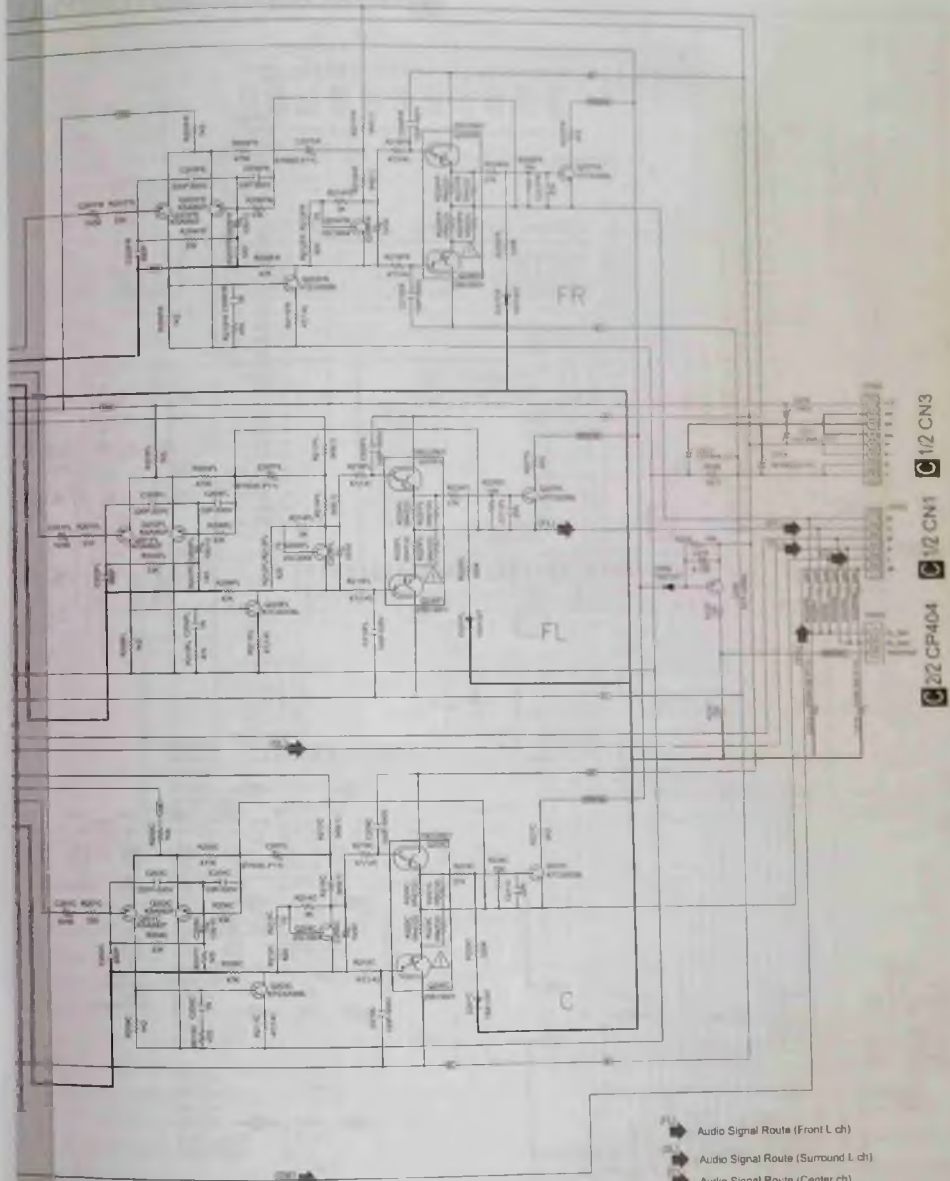
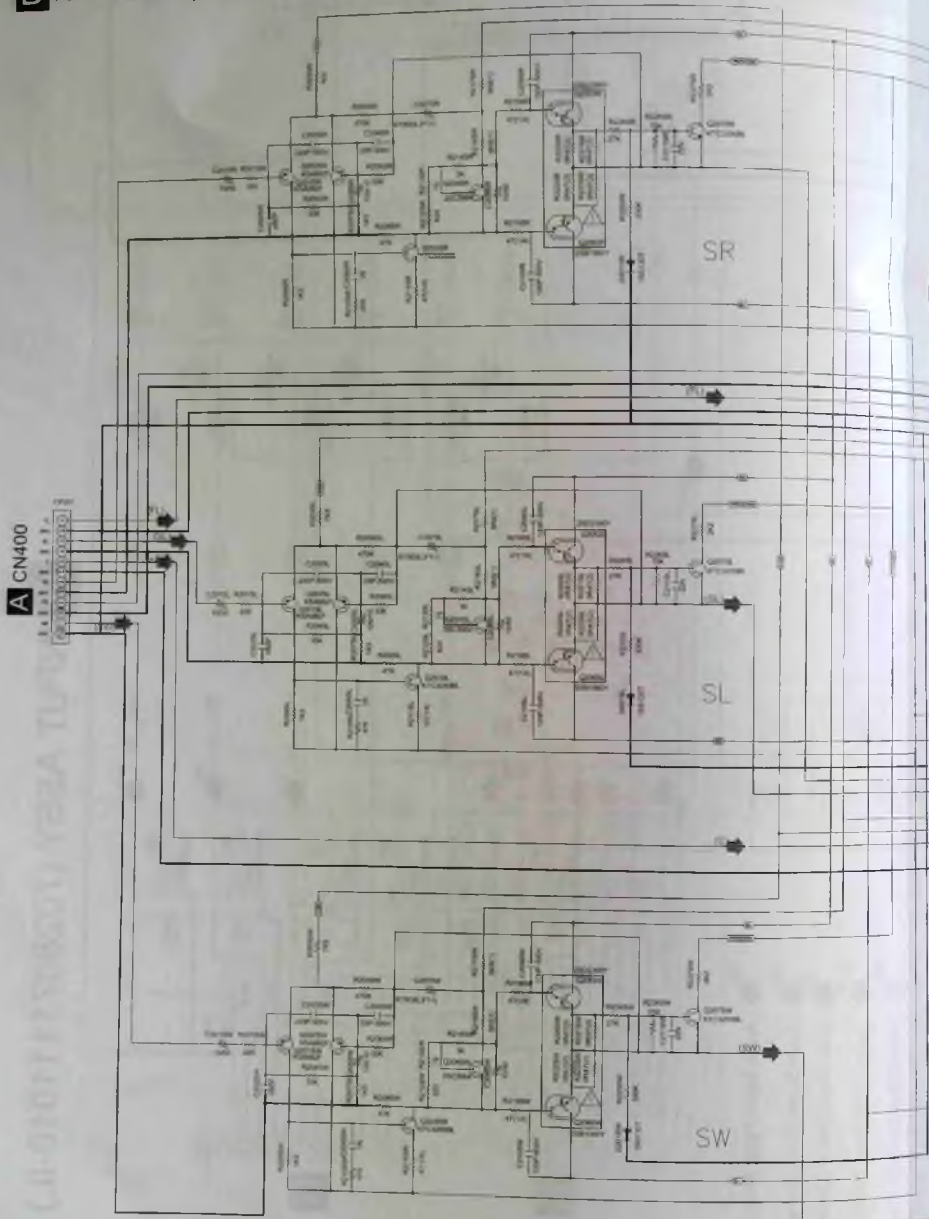


Рис. 5. Принципиальная электрическая схема платы входов INPUT ASSY (1/2)

В ПАПКУ РЕМОНТНИКА

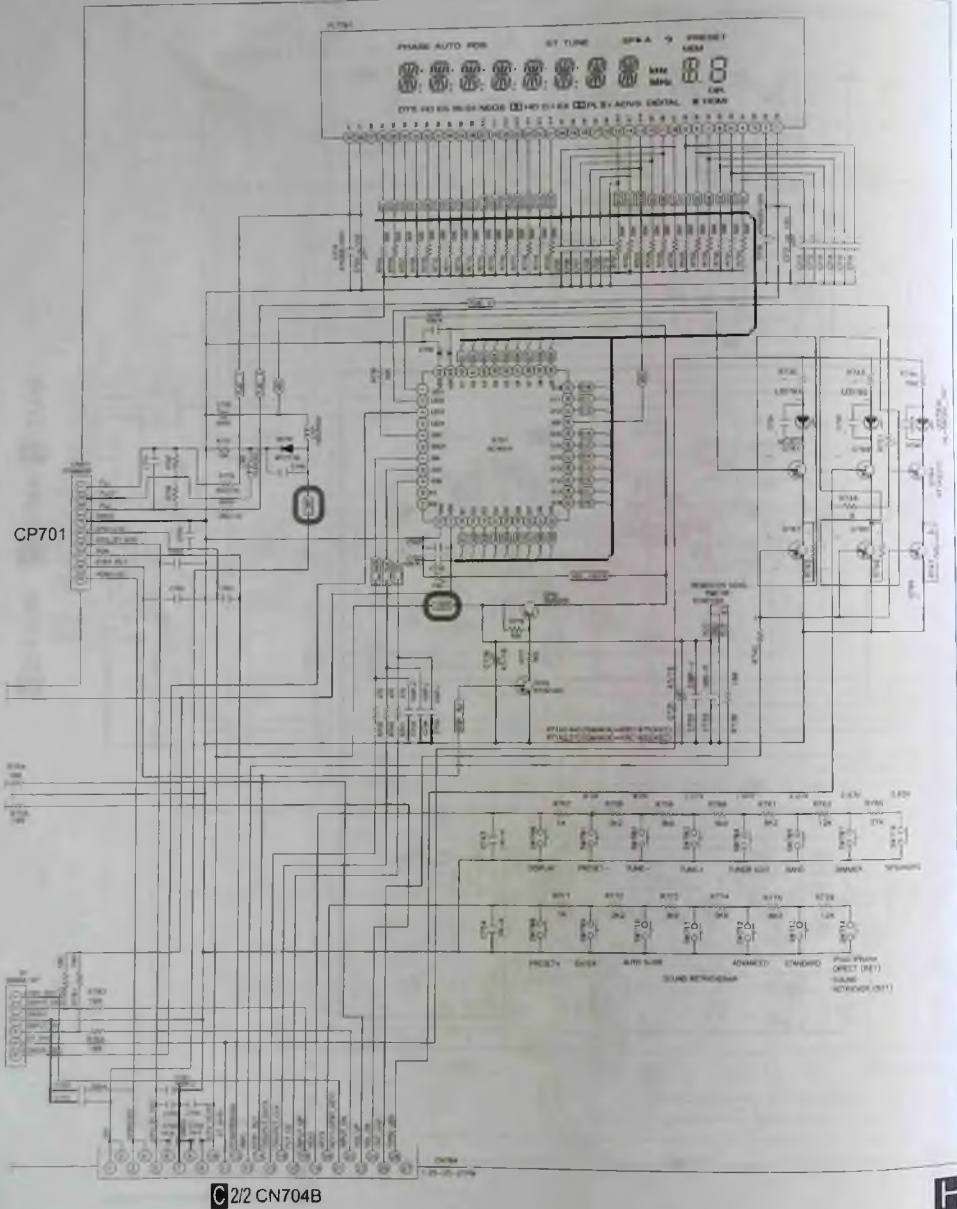
В ПАПКУ РЕМОНТНИКА



- Audio Signal Route (Front L ch)
- Audio Signal Route (Surround L ch1)
- Audio Signal Route (Center ch)
- Audio Signal Route (SubWoofer ch)

Рис. 8. Принципиальная электрическая схема платы AMP ASSY

H FRONT ASSY (7028071131010-IL)



В ПАПКУ РЕМОНТНИКА

Рис. 7. Принципиальная электрическая схема платы FRONT ASSY

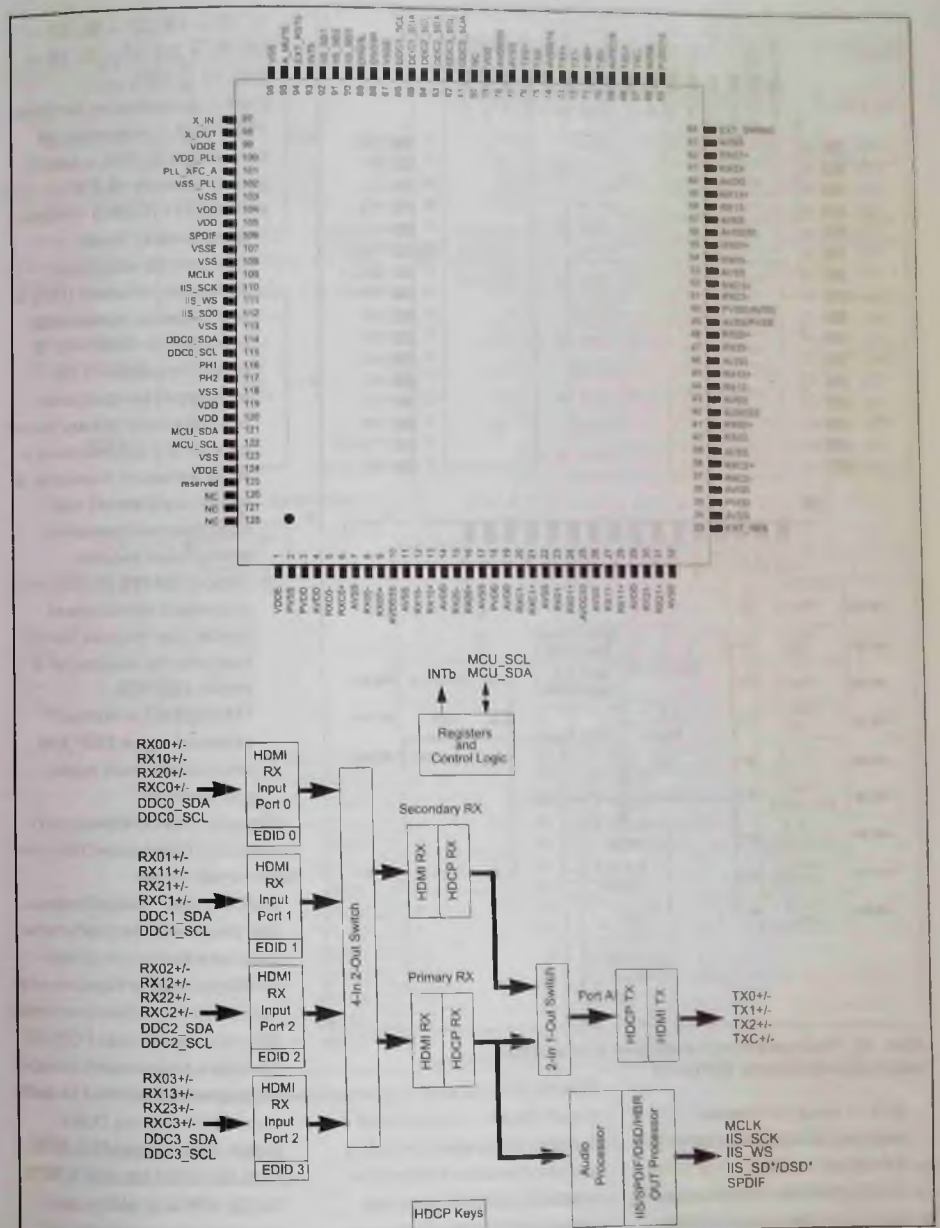


Рис. 9. Расположение выводов и структура ИМС EP94A1K

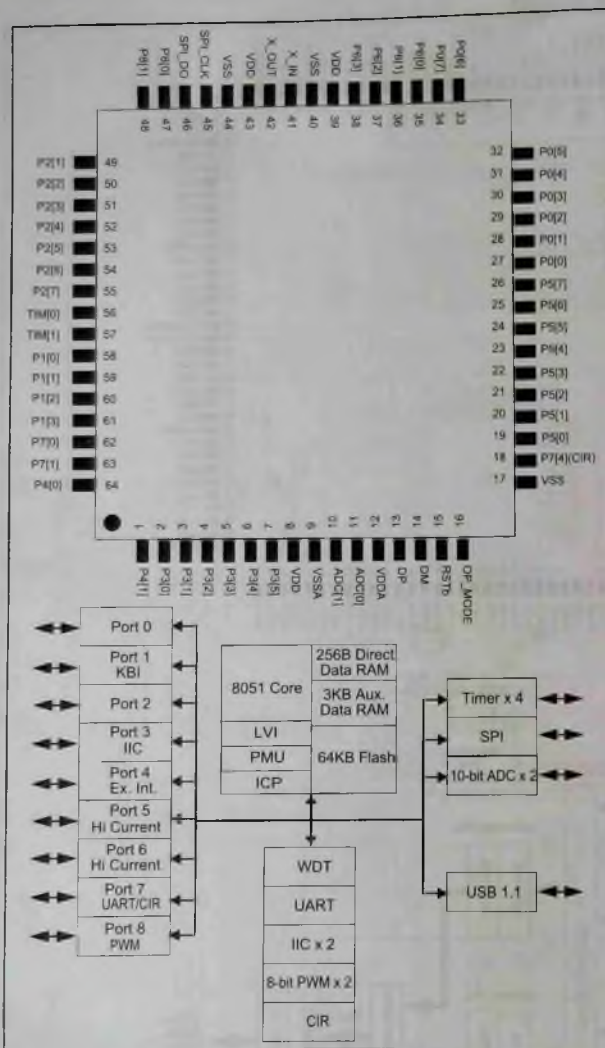


Рис. 10. Расположение выводов и структура микроконтроллера EPF021A

- SCK — вход системных тактовых импульсов (частота от 128 до 1152fs);
- DATA1-DATA4 — вход цифровых аудиоданных для выходов Vout1/Vout2-Vout7/Vout8;
- Vout1-Vout8 — аналоговые выходы звука каналов 1-8, в рассматриваемых AV-ресиверах аналоговые выходы микросхемы соответствуют следующим каналам: 27 —

FL, 26 — FR, 22 — SL, 21 — SR, 20 — SW, 19 — C, 16 — SBL, 15 — SBR;

- Vcc1 — напряжение питания +5 В, Vcc2 — напряжение питания -5 В, Vdd — напряжение питания +3,3 В.

● PCM9211 (IC602) — трансивер фирмы Texas Instruments цифровых звуковых сигналов (DIX) с АЦП (другое наименование ИМС — DIX9211). В рассматриваемых AV-ресиверах микросхема обеспечивает коммутацию сигналов с оптического и коаксиального выходов, а через внутренний АЦП подключение внешних аналоговых входов.

● TMS320DA788 (IC102) — цифровой сигнальный процессор фирмы Texas Instruments, входящий в серию DSP320. TMS320DA7xx Aureus™ является аудиоDSP для многоканальных аудиоприложений.

Перечислим основные особенности и преимущества приборов этой серии:

- ИМС Aureus™ разработаны для различных потребительских ценовых групп с масштабируемым аппаратным и программным обеспечением;
- процессорное ядро DSP 32/64 бита с плавающей точкой;
- поддержка цифровых многоканальных систем Dolby Digital, Dolby Digital EX, DTS, DTS-ES, DTS Matrix 6.1, DTS 96/24, MPEG-2 AAC и др.;
- поддержка аудиопотоков Dolby Pro Logic IIx, Dolby

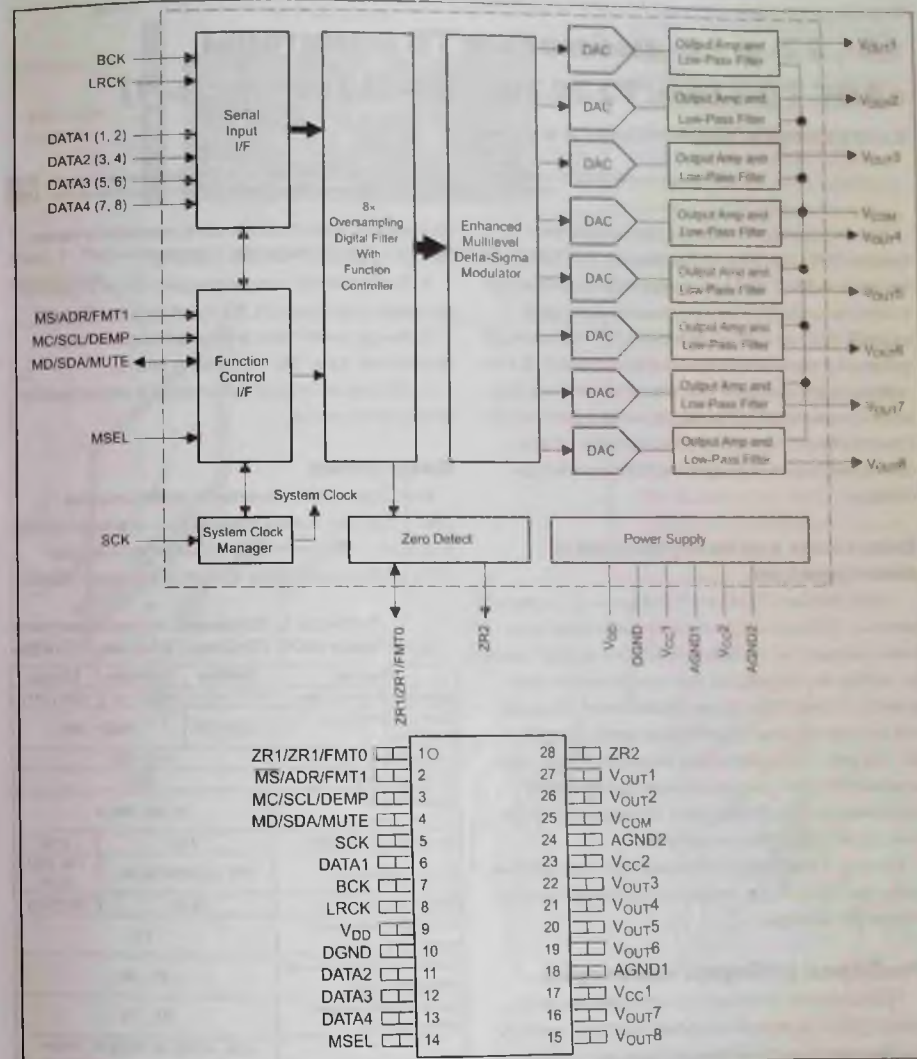


Рис. 11. Расположение выводов и структура ЦАП PCM1681

Virtual Speaker, DTS Neo:6, THX Select2, THX Ultra2 и др.;

- процессор (CPU) — C67xx™; 32/64-бита с плавающей точкой;

- интерфейсы: I²S, S/PDIF, SPI, I²C, dMAX. На плате D-MAIN ASSY также установлены стабилизаторы напряжения +3,3 В на ИМС

NJM2831F33 (IC207), +5 В на ИМС IL1117-5.0 (IC609), +5 В на микросхеме SA1117D-5.0 (IC607).

Александр Белов (г. Москва)

19-, 22- и 24-дюймовые ТВ мониторы «АОС Т942we/Т2242we/Т2442е» (часть 1)

Конструкция, схемотехника и ремонт

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайтах без письменного разрешения редакции производится в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.

Рассматривается шасси производства фирмы TPV (Top Victory Electronics Co., Ltd.), на котором в 2010-2011 гг. выпускались жидкокристаллические (ЖК) мониторы под торговой маркой АОС со светодиодной (LED) подсветкой панелей и мультимедийными функциями. В статье рассматриваются конструктивные особенности мониторов, их схемотехника и ремонт на компонентном уровне главной платы, платы блока питания и LED-драйверов задней подсветки.

Основные характеристики и конструкция

«АОС Т942we/Т2242we/Т2442е» — это современные LED-мониторы с расширенными мультимедийными возможностями, они имеют такой же набор интерфейсов, как и у обычного цифрового телевизора, а для управления, помимо локальной панели, в комплекте имеется пульт ДУ. На рис. 1 показаны все интерфейсные разъемы мониторов, размещенные на боковой и задней панелях. В таблице 1 приведены основные характеристики мониторов.

На рис. 2 показаны основные конструктивные узлы мониторов, а в таблице 2 приведены их каталожные номера.

Разборка и сборка мониторов

1. Отключают от монитора все кабели, укладывают его передней панелью на стол с мягким покрытием и выкручивают четыре винта крепления подставки (рис. 3а)

2. Выкручивают 8 винтов крепления интерфейсных разъемов к задней крышке и два винта в нижней части крышки (рис. 3б) и снимают заднюю крышку.

3. Отсоединяют все обозначенные на рис. 3в рамками разъемы, выкручивают 5 винтов и от-

деляют несущее основание с платами и панелью от передней панели (рамки).

4. Выкручивают два винта (рис. 3г) и отделяют несущее основание от ЖК панели (рис. 3д).

5. Выкручивают все винты крепления плат к основанию (рис. 3е) и снимают платы.

6. Сборку монитора выполняют в обратной последовательности.

Блок-схема

Блок-схема ЖК мониторов приведена на рис. 4. Основа схемы монитора — однокристальный (SoC — System on Chip) микропроцессор (МП) U405 типа HX6201-E09MLAG фирмы HIMAX,

Таблица 1. Основные характеристики мониторов «АОС Т942we/Т2242we/Т2442е»

Модель	T942we	T2242we	T2442e
Диагональ панели (мм)	470 (18,5")	546 (21,5")	609 (24")
Макс. разрешение (пиксели)	1366×768	1920×1080	
Углы обзора (гор./верт.)	170°/160°		
Яркость (кд/м²)	250		
Динамическая контрастность	20.000.000:1		
Мощность УМЗЧ (Вт)	3×2	5×2	
Видеостандарты	PAL M/N, NTSC M		PAL DK/BG/I
Аудиостандарты	M, N		DK/BG/I
Импеданс антенного входа (Ом)	75		
Частота горизонтальной развертки (кГц)	30...80		
Частота вертикальной развертки (Гц)	55...75		
Интерфейсы	VGA, HDMI, AV IN/OUT, YPbPr, S-video, Headphone, USB 2.0, Service		
Поддерживаемые стандарты	VGA, SVGA, XGA, SXGA, WXGA+, WSXGA, HD		
Напряжение питания (AC)	100...240 В, 50/60 Гц	220 В, 50/60 Гц	
Потребляемая мощность в рабочем режиме (Вт)	<35	<42	<45
Потребляемая мощность в дежурном режиме (Вт)	<1		



Рис. 1. Расположение интерфейсных разъемов на корпусе монитора

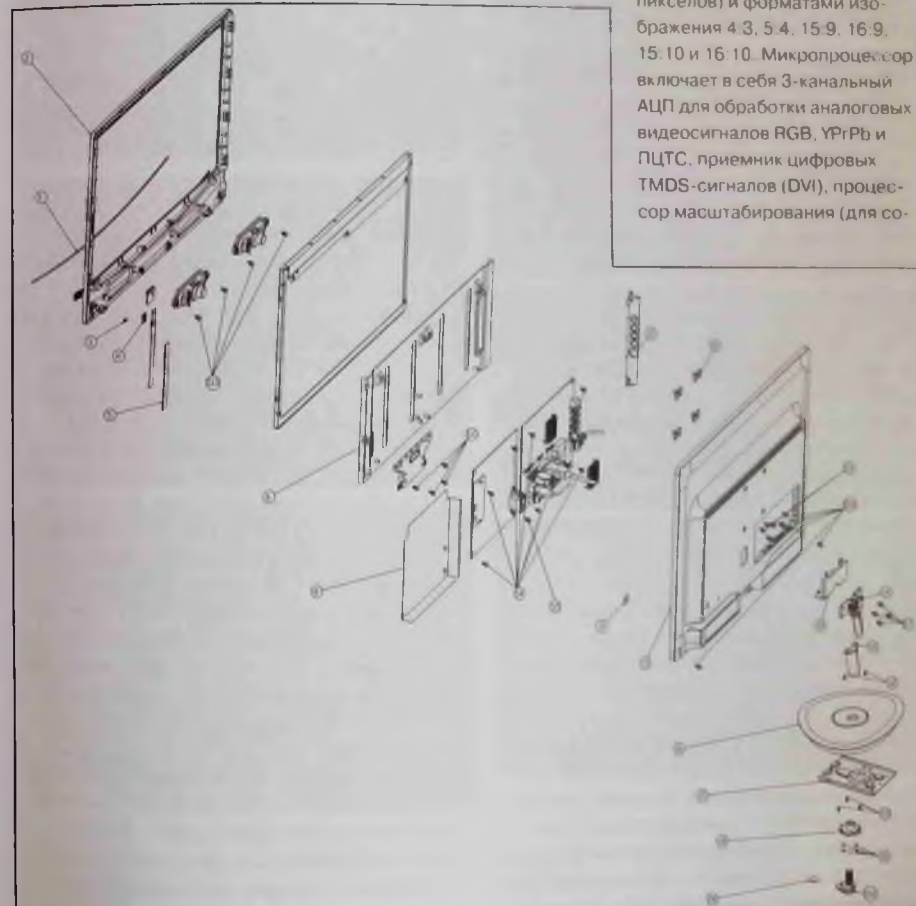


Рис. 2. Конструктивные узлы мониторов «АОС Т942we/Т2242we/Т2442е»

совмещающий в себе функции обработки входных аналоговых и цифровых видеосигналов, управляющего микроконтроллера и графического процессора. Эта ИМС представляет собой специализированный контроллер широкоформатных ЖК панелей с разрешениями от VGA (640×480 пикселей) до HD (1920×1080 пикселей) и форматами изображения 4:3, 5:4, 15:9, 16:9, 15:10 и 16:10. Микропроцессор включает в себя 3-канальный АЦП для обработки аналоговых видеосигналов RGB, YPbPr и ПЦТС, приемник цифровых TMDS-сигналов (DVI), процессор масштабирования (для со-

Таблица 2. Список конструктивных узлов мониторов «АОС Т942we/Т2242we/Т2442е»

Поз. номер на рис. 2	Описание	Part. №
1	DECO (накладка)	A33T1021 X2 1L0100
2	BEZEL (передняя рамка)	A34T2013AEP A1T0100
3	LENS (линза LED-индикатора)	A33T0983 1 1C0100
4	LENSIR (линза ИК приемника)	A33T0984AKZ 1C0100
5	INSULATE SHEET (изоляционный лист)	Q52G6025 13186
6	MAIN FRAME (кожух ЖК панели)	A15T1225401CKD
8	MYLAR (изоляционный кожух)	—
10	COVER RCA (крышка RCA-разъемов)	A33T0946AEP 2T0100
13	REAR COVER (задняя крышка)	A34T1910AEP A5T0100
14	HINGE (петля)	HINGE (петля)
15	STAND (стенд)	A33T0965AED 1L0100
16	BASE (основание подставки)	A15T1270101CKD
17	PLATE (тарелка)	A15T1270101CKD
18	DIE-CASTING (метал. втулка)	Q20T6060 2
19	COVER HINGE (узел крепления крышки)	A33T0966AEP 1T0100
20	FOOT PAD (подложка)	Q12G6082 1
21	MAIN BOARD-CBPF A A3SQGC (главная плата)	756TQACB AS202 00
22	POWER BOARD (плата блока питания)	ADPCA1604ODIC
—	IR PCB FR4 DS 40X26X1.6MM (плата ИК приемника)	715G4079R01000004S
—	KEY PCB FR4 DS 139.5X15X1.0MM (плата панели управления)	715G4066K01000004S
S1-S13	Винты	—

вместимости с различными форматами), контроллер экранного меню (OSD), графический контроллер, выходной 2-канальный LVDS-интерфейс и другие узлы.

Ядро МП выполнено на основе 8-битного процессора 8032, содержащего ОЗУ, АЦП, ЦАП, ШИМ, универсальные порты ввода/вывода GPIO, таймеры/счетчики и последовательные интерфейсы UART, SPI, I²C. МП выполнен в 176-выводном корпусе LQFP и для его работы требуются напряжения 1,8 и 3,3 В.

МП U405 получает сигналы с платы сенсорной клавиатуры управления ADC KEY (рис. 4) и от ИК приемника IR, подключенных к главной плате через контакты разъемов CN001 и CN211 соответственно. Через контакты разъемов CN101 (15-контактный) и CN7602 (24-контактный) на МП подаются, соответственно, внешние аналоговые сигналы RGB или цифровые дифференциальные пары сигналов интерфейса DVI. Кроме того, с разъемов CN107 и CN109 на входы МП U405 подаются аналоговые компонентные сигналы S-Video и YPbPr. Помимо этого в составе шасси имеется аналоговый тюнер TU100, с которого на процессор подаются видеосигнал CVBS (ПЦТС) и сигнал ПЧ звука SIF. МП преобразует выбранный пользователем видеосигнал в диф-

ференциальные пары сигналов интерфейса LVDS, которые через контакты разъема CN404 подаются на ЖК панель.

Звуковые моно- или стереосигналы обрабатываются в звуковом тракте МП и с его выходов подаются на усилители динамиков и наушников, они подключены к главной плате соответственно через разъемы CN602 и CN601.

В составе МП имеется тактовый генератор с внешним кварцевым резонатором X401 частотой 24, 576 МГц, подключенным к выв. 80, 81 U405. Сигнал аппаратного сброса МП RST_N формируется на выв. 90 МП при подаче напряжения питания 5 В (5VSB) от основного ИП схемой на элементах C425, Q414, Q404 (рис. 5). Это импульс отрицательной полярности на коллекторе Q404, длительность которого определяется временем заряда конденсатора C425 (10 мкФ) от источника 5VSB через резистор R465, она составляет около 400 мс.

К микропроцессору подключено несколько микросхем энергонезависимой памяти, а именно: — микросхема Flash-памяти U402 (MX25L4005AM2C-12G). Она подключена к МП по последовательному интерфейсу SPI и предназначена для хранения управляющего программного обеспечения (ПО) Firmware;

микросхема NVRAM U7407 (M24C32-WMN6TP), она подключена по отдельному интерфейсу I²C, реализованному программно на одном из портов GPIO (универсальные

порты ввода-вывода МП), в ней хранятся пользовательские данные (текущие настройки изображения, режим работы, уровень громкости и т.д.);

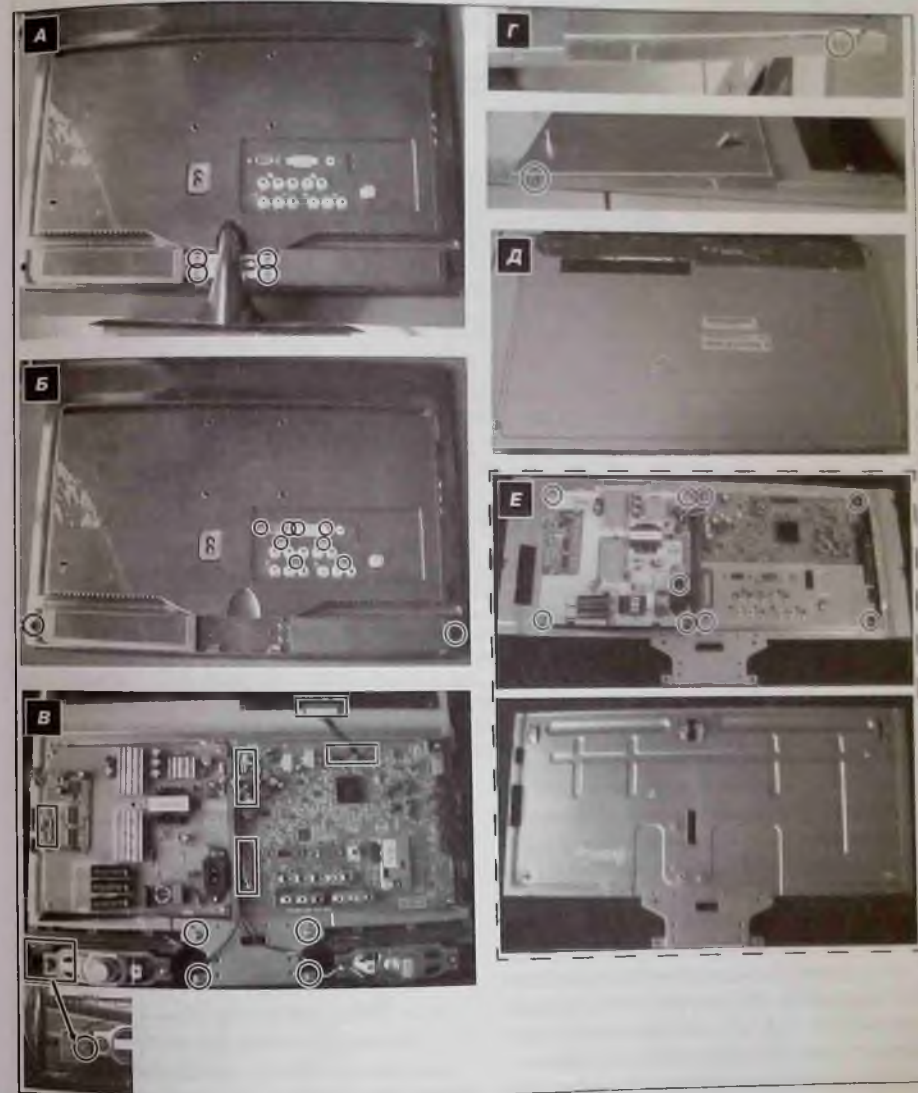


Рис. 3

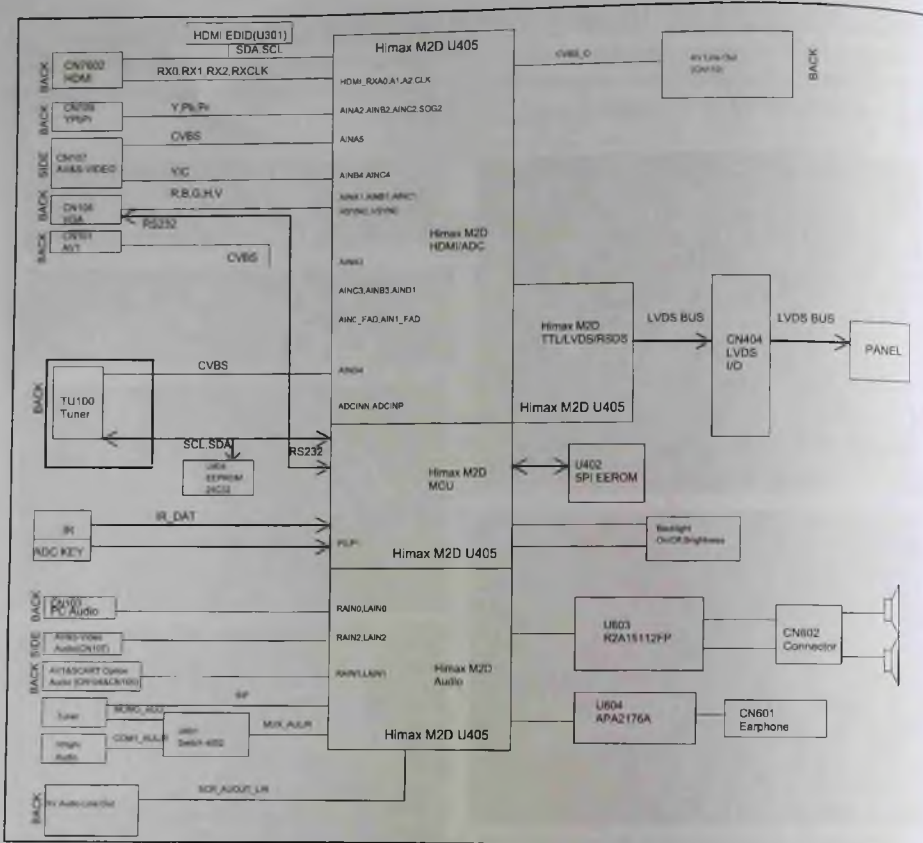


Рис. 4. Блок-схема мониторов «AOC T942we/T2242we/T2442e»

- микросхема EEPROM U7401 (M24C02-WMN6TP), подключена по отдельному интерфейсу I²C, в ней хранятся данные EDID интерфейса DVI;
- микросхема EEPROM U7404 (M24C02-WMN6TP), подключена по отдельному интерфейсу I²C, в ней хранятся данные EDID аналогового интерфейса VGA.

Для управления узлами монитора (клавиатура, LED-индикаторы, ИП, узел подсветки панели, память EEPROM и т.д.) используются универсальные порты МП GPIO, они программируются управляющей программой на соответствующую функцию.

Для подробного изучения схемотехники главной платы на вкладке журнала приведена ее принципиальная электрическая схема.

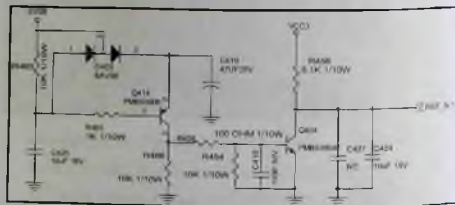


Рис. 5. Схема узла формирования сигнала сброса МП RST_N

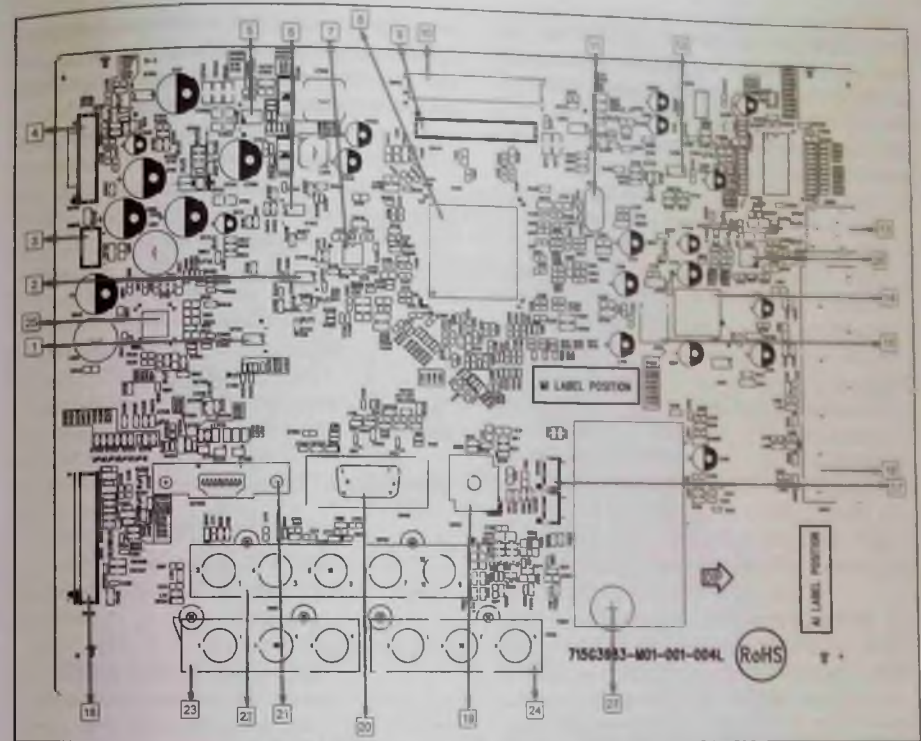


Рис. 6. Электромонтажная схема главной платы MAIN BOARD-CBPFAA3SQGC, где: 1 – U7401 (EDID DVI), 2 – U7404 (EDID VGA), 3 – CN602 (SPK), 4 – CN701 (Power), 5 – U7408 (VCC3, VCC18_CORE), 6 – U7407 (NVRAM), 7 – U402 (SPI Flash), 8 – U405 (МП), 9 – CN404 (LVDS), 10 – CN407 (LVDS_FHD), 11 – X401 (XTALL), 12 – Q706 (ON/OFF), 13 – CN601 (Phone), 14 – U707 (V33_ADC), 15 – U703 (VCC18), 16 – CN107 (S-video), 17 – CN7603 (UART), 18 – CN402 (KEY), 19 – CN103 (Audio_VGA), 20 – CN108 (VGA), 21 – CN7602 (DVI), 22 – CN109 (YPbPr), 23 – CN101 (AV1), 24 – CN110 (AV_OUT), 25 – U603 (УМЗЧ_SPK), 26 – U604 (УМЗЧ_Phone), 27 – TU100 (тюнер)

Главная плата, электромонтажная схема которой приведена на рис. 6, питается от основного источника (его описание см. ниже) напряжениями 5 и 16 В через 10-контактный разъем CN701 (рис. 6, 8), а на плате БП это разъем CN902 (см. рис. 12 – в Р&С № 3). Через этот разъем на плату БП поступают следующие сигналы управления питанием:

- с контакта 8 – сигнал V_IPWM (или BL_ADJ), ШИМ сигнал регулировки яркости подсветки формируется на выв. 150 U405 (см. рис. 7), сигнал транзитом через плату БП поступает на плату LED-драйвера;

- с контакта 9 – сигнал включения подсветки BL_ON, формируется на выв. 98 U405 (см. рис. 7) и также поступает на плату LED-драйвера;
- с контакта 10 – сигнал переключения монитора в рабочий режим PWR_ON, формируется на выв. 134 U405, для управления БП он не используется – БП работает постоянно в рабочем режиме.

На главной плате из напряжений 16 и 5 В (обозначены 16V_POWER и 5V_POWER) с помощью DC/DC-конвертеров и LDO-регуляторов (Low

Drop Out — низкое падение напряжения на регулирующем элементе) формируются все необходимые напряжения для питания узлов и ИМС монитора. Фрагмент принципиальной схемы главной платы с DC/DC-конверторами приведен на рис. 8.

Элементы ключа Q7501-Q7503, который коммутирует напряжение 5V_{POWER} (на выходе ключа оно обозначается 5VSB), на плату не установлены (обозначение компонентов NC). Напряжение через дроссели FB7501-FB7503 поступает на DC/DC-конвертор U7408 (TPS54286PWR),

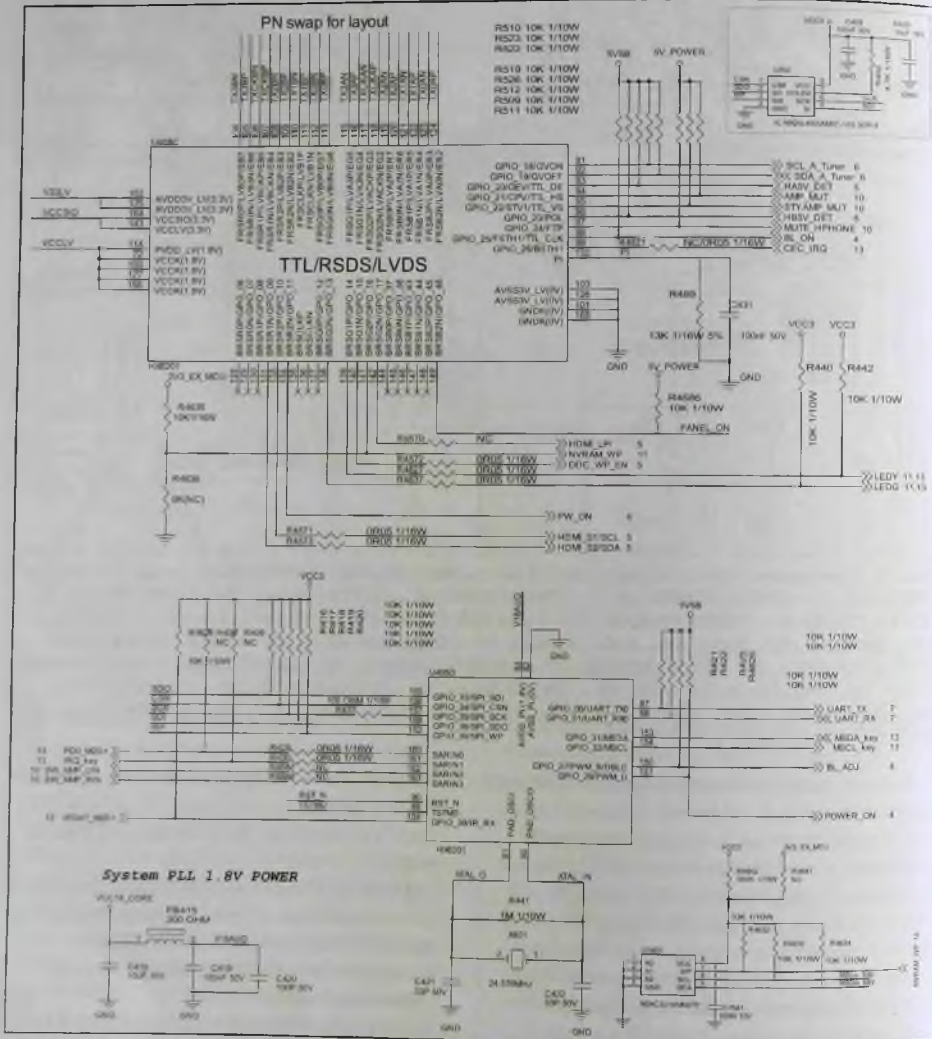


Рис. 7. Фрагмент принципиальной схемы главной платы с управляющим микроконтроллером в составе МП и ИМС памяти NVRAM и SPI FLASH

который формирует из него напряжения питания дежурной части процессора 3 В (VCC3) и 1,8 В (VCC18 CORE) и памяти SPI Flash U402.

ИМС TPS54286PWR — это 2-канальный 2-амперный несинхронный DC/DC-конвертер, работающий в диапазоне входных напряжений 4,5...28 В на фиксированной ключевой частоте 600 кГц. В ИМС интегрированы силовые MOSFET верхнего плеча, имеются токовая защита и термозащита.

Переключение монитора из дежурного в рабочий реализовано с помощью ключа Q706-Q709, управляемого сигналом POWER_ON МП (выв. 11). Ключ коммутирует напряжение 5VSB, на выходе ключа оно обозначается VCC5. И уже из этого напряжения вырабатывается напряжение рабочего режима V33_ADC (U707 типа G1084-33TU3U), а из него — VCC18 (U703 типа AZ1117D-1.8-E1).

ИМС G1084-33TU3U — это 5-амперный LDO-регулятор с фиксированным выходным напряжением и двумя типами защиты: токовой и термозащитой.

ИМС AZ1117D-1.8-E1 — это 1-амперный LDO-регулятор с токовой и термозащитой.

Напряжение питания ЖК панели 5 В (VCC5_IN) коммутируется с помощью ключа Q406-Q408, он управляется сигналом PANEL_ON с выв. 149 U405.

На рис. 9 приведена блок-схема питания главной платы, она поясняет, от каких источников питаются блоки и ИМС на главной плате, также приведено примерное потребление тока в этих цепях.

На рис. 10 приведена принципиальная электрическая схема плат панели управления и ИК приемника. Для управления 2-цветным LED-индикатором режима работы LED007, размещенным на плате панели управления, на главной плате формируются сигналы LED_Y (выв. 139 МП на рис. 7) и LED_G (выв. 138 МП).

Все кнопки BTN1-BTN7 на плате панели управления сенсорного типа. Они подключены к 8-битному микроконтроллеру U001 типа CG7153AMT (рис. 10), который преобразует сигналы от кнопок в последовательный код (сигналы PWM1, PWM0), который подается на МП и обрабатывается управляющим ПО.

Диагностика неисправностей главной платы

Как и большинство современных устройств, плата представляет собой программно-аппаратный комплекс, поэтому диагностику такого вида устройств можно разделить на два этапа — проверка аппаратной, а затем программной части. Рассмотрим эти этапы последовательно.

После частичной разборки монитора (снятие задней крышки, экрана с платами и демонтаж плат) визуально осматривают главную плату на наличие дефектов: коррозия токопроводящих дорожек, наличие посторонних предметов, жидкостей, деформация или разрушение корпусов компонентов. Как правило, чаще всего выходят из строя элементы источников питания на плате — ИМС U703, U704, U7408, фильтрующие конденсаторы в цепях напряжений 5VSB (C7503, рис. 8), VCC3 (C7546, C7556), VCC18 CORE (C7555), VCC18 (C716, C718), V33ADC (C701, C740). При наличии дефектов их устраняют, подозрительные компоненты выпаивают и заменяют.

После устранения указанных недостатков укладывают монитор на рабочий стол ЖК панелью вниз, закрывают металлическое шасси диэлектрической прокладкой, а на нее укладывают платы, соединяют их шлейфами и подают на монитор питание.

В первую очередь проверяют наличие, уровни и стабильность напряжений питания МП 1,8 и 3,3 В на выходах конвертера U7407 (рис. 8), их контролируют на конденсаторах C7555 и C7552. Если одно или оба напряжения отсутствуют, проверяют входное напряжение конвертера — 5 В на выв. 1 и 14 U7407. Если его нет и на входе, возможно, неисправен ключ Q706-Q709 или нет сигнала управления ключом POWER_ON (активный — высокий уровень). В этом случае, возможно, неисправен МП или прошивка ПО.

Если же 5 В на входе U7407 есть, а одно или оба выходных напряжений отсутствуют, отключают монитор от сети и омметром проверяют на короткое замыкание (КЗ) цепи нагрузки. При отсутствии КЗ заменяют стабилизатор, при наличии выходных напряжений и сильных пульсациях (более 10 %) проверяют заменой фильтрующие конденсаторы в этих цепях.

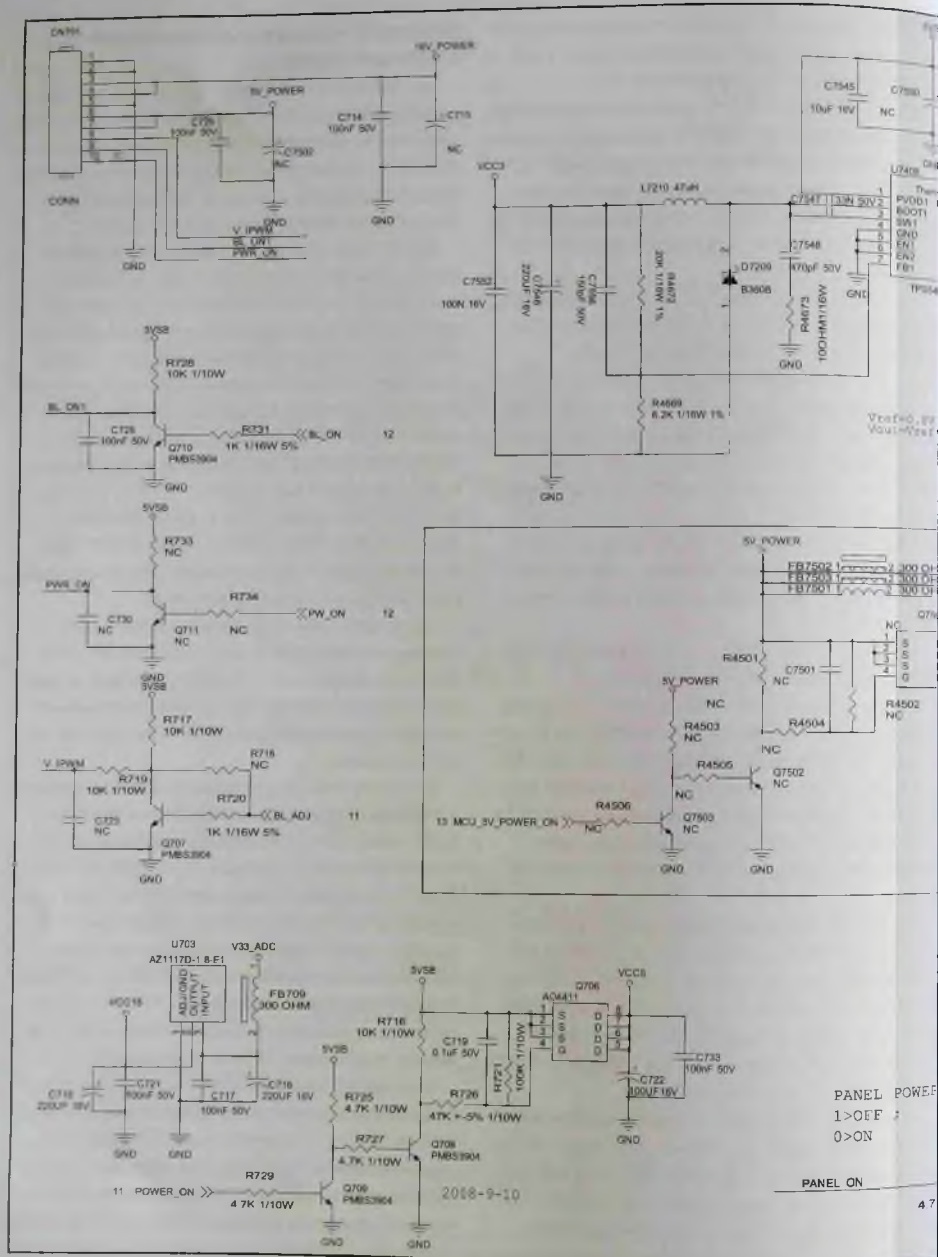
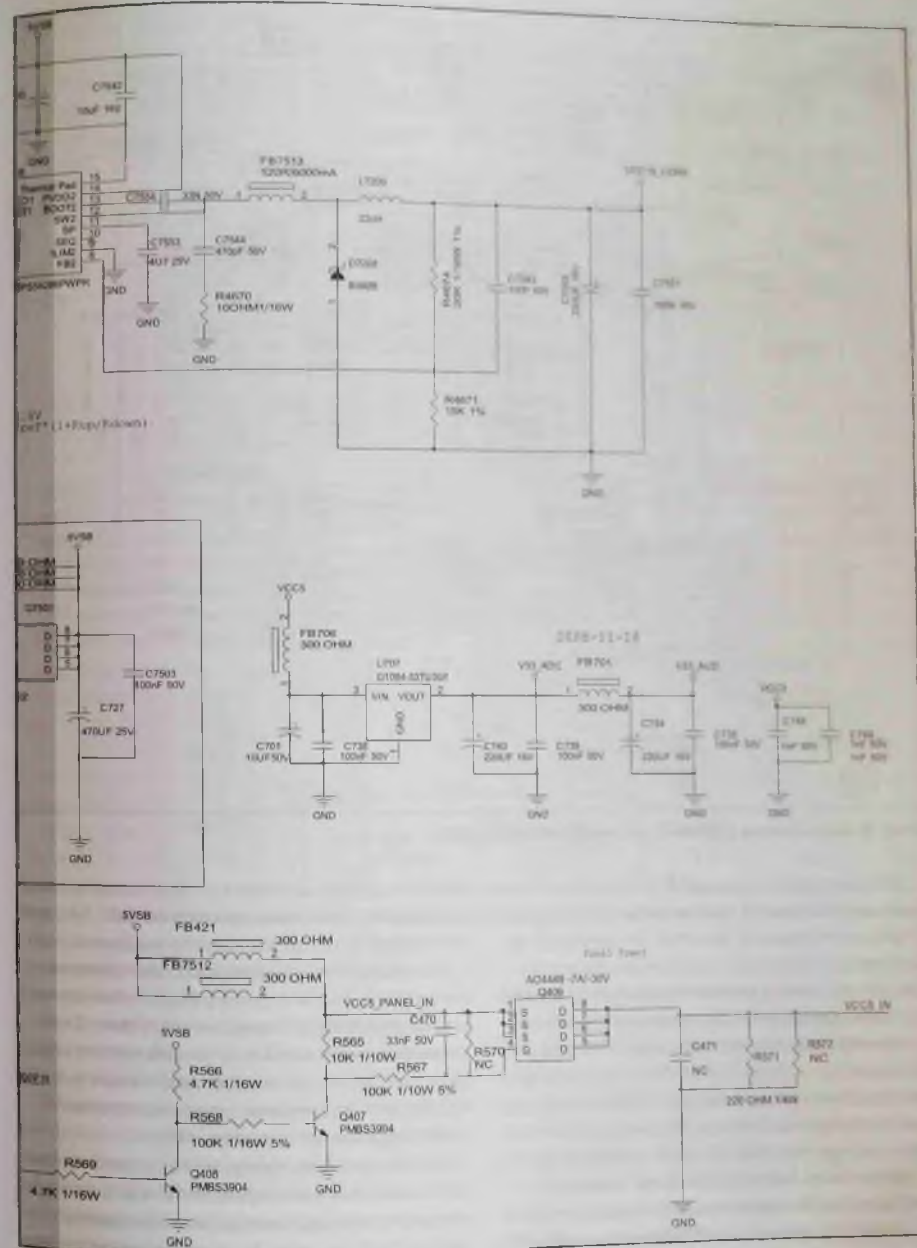


Рис. 8. Фрагмент принципиальной схемы



главной платы с DC/DC-конверторами

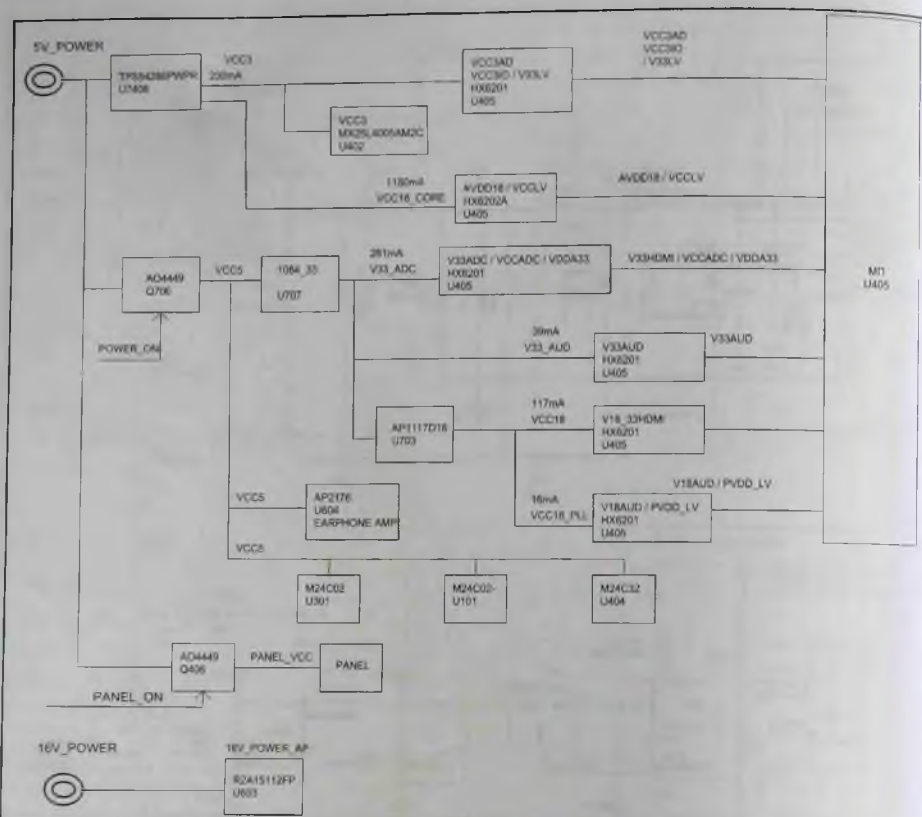


Рис. 9. Блок-схема системы питания главной платы

Если же в цепях питания МП есть короткое замыкание, разрывают соответствующую цепь и определяют причину, зачастую оказываются неисправными фильтрующие керамические конденсаторы, но встречается и дефект МП по шине питания. Как правило, это происходит во время «горячего» подключения монитора к ПК, ведь входные сигналы с разъема VGA поступают непосредственно на процессор. В этом случае принимают решение о целесообразности ремонта — иногда проще найти и купить исправную главную плату, чем процессор, который еще придется демонтировать и установить новый.

Если напряжения 1,8 и 3,3 В в норме, проверяют наличие этих напряжений на всех выводах МП

U405 (см. схему на вкладке) — все его цепи питания разделены LC-фильтрами, и не факт, что все они исправны (встречаются обрывы дросселей).

При наличии питания процессора проверяют исправность тактового генератора — сигнал частотой 24,576 МГц на выводах U405 (рис. 7), а также формирование сигнала аппаратного сброса на выв. 90 МП при подаче питания (см. рис. 5). При отсутствии сигналов проверяют соответствующие внешние элементы МП.

Если эти сигналы присутствуют, в заключение проверяют шины интерфейсов I²C и SPI, связывающие процессор с микросхемами памяти U402 и U7407 (см. рис. 7): наличие на этих шинах кратковременного обмена данными при подаче

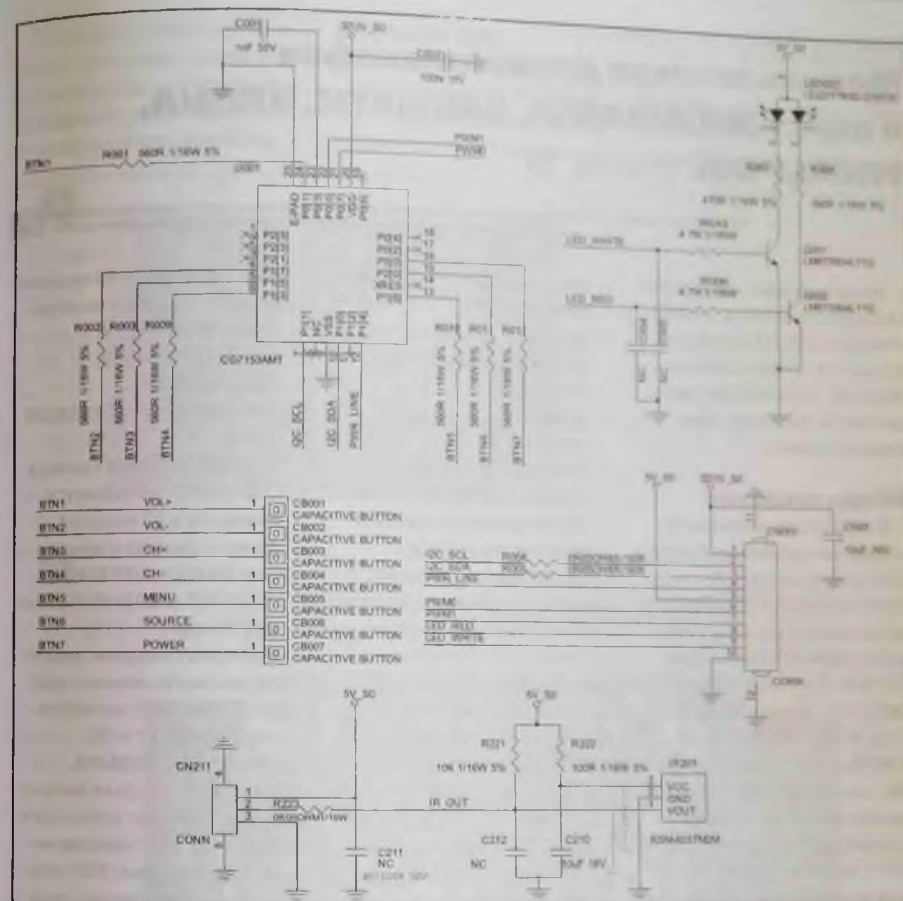


Рис. 10. Принципиальная электрическая схема плат панели управления и ИК приемника

питания на монитор косвенно подтверждает работоспособность МП.

И еще необходимо проверить исправность платы панели управления, если она неисправна, то монитор не будет включаться.

Если проверка и ремонт аппаратной части монитора не привели к восстановлению его работоспособности, необходимо проверить и при необходимости перезаписать его программное обеспечение (ПО), об этом расскажем в следующем разделе.

Окончание в следующем номере.

Литература и интернет-источники

1. Postal2/3. Делаем свой софт для работы Поддержка и сбор инфы <http://monitor.net.ru/forum/postal2-3-info-317755.html>
2. Postal2/3. FAQ/сборка/настройка <http://monitor.net.ru/forum/postal2-3-faq-info-436716.html>
3. Николай Елагин. Диагностика и ремонт источников питания 21,5-дюймовых ЖК мониторов PHILIPS на шасси Meridian 2. Ремонт & Сервис № 9, 10, 2018.

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Модуль таймера духовых шкафов и плит AMICA/HANSA, BAUMATIC, KRONA, WHIRLPOOL (часть 1)

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на Web-сайте без письменного разрешения редакции преследует в административном и уголовном порядке в соответствии с Законом РФ.

Автор выражает признательность Игорю Беляеву, а также участникам форумов <http://remserv-bt.ru>, <http://monitor.espec.ws>, <http://monitor.net.ru> за помощь при подготовке этого материала.

Общие сведения

В этой статье описывается таймер или электронный модуль (ЭМ) (заказные номера (X)117000766(2) и 1170001377), используемый в духовых шкафах и плитах KRONA (модели IEC 1609/1619/1629 — см. [1]), BAUMATIC (модели BOM7200/7250, BT187/189, BAO7006), KORTIG и др. Рассматриваемый ЭМ — 2-канальный, каждый из выходных силовых каналов управляется независимо друг от друга, единственное техническое ограничение — оба канала не могут быть включены одновременно. Силовые контакты реле в составе ЭМ — нормально замкнутые. Мощность, коммутируемая каждым из реле — до 4 кВт (при питании от сети 220 В). Данный таймер можно использовать также в устройствах, где требуется 1-канальное управление нагрузками.

ЭМ в составе конечного устройства (духовой шкаф, электроплита) выполняет следующие функции:

- индикация текущего времени на дисплее;
- задание и исполнение программы начала и конца готовки;
- таймер (до 23 часов 59 минут);
- возможность перевода духового шкафа или плиты в режим ручного управления приготовления блюд.

Существуют практически идентичные схемотехнические аналоги данного устройства, в которых может отсутствовать одно из двух реле, использоваться разные типы микроконтроллеров (МК) (ATmega8L/16L/88A), разные напряжения и схемы коммутации питания обмоток реле (6, 8 и 9 В). Также в них может быть разное количество функциональных кнопок — от 3 до 6, хотя существуют, например, версии 6-кнопочных таймеров, которые используются в устройствах с тремя пользовательскими кнопками.

Перечислим некоторые из подобных узлов:

- таймер 481228210179 применяется более чем в 150 моделях духовых шкафов и электроплит WHIRLPOOL (AKP 229/233/237/239/xx, ESZH(D) 5963/xx и др.);
- таймер 8053273 (замена 8028462, 8052707) применя-

ется более чем в 80 моделях духовых шкафов и электроплит HANSA/AMICA (FCCB(W)57034030, BOEI64030010, FCMX58235050, FCCX58227 и др.);

- таймер C00199539 (замена C00195627) применяется более чем в 50 моделях духовых шкафов и электроплит INDESIT/ARISTON/HOTPOINT (BD32/42/52/62xx, UQ47T и др.).

Наиболее близкими аналогами рассматриваемого таймера (117000766) являются модели 481228210179 (WHIRLPOOL) и 8028462 (HANSA/AMICA). Даже внешне похожие ЭМ могут отличаться встроением в МК программным обеспечением (ПО), поэтому они имеют разный функционал.

Рассматриваемые модули/таймеры относятся к семейству LED193/194/195/196/198xxx (плата промаркирована, как D78559), в них могут быть разные наборы компонентов и их расположение при общем похожем функционале. Некоторые образцы рассматриваемого семейства таймеров также применяются в плитах/духовых шкафах GORENJE, HAIER, ZANUSSI и ARDO.

С определенными ограничениями материалы данной статьи можно взять за основу при проведении ремонтных работ на модулях этого семейства.

Внешний вид и соединители

Внешний вид ЭМ 117000766 и его внешние соединители показаны на рис. 1. В связи с тем

что автору не удалось получить доступ к соответствующим материалам по продукции KRONA, BAUMATIC и KORTIG, на рис. 2 приведена схема подключения

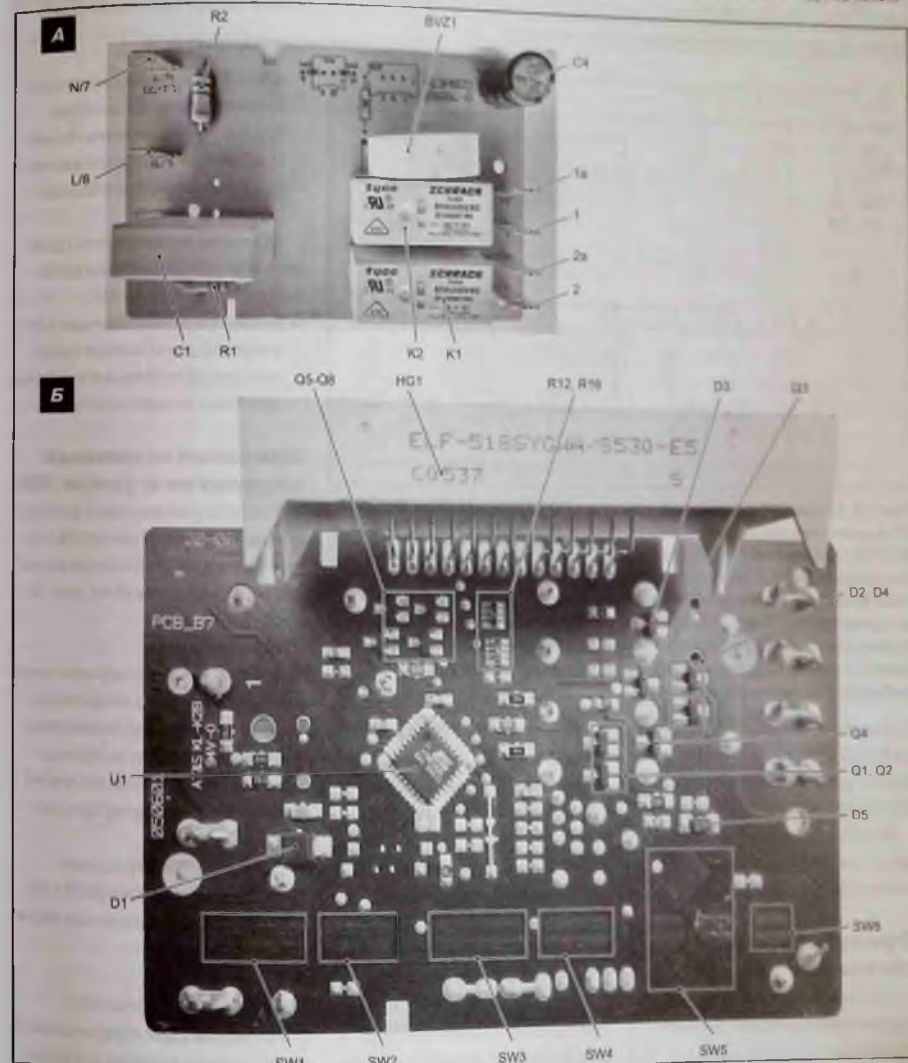


Рис. 1. Внешний вид ЭМ 117000766, его основные компоненты и внешние соединители: а) вид сверху; б) вид снизу (светодиодный индикатор приподнят над платой)

Таблица 1. Внешние соединители ЭМ и назначение их контактов

Наименование соединителя	Номер или обозначение контакта (см. рис. 1)	Назначение
—	1, 1а	Силовые контакты реле K2 канала 1 (нормально замкнутые)
—	2, 2а	Силовые контакты реле K1 канала 2 (нормально замкнутые)
L/8	—	Сетевое питание (линия L, LINE)
N/7 (L1/7)	—	Сетевое питание (линия N, NEUTRAL)

Примечание. Соединители, которые обозначены на плате как ST1/3/4/5, в рассматриваемых версиях таймеров не задействованы, хотя под них предусмотрены посадочные места

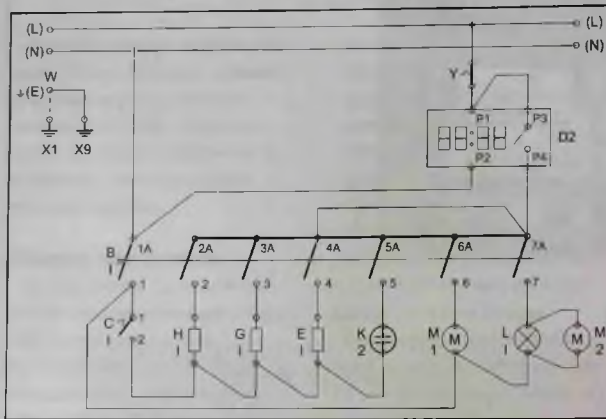


Рис. 2. Схема подключения таймера 481228210179 (1-канальная версия) в составе духового шкафа «Whirlpool АКР2371Х», где: В1 — селектор (переключатель управления режимами); С1 — регулируемый термостат духовки (регулятор температуры приготовления пищи); Н1 — ТЭН пониженной мощности; G1 — верхний ТЭН; E1 — ТЭН гриля; K2 — лампа термостата духовки; M1 — конвекционный вентилятор; L1 — лампа подсвета духовки; M2 — вентилятор охлаждения; D2 — таймер; Y — термореле

похожего 1-канального таймера 481228210179 в составе духового шкафа «Whirlpool АКР2371Х» (см. [2]).

В таблице 1 приведены соединители ЭМ и назначение их контактов.

Функциональный состав ЭМ

ЭМ имеет в своем составе следующие основные элементы и узлы:

- МК типа ATmega8L управляет силовыми реле (а они, в

свою очередь, ТЭН, вентиляторами и другими узлами в составе конечных устройств (духовой шкаф или электроплита)). Также МК управляет цифровым 4-разрядным LED-индикатором и звуковым излучателем.

- Источник питания (ИП) формирует постоянные напряжения 14 и 5 В. Первое используется для питания буферных каскадов управления реле, а второе — для питания МК и элементов

цепи управления цифровым индикатором. В качестве балластных сопротивлений стабилизатора напряжения 5 В используются обмотки обоих реле.

ИП также используется для формирования сигнала сетевой синхронизации МК.

- Реле, предназначенные для коммутации внешних силовых цепей таймера в составе духового шкафа или плиты.

Описание основных элементов и узлов ЭМ

Рассмотрим состав и работу основных узлов и цепей ЭМ по принципиальной электрической схеме, приведенной на рис. 3.

Примечания:

1. Позиционные обозначения компонентов на принципиальной электрической схеме таймера (рис. 3) были выбраны произвольно, так как на плате отсутствовала соответствующая маркировка.

2. На рис. 3 «цифровые» транзисторы Q3, Q4 (BCR133) показаны без встроенных резисторов.

Источник питания

ИП формирует напряжения 5 (стабилизированное) и 9 В (нестабилизированное), которые используются для питания эле-

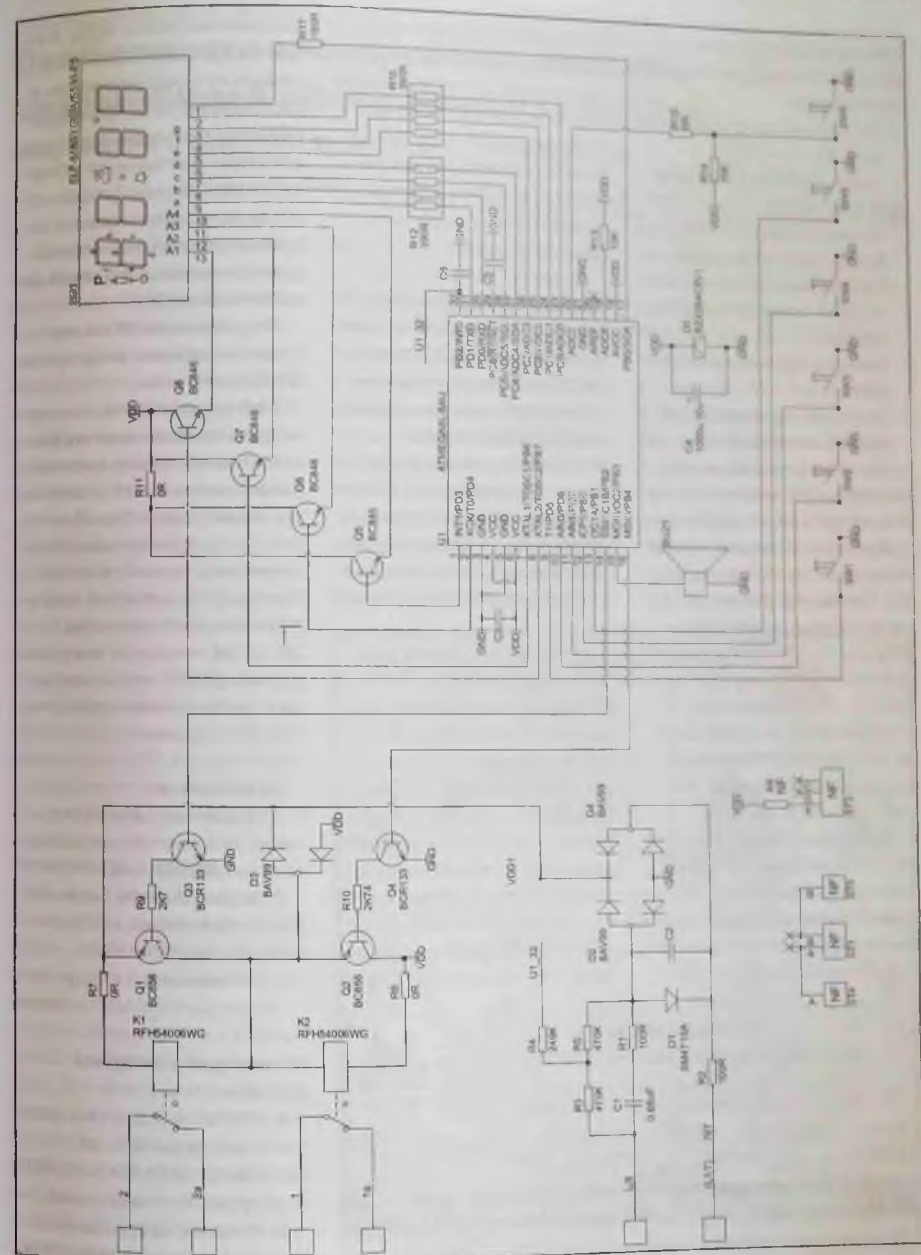


Рис. 3. Принципиальная электрическая схема таймера 117000766

ментов и узлов ЭМ. В составе ИП имеются следующие компоненты и цепи:

- балластный конденсатор С1 (рис. 3);
- токоограничительные резисторы R1, R2;
- защитный диод D1 (TVS-диод или супрессор) ($U=15\text{ В}$);
- цепь формирования сигнала сетевой синхронизации МК (R3-R5);
- выпрямительный мост (D2, D4);
- стабилизатор напряжения 5 В (C4, D5, обмотки реле K1, K2).

Как отмечалось выше, особенностью ИП является то, что в качестве балластных резисторов источника напряжения 5 В используются обмотки реле K1, K2. Ток через стабилитрон D5 течет по цепи: линия VDD1 — обмотки K1, K2 — D5 (катод — это линия VDD, анод — общий (GND)). Также сами ключи управления реле питаются не от 14 В (VDD1), а от разницы напряжений $VDD1-VDD=9\text{ В}$, где $VDD1=14\text{ В}$, $VDD=5\text{ В}$.

Разница напряжений VDD1 и VDD в разных режимах работы таймера составляет 8...9 В, ее недостаточно для срабатывания последовательно включенных обмоток реле K1, K2 (об-

мотки реле рассчитаны на рабочее напряжение 6 В, сопротивление каждой из обмоток 90 Ом). Обмотки подключены к стабилитрону D5 (5 В). Для ограничения напряжения (не более 15 В) на входе выпрямителя D2 D4 используется супрессор D1.

Примечание. В качестве примера — в 1-канальных таймерах (код 8028462 — AMICA/HANSA) используются другие типы супрессоров на напряжение 33 В: SMAJ33A или SMBJ33A. В данном случае схема ИП отличается от описываемой в этой статье (функция обмотки реле в качестве одного из балластных резисторов стабилизатора 5 В сохранена).

ИП имеет два режима работы — повышенного и пониженного энергопотребления. Первый режим возможен, когда срабатывает одно из реле — один из ключей (Q1 или Q2) шунтирует соответствующую обмотку реле, на вторую же обмотку поступает напряжение с выпрямителя D2 D4 через открытый ключ. В данном случае к цепи «открытый ключ-обмотка реле» прикладывается разница

напряжений ($VDD1-VDD$), в активном состоянии ключа она несколько «просаживается» и составляет 6...7 В. При открытии любого из ключей ток через активную «балластную» обмотку реле возрастает (вторая обмотка реле зашунтирована активным ключом), но не превышает допустимых значений для стабилитрона D5.

Второй режим ИП соответствует состоянию, когда ключи Q1, Q2 неактивны.

В обоих режимах можно пренебречь изменениями энергопотребления таймера, связанными с питанием МК и элементов индикатора — будем считать, что в обоих режимах они потребляют одинаковый ток. Разница в потреблении тока в обоих режимах составляет 30...45 мА — по сути, эта разница, связанная с открытым/закрытым состоянием одного из ключей и его реле.

Примечания:

1. Вторичные цепи ИП не имеют гальванической развязки от питающей сети.

2. На рис. 3 линии питания 5 и 14 В обозначены, соответственно, как VDD и VDD1.

Окончание в следующем номере.

Литература и интернет-ресурсы

1. KRONA. Автономный электрический духовой шкаф. IEK 1609, IEK 1619, IEK 1629. RUS Инструкция по применению.
2. Whirlpool Europe. Service Manual. Built-in oven AKP 237 IX. Document-No.: 4812 725 17221.

Николай Пчелинцев (г. Тамбов)

Особенности электрооборудования автомобилей обновленной Lada Niva устройство и принцип работы отдельных узлов

Копирование, тиражирование и размещение данных материалов на WWW-сайте без письменного разрешения редакции преследуется в административном и уголовном порядке и считается нарушением Закона РФ.

Многие читатели, наверное, уже знают о том, что выпуск внедорожника Chevrolet Niva прекращен, а в линейке автомобилей АвтоВАЗа появился новый внедорожник «Лада Нива». Дело в том, что АвтоВАЗ выкупил 50 % акций у компании GM и теперь полностью владеет правами на бренд «Нива» и выпуск данного автомобиля. Каких-то значительных изменений в новой модели автомобиля нет, изменился лишь логотип. В этой статье автор рассказывает о работе электронной системы управления двигателем (ЭСУД) обновленного автомобиля «Лада Нива», обеспечивающей нормы токсичности ЕВРО-5. Также рассматриваются вопросы диагностики некоторых узлов ЭСУД.

Элементы ЭСУД

На рис. 1 приведена блок-схема ЭСУД автомобиля «Лада Нива», обеспечивающая нормы токсичности Евро-5. В ее состав входят следующие основные узлы (компоненты): 1 — аккумуляторная батарея, 2 — главное реле, 3 — замок зажигания, 4 — диагностический датчик концентрации кислорода, 5 — адсорбер, 6 — компрессор кондиционера, 7 — клапан продувки адсорбера, 8 — управляющий датчик концентрации кислорода, 9 — форсунка, 10 — топливная

рампа, 12 — воздушный фильтр, 13 — диагностический разъем, 14 — датчик массового расхода воздуха, 15 — тахометр, 16 — блок иммобилайзера, 17 — электронная педаль газа, 18 — дроссельный узел, 19 — контрольная лампа неисправности системы управления двигателем, 20 — датчик фаз, 21 — катушка зажигания, 22 — датчик температуры охлаждающей жидкости, 23 — контроллер, 24 — свеча зажигания, 25 —

датчик положения коленчатого вала, 26 — правый вентилятор системы охлаждения, 27 — до-полнительное реле, 28 — реле правого вентилятора системы охлаждения, 29 — левый вентилятор системы охлаждения, 30 — реле левого вентилятора системы охлаждения, 31 — реле топливного насоса, 32 — топливный фильтр, 33 — гравитационный клапан, 34 — топливный модуль, 35 — датчик скорости, 36 — датчик детонации

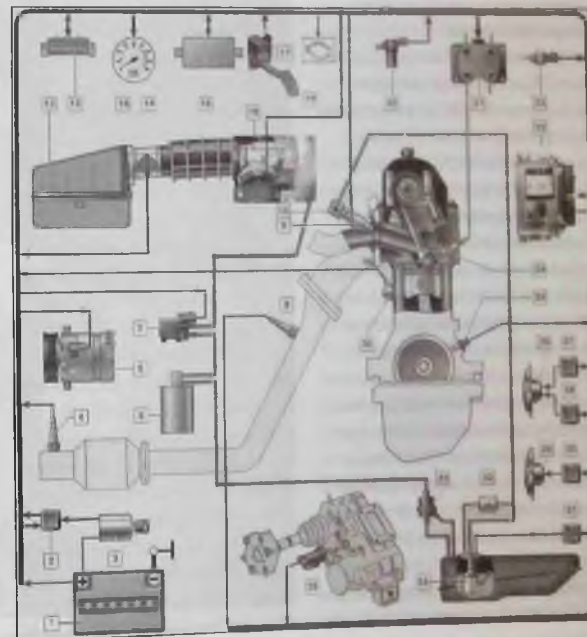


Рис. 1. Блок-схема ЭСУД автомобиля «Лада Нива»

Сеть магазинов «ЗАПЧАСТИ ДЛЯ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ»

ПОЛНЫЙ АССОРТИМЕНТ ЗАПЧАСТЕЙ И АКСЕССУАРОВ к бытовой технике — ведущих мировых производителей

ARDO, AEG, Ariston, Candy, Electrolux, Whirlpool, Indesit, Zanussi, Hansa, Zerowet, Stinol

ПРОДАЖА, СЕРВИС, ДОСТАВКА

Москва и МО: +7 (495) 229-39-40
 Регионы: +7 (800) 333-29-89 (звонок бесплатный)

Интернет-форум, онлайн заказ на www.zipm.ru



Рис. 2. Расположение ЭБУ в салоне автомобиля

Рассмотрим назначение и принцип работы основных узлов ЭСУД, а также их конструктивные особенности, расположение на автомобиле и диагностику этих узлов в случае отказов.

Электронный блок управления

Электронный блок управления (ЭБУ) является центральным узлом ЭСУД. На вход блока поступают сигналы от различных датчиков ЭСУД (см. рис. 1), они обрабатываются и в результате формируются сигналы управления исполнительными механизмами, такими как главное реле (реле зажигания), топливные форсунки, дроссельный патрубок с электроприводом, катушка зажигания, нагреватель датчика кислорода, клапан продувки адсорбера и другими элементами. Тем самым обеспечивается оптимальный расход топлива и экологичность системы в различных режимах работы двигателя.

Также ЭБУ выполняет диагностику ЭСУД на наличие или отсутствие неисправностей систе-

мы. При наличии неисправностей включается соответствующий индикатор на щитке приборов, а код (или коды) ошибки сохраняются в памяти ЭБУ. Для работы с кодами ошибок (считывание, сброс) требуется специальное диагностическое оборудование (тестер).

Кроме того, ЭБУ поддерживает функцию иммобилизации — обмен защитных кодов с блоком иммобилайзера автомобиля.

ЭБУ размещен в районе ног пассажира (рис. 2) и крепится к щитку передка автомобиля под защитным кожухом.

ЭБУ реализован на основе 32-битного микроконтроллера (МК) типа SAK TC1724N192 с тактовой частотой 80 МГц. В состав ЭБУ входят микросхемы памяти трех типов: постоянное запоминающее устройство (ПЗУ), оперативное запоминающее устройство (ОЗУ) и электрически перепрограммируемое запоминающее устройство (ЭППЗУ), а также стабилизаторы напряжений 5 и 12 В. Память типа ПЗУ и ЭППЗУ является энергонезависимой, то есть ее содержимое сохраняется

при отключении питания от ЭБУ.

В ПЗУ хранится управляющая программа контроллера, в составе которой имеется собственно управляющая программа, эталонная калибровочная информация и данные для управления системами впрыска, зажигания, холостого хода и т.д.

ОЗУ предназначено для временного хранения МК измеряемых параметров, различных результатов вычислений и кодов неисправностей ЭСУД.

В ЭППЗУ хранятся идентификаторы контроллеров, двигателя, пароли иммобилайзера, а также всех электронных систем автомобиля.

Диагностика неисправностей ЭБУ

После проведения визуального осмотра предполагаемого места повреждения проверяют электрические цепи на обрывы, замыкания на «массу» или «+» бортовой сети при помощи омметра и вольтметра.

Нарушение целостности контактных соединений электрических цепей может быть вызвано следующими причинами:

- некачественное соединение колодки жгута;
- окисление, загрязнение и коррозия контактных соединений;
- повреждение провода с нарушением его целостности или изоляции.

Проверку целостности цепей следует производить после отключения клеммы «массы» от аккумуляторной батареи (АКБ) автомобиля и визуальной про-

верки состояния контактов колодок жгута.

Разъединяют соединительные колодки от электрического жгута и при помощи омметра измеряют сопротивление между контактами колодок. Сопротивление исправной цепи должно составлять не более 1 Ом.

Проверку замыкания электрических цепей на «массу» или «+» бортовой сети автомобиля следует начинать также с отключения соединительных колодок жгута с обеих сторон электрической цепи.

При помощи специализированного пробника или вольтме-

тра проверяют относительно «+» клеммы АКБ электрическую цепь на предмет замыкания на «массу». Если сработает пробник или вольтметр покажет напряжение АКБ, значит, проверяемая электрическая цепь замкнута на «массу».

Аналогично проверяют электрические цепи на замыкание с бортовой сетью, но при этом «+» клемма АКБ остается подключенной. Плюсовой контакт вольтметра или пробника подключают к проверяемой цепи, а другой контакт — к «массе» кузова.

Проверку работы ЭБУ следует начинать с внешнего осмо-

тра блока, целостности и подключения колодок, а также проверки функций, обеспечивающих работу контроллера:

- наличие или отсутствие питающих напряжений;
- работоспособность иммобилайзера и электронной сигнализации, если она есть;
- исправность датчика положения коленчатого вала;
- целостность плавких предохранителей;
- наличие требуемого уровня напряжения в бортовой сети (не ниже 10 В) во время работы стартера.

Затем считают неисправности (кодов ошибок) с помощью специализированного диагностического тестера, который подключается к диагностической колодке, установленной под нижним кожухом рулевого вала. На рис. 3 показано расположение диагностической колодки на автомобиле.

Датчик массового расхода воздуха

Датчик массового расхода воздуха (ДМРВ) предназначен для считывания данных о количестве подаваемого в двигатель воздуха. Это датчик термоанемометрического типа с частотной характеристикой цифрового выходного сигнала. Он расположен между воздушным фильтром и патрубком впускной трубы. Выходной сигнал ДМРВ — это цифровой сигнал, частота которого зависит от количества воздуха, проходящего через датчик. Отметим, что ЭБУ производит считывание показаний датчика расхода

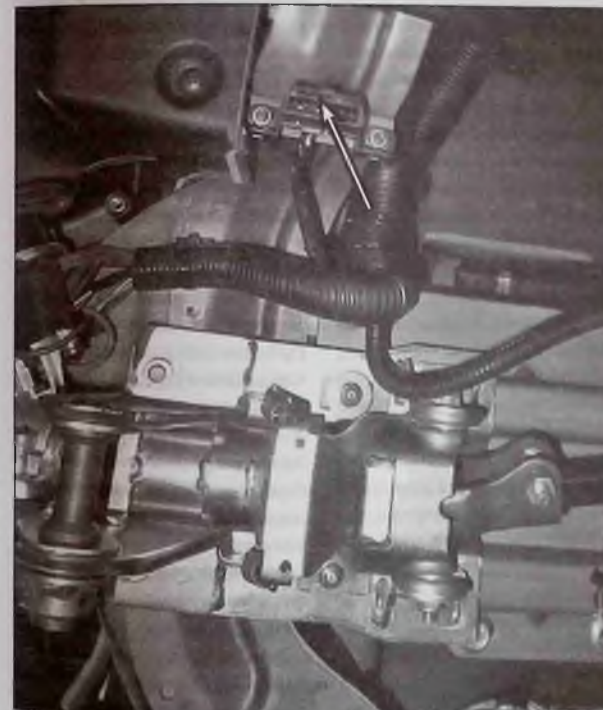


Рис. 3. Расположение диагностической колодки на автомобиле

воздуха как расход воздуха в килограммах в час.

При возникновении неисправности в цепи ДМРВ контроллер заносит в свою память ее код (P0101, P0102, P0103) и включает сигнализатор.

ДМРВ в своем составе имеет встроенный датчик температуры воздуха (ДТВ), чувствительным элементом которого является термистор — резистор, сопротивление которого зависит от температуры, конструктивно он установлен непосредственно в потоке воздуха. Выходной сигнал ДТВ — это постоянное напряжение в диапазоне 0,25...5,0 В.

При неисправности ДМРВ ЭБУ рассчитывает среднее значение массового расхода воздуха по частоте вращения коленчатого вала и положению дроссельной заслонки, а при неисправности ДТВ (код неисправности P0112, P0113) ЭБУ заменяет сигнал от датчика фиксированным значением, соответствующим температуре воздуха около 20 °С.

Электронная педаль акселератора

Электронная педаль акселератора (ЭПА) представляет собой регулятор электрического сигнала, подаваемого на вход ЭБУ. Конструктивно данный модуль системы ЭСУД автомобиля выполнен в виде рычажной педали газа, установленной на кронштейне под правой ногой водителя.

В состав ЭПА входят два резистора потенциометрического типа, на вход которых пода-

ется напряжение питания +5 В от ЭБУ.

Данные резисторы механически связаны приводом с рычагом педали, имеются и возвратные пружины. Выходное напряжение ЭПА изменяется пропорционально положению педали акселератора. ЭБУ получает аналоговый электрический сигнал от ЭПА и преобразует его в сигнал управления положением электронной дроссельной заслонки. При отпущенной педали акселератора напряжение на первом резисторе должно быть в пределах от 0,4 до 0,76 В, а на втором — от 0,2 до 0,38 В. При полном нажатии педали напряжение увеличивается соответственно до 2,8...3,1 В и до 1,44...1,5 В.

Следует отметить, что при любом положении педали акселератора напряжение на втором резисторе должно быть меньше в два раза, чем напряжение на первом резисторе.

Датчик положения дроссельной заслонки

В состав электронной дроссельной заслонки ЭСУД автомобиля входят два датчика положения дроссельной заслонки (ДПДЗ). Датчики построены на основе резистивного потенциометрического типа, на один из выводов которого подается напряжение питания с ЭБУ + 5 В, а второй подключен к массе также ЭБУ.

С подвижного вывода датчика снимается сигнал, который подается на входные цепи ЭБУ.

ЭБУ производит управление положением дроссельной заслонки с помощью электропривода в соответствии с положением педали акселератора.

По показаниям ДПДЗ ЭБУ отслеживает положение дроссельной заслонки.

При включении зажигания контроллер устанавливает заслонку в предпусковое положение, степень открытия которой зависит от температуры охлаждающей жидкости.

В предпусковом положении дроссельной заслонки выходной сигнал первого резистора ДПДЗ находится в пределах от 0,65 до 0,79 В, выходной сигнал второго резистора ДПДЗ в пределах от 4,21 до 4,35 В.

Управляющий датчик кислорода и диагностический датчик кислорода

Для снижения содержания углеводородов, окиси углерода и окислов азота в отработавших газах используется каталитический нейтрализатор, который преобразует их в водяной пар и углекислый газ.

ЭБУ контролирует работу нейтрализатора, анализируя сигналы с управляющего и диагностического датчиков кислорода (УДК и ДДК), установленных до нейтрализатора и после него. На рис. 4 показано расположение датчиков на автомобиле.

Конструкция и принцип работы УДК и ДДК идентичны. Сигналы (напряжение) с датчиков поступают на ЭБУ. При нормальной работе нейтрализатора сигнал с



Рис. 4. Расположение датчиков УДК и ДДК на автомобиле

ДДК будет значительно отличаться от сигнала УДК.

При исправном нейтрализаторе выходное напряжение прогретого и исправного ДДК должно быть в диапазоне от 590 до 750 мВ.

При возникновении неисправности цепей или самого ДДК контроллер заносит в свою память коды ошибок (P0030-P0032, P0036-P0038, P0130-P0134) и включает индикатор ошибок на приборной панели.

Неисправности датчиков во многом связаны с внешними воздействиями на работу всей системы ЭСУД и самого двигателя.

Одной из частых неисправностей является так называемое отравление датчиков кислорода.

Это происходит из-за применения этилированного бензина, в результате в отработавших газах присутствуют соединения свинца или кремния. Также причиной отравления датчиков отравлением может послужить банальное применение при проведении ремонтных работ двигателя

всевозможных герметиков, содержащих в своем составе большое количество силикона с соединениями кремния, которые имеют высокую летучесть. В результате они попадают в систему вентиляции картера и через нее в катализатор.

Датчик положения коленчатого вала

Датчик положения коленчатого вала (ДПКВ) установлен на крышке привода распределительного вала двигателя на расстоянии $1 \pm 0,4$ мм от вершины зубца задающего диска, который закреплен на коленчатом валу.

На рис. 5 показано место расположения ДПКВ и схема подключения.

Задающий диск, объединенный со шкивом привода генератора, представляет собой зубчатое колесо с 58 зубьями, расположенными с шагом 6° и отсутствием двух зубьев, за счет чего и формируется сигнал синхронизации системы. Во время вращения задающего диска изме-

няется магнитное поле в магнитопроводе датчика, формируя в обмотке импульсы напряжения переменного тока. По количеству и частоте следования сформированных импульсов ЭБУ с помощью встроенного алгоритма определяет положение и частоту вращения коленчатого вала и производит расчет фазы и длительности импульсов управления топливными форсунками и катушкой зажигания.

Для снижения внешних электромагнитных помех проводка ДПКВ экранирована. При возникновении неисправности в цепях ДПКВ запуск двигателя затруднен или отсутствует, в память ЭБУ записывается код неисправности (P0337, P0338) и включается индикатор ошибки на щитке приборов.

Датчик фаз

Датчик фаз (ДФ) на автомобиле установлен на приливе головки блока цилиндров (рис. 6), принцип работы датчика основан на эффекте Холла. На валу двигателя имеется штифт, при



Рис. 5. Расположение ДПКВ на автомобиле

проходе напротив торца датчика фаз на его выходе формируется низкий потенциал 0 В, что соответствует верхней мертвой точке (ВМТ) 1-го цилиндра. ЭБУ использует этот сигнал для формирования последовательности впрыска топлива в соответствующем порядке работы цилиндров двигателя.

При возникновении неисправности в цепи датчика ЭБУ вносит в память соответствующий код ошибки (P0342, P0343) и включается индикатор ошибки.

Дроссельный патрубок с электронным приводом

Дроссельный патрубок с электроприводом (ЭДП) установлен на ресивере. ЭДП производит дозировку количества воздуха, поступающего во впускную трубу. Поступление воздуха в двигатель дозируется дроссельной заслонкой с электроприводом, управляемой ЭБУ. ЭДП состоит из двух датчиков положения дроссельной

заслонки резистивного типа, механически связанных с заслонкой.

Внешний вид ЭДП и схема его подключения к ЭБУ показаны на рис. 7.

Работу на холостом ходу обеспечивает ЭБУ, управляя частотой вращения коленчатого вала в режиме холостого хода. Дроссельная заслонка является исполнительным устройством, дозирующим количество воздуха в топливной смеси, угол открытия заслонки на холостом ходу контролируется ЭБУ в зависимости от температуры охлаждающей жидкости, включенных всевозможных нагрузок, таких как кондиционер, обогрев сидений и т. д.

Методика проверки электрических цепей ЭСУД

В заключение статьи представим методику проверки целостности электрических цепей ЭСУД на наличие таких неисправностей, как: замыкание, отсутствие контакта, обрывы и т. д.



Рис. 6. Расположение датчика фаз на двигателе

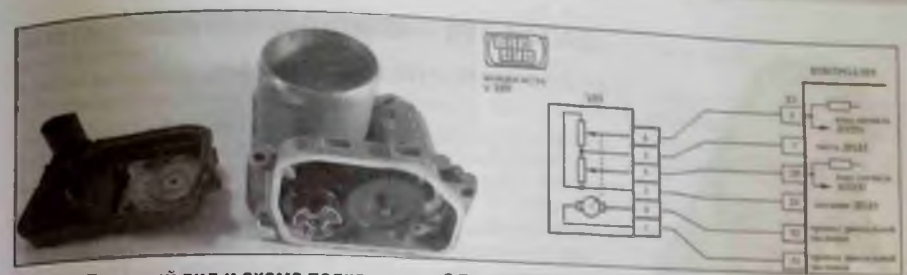


Рис. 7. Внешний вид и схема подключения ЭДП к ЭБУ

Как правило, целостность электрических цепей элементов ЭСУД автомобиля нарушается вследствие следующих причин:

- слабое соединение в колодке жгута;
- самопроизвольное отсоединение колодки жгута;
- механическое или тепловое повреждение проводов;
- загрязнение и окисление контактов разъёмов.

Проверку исправности соединений следует всегда начинать в следующей общепринятой последовательности:

1. Отключают клемму провода «масса» от АКБ.

2. Визуально проверяют состояние колодок жгутовых подключений с обеих сторон электрических цепей.

3. Разъединяют колодки и визуально проверяют контакты на наличие коррозии, окислений и загрязнений.

4. Промывают и очищают контакты колодок с помощью спирта и щетки.

5. Проверяют цепи между соответствующими контактами жгутов на обрыв с помощью омметра, при исправном состоянии сопротивление должно быть менее 1 Ом.

6. Проверяют цепи на короткое замыкание между собой, на

«массу» и на «+» бортовой сети (способ проверки см. выше).

При проведении данных работ можно также воспользоваться обычным автопробником (с индикатором в виде лампы накаливания) или специализированным прибором.

Также нужно проверить целостность предохранителей и их надежное крепление в колодках.

Так, в случае появления кода ошибки P1602, необходимо проверить цепи питания ЭБУ, целостность предохранителей в этой цепи, уровень напряжения в бортовой сети (не менее 11 В), а также надежность крепления колодки на самом ЭБУ.

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Настоящая книга представляет собой практическое пособие по устройству, работе, проверке и ремонту климатической системы современного автомобиля, а также описание электрических цепей, неисправностей и рекомендации по их устранению.

В книге описываются основные принципы построения и функциональные различия отдельных узлов и электрооборудования климатической системы. Кроме того, отдельная глава книги посвящена особенностям запорки и замены техники безопасности при работе с климатическими системами.

Все разделы и подразделы книги дополнены многочисленными фотографиями, рисунками и таблицами, которые являются графическим дополнением.

Книга предназначена для специалистов, профессионально занимающихся ремонтом автомобильных климатических систем, а также для обычных автолюбителей, интересующихся устройством и принципом работы автомобильных климатических систем.

Климатическая система в современном автомобиле



Цена 490 руб. + услуги почты

Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес kniga@solon-press.ru.

Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64; 8 (495) 617-39-65.

Цены для предприятий действительны до 31.03.2021

CENTER 365 — портативный измеритель сопротивления изоляции



ляющий удобство удержания в руке оператором и безопасное исполнение прибора (IP65, 600 В, категория IV).

Новинка оснащена полным набором режимов и функций для контроля изоляции в ЭУ до 1000 В, а также оперативной эксплуатационной диагностики электросетей: измерение сопротивления изоляции до 20 ГОм, измерение сопротивления до 600 кОм, функция прозвонки цепи («целостность») и измерение низкоомных цепей током менее 200 мА. Портативный мегомметр имеет встроенный вольтметр до 600 В (пост./перем.).

Компания CENTER (Тайвань) в наступившем 2021 году представила новинку в категории средств измерений для контроля параметров электросетей и ЭУ — портативный измеритель сопротивления изоляции Center 365. Модель отличается компактным дизайном и эргономикой, удобное расположение органов управления прибором, стильный Slim-фактор исполнения, опреде-

2 Ом («Zero Adj»), а также функция предупреждения и автоматической блокировки выполнения теста. При обнаружении опасного напряжения в цепи $U_{вх} > 30$ В для теста изоляции и вольтметра или $U_{вх} > 2$ В для измерения низкоомных цепей (Low Ω) на панели включается красный светодиодный индикатор с предупреждающим символом высокого напряжения.

В качестве индикатора используется большой ЖК дисплей с цифровой шкалой и двумя зонами отображения измеренных значений. Для удобства оператора измеритель имеет функцию внутренней подсветки дисплея (Back Light).

Класс точности $\pm 3\%$ (базовая), схема энергопотребления прибора оптимизирована для обеспечения больших ресурсов питания при тестировании.

Источник: <https://prist.ru/>

Новый универсальный 6 1/2-разрядный мультиметр «Актаком АВМ-4563»

Модельный ряд лабораторных мультиметров Актаком пополнился новой моделью АВМ-4563. Новый лабораторный цифровой мультиметр имеет разрешение 6 1/2 разряда при базовой погрешности 0,0035 %.



Прибор обладает широкими функциональными и измерительными возможностями. АВМ-4563 позволяет измерять в широком диапазоне следующие параметры:

- постоянное напряжение: 100 мВ/.../1000 В (5 диапазонов);
- переменное напряжение (TrueRMS, до 300 кГц): 100 мВ...750 В (5 диапазонов);
- постоянный ток: 100 мкА...10 А (7 диапазонов);
- переменный ток (TrueRMS, до 10 кГц): 100 мкА...10 А (7 диапазонов);
- сопротивление (2-х и 4-проводная схема): 10 Ом...100 МОм (8 диапазонов);
- емкость: 1 нФ...10 мФ (8 диапазонов);
- частота: 2 Гц...1 МГц (5 диапазонов);
- температура при помощи внешних датчиков.

С помощью прибора также можно выполнять тестирование диодов и прозвонку цепей.

Среди остальных особенностей новой модели можно отметить:

- Выбор диапазонов: автоматический и ручной
- Отображение на дисплее одного или двух измеряемых параметров.
- Режим относительных измерений.
- Статистическая обработка: минимальное, максимальное, среднее, размах амплитуды, стандартная девиация.
- Измерения в %/dB/dBm, mX+b.
- Вычисление отношения напряжений $U1/U2$

- Тестирование в режиме «Падение/Нет падения» (Pass/Fail)
- Однократный запуск измерений с экранной панелью.
- Фильтры для измерений переменного тока и напряжения 3, 20 и 200 Гц.
- Максимальная скорость регистрации до 1000 измерений в секунду.
- Программирование SCPI-командами
- Универсальные интерфейсы для подключения приборов: RS-232, USB-host, USB-device, LAN.

Источник: <http://www.abltest.ru/>

Генераторы AARONIA серии BPSG: самые компактные в мире генераторы ВЧ сигналов с батарейным питанием до 6 ГГц

Генераторы компании AARONIA серии BPSG позволяют генерировать радиочастотные сигналы и проводить различные испытания.

В серии BPSG доступны две модели: BPSG4 с диапазоном частот от 35 МГц до 4,4 ГГц и BPSG6 с диапазоном частот от 23,5 МГц до 6 ГГц. Благодаря очень компактному размеру, всего 81×61×29 мм, и весу, всего 150 грамм, серия BPSG предназначена для мобильного использования и помещается в любой карман. Компактный форм-фактор делает BPSG самым маленьким в мире ВЧ генератором с батарейным питанием до 6 ГГц.

Измерительные антенны Aaropia, поставляемые на рынок РФ под торговой маркой АК ИП, при совместном использовании с генераторами серии BPSG могут быть трансформированы в активный генератор напряженности поля (излучающая антенна). В автономном режиме генератор может созда-

вать как простые, так и сложные пакетные сигналы, которые автоматически запускаются после включения питания генератора.

Благодаря максимальному выходному уровню +18 дБм и динамическому диапазону до 65 дБ генераторы серии BPSG устанавливают новые стандарты для генераторов сигналов с батарейным питанием. Использование внутреннего опорного генератора TCXO позволяет новым генераторам создавать стабильные и точные РЧ сигналы до 6 ГГц. К генераторам серии BPSG также может быть под-

ключен внешний источник сигнала опорной частоты, таким способом может быть достигнута еще более высокая точность.

Особенности серии генераторов BPSG

- Диапазон частот: от 23,5 МГц до 6 ГГц
- Интуитивно понятное программное обеспечение для управления с ПК.
- Питание от аккумулятора или от внешнего источника питания
- Малые размеры и вес (81×61×29 мм, 150 г).
- Высокая выходная мощность: до +18 дБм.
- Динамический диапазон до 65 дБ.
- Встроенный TCXO опорный генератор для высокой стабильности выходной частоты.
- Наличие разъема для подключения сигнала внешней опорной частоты.

Источник: <https://prist.ru/>



Внимание!

Редакция журнала «Ремонт & Сервис» приглашает авторов. С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте: www.remserv.ru
Тел./факс: 8 (495) 617-39-64

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

Новые высокотемпературные бесснабберные симисторы семейства 8N

Допустимый рабочий ток выпущенных STMicroelectronics 800-вольтовых симисторов семейства 8N не снижается даже при максимальной температуре перехода 150°C , что позволяет до 50% уменьшить площадь теплопроводов и создавать драйверы нагрузок переменного тока, сочетающие компактность с высокой надежностью.

Новые симисторы, основанные на новейшей высокотемпературной технологии Snubberless (бесснабберный), подходят для использования в приложениях личной гигиены, промышленности и «умных» зданий. Низкое напряжение в открытом состоянии обеспечивает высокий КПД и минимизирует перегрев устройства, а низкий и стабильный во времени ток утечки уменьшает потери в режиме покоя. Кроме того, хорошие динамические характеристики с высокой критической скоростью спада тока исключают нежелательные переключения.

Симисторы семейства 8N способны безопасно коммутировать индуктивные нагрузки и позволяют разработчикам создавать надежные и эффективные сред-

ства управления для систем отопления, вентиляции и кондиционирования, драйверов двигателей переменного тока, водонагревателей, комнатных обогревателей, систем освещения, бытовой техники и умных розеток.

Номинальные рабочие токи приборов семейства 8N охватывают диапазон от 8 до 30 А. Допустимое пиковое напряжение 800 В на закрытом симисторе гарантирует надежность приложений, получающих питание от линий переменного тока, включая трехфазное оборудование, работающее в сетях с напряжением до 400 В с.к.з. Эти устройства обладают высокой помехоустойчивостью и могут выдерживать броски напряжения до 6 кВ и градиенты напряжения (dV/dt) до 2000 В/мкс во всем диапазоне температур перехода.

Симисторы семейства 8N уже выпускаются серийно в корпусах D2PAK, а также в обычных и изолированных корпусах TO-220AB.

Источник: <https://www.roctan.ru/>



Новые MOSFET OptiMOS 5 с двухсторонним охлаждением

Компания Infineon представила новую линейку MOSFET с двухсторонним охлаждением, входящую в семейство OptiMOS 5. Новые транзисторы поставляются в корпусе SuperSO8 5x6 SC (super cooling), что позволяет улучшить отвод тепла и создавать приложения с максимальным значением КПД и удельной мощности. На текущий момент линейка включает в себя решения с рабочим напряжением 60 и 100 В.

Несмотря на наличие двустороннего охлаждения, новые MOSFET полностью совместимы со стандартной площадкой SuperSO8, а также имеют низкое сопротивление открытого канала RDS ON и низкие потери на переключение, что позволяет использовать их в телекоммуникационных системах, серверных приложениях, электронном инструменте, системах управления двигателями и многих других решениях.

Особенности OptiMOS 5 в корпусе SuperSO8 5x6 SC:

- Более низкое тепловое сопротивление по сравнению с вариантом без двойного охлаждения.
- RthJC top < 1K/Вт.
- Термостойкость 175°C .
- Возможность установки на стандартную площадку SuperSO8.

Наименование	ID (@ 25°C) max, A	RDS(on) (@ 10V) max, мОм	VDS, В	Рабочая температура, $^{\circ}\text{C}$	Корпус
BSC014N06NSSC	261,0	1,4	60	-55,0...175,0	SuperSO8 5x6 SC (Super Cooling)
BSC028N06NSSC	137,0	2,8	60		
BSC040N10NS5SC	140,0	4,0	100		
BSC070N10NS5SC	82,0	7,0	100		

Источник: <https://www.compel.ru/>

Уважаемые читатели!

В связи с закрытием компаний «РОСПЕЧАТЬ» и «АПР» подписку на журнал на 2021 год можно оформить следующими способами.

1. **Самый удобный способ!** На сайте издательства «СОЛОН-Пресс» www.solon-press.ru любым удобным для вас способом онлайн-оплаты с оплатой по телефону, картой, банковским переводом и т.д., используя сервис РОБОКАССА.
2. Через любой банк (в квитанцию для оплаты показана ниже)
3. На сайте журнала www.remserv.ru на странице «Подписка».

На журнал можно подписаться в редакции. Подписка в редакции дешевле любой альтернативной подписки!

СТОИМОСТЬ ПОДПИСКИ В РЕДАКЦИИ НА 2021 ГОД:

Для физических лиц	Для юридических лиц
на год — 4560 руб.; на полугодие — 2280 руб.	на год — 5880 руб.; на полугодие — 2940 руб.

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

Для этого Вам нужно отправить заявку в произвольной форме по электронной почте на адрес: rem@solon-press.ru. В ней указать реквизиты компании, эл.адрес, номер журнала и их количество

СТОИМОСТЬ КОМПЛЕКТА ЖУРНАЛОВ (вместе с почтовой доставкой)

2015-2017 гг.	3600 руб.	любое полугодие — 1800 руб.	Стоимость электронной версии на CD: архив 1998-2005 г. (4 диска) — 1000 руб.
2018 год	3720 руб.	любое полугодие — 1860 руб.	
2019 год	3840 руб.	любое полугодие — 1920 руб.	
2020 год	3960 руб.	любое полугодие — 1980 руб.	

Издательство	ООО «СОЛОН-Пресс» (наименование получателя платежа)		Форма № ПД-4
	7724905367/772501001 (ИНН получателя платежа)	40702810200070360021 (номер счета получателя платежа)	
Кассир	Филиал «Корпоративный» ПАО «Совкомбанк» (наименование банка получателя платежа)	БИК 044525360	
	Номер кор.сч. банка получателя платежа за журнал «Ремонт & Сервис» № 20 год (наименование платежа)	30101810445250000360	
Кассир	Ф.И.О. плательщика:		
	Адрес плательщика:		
Квитанция	Сумма платежа: _____ руб. _____ коп.	Сумма платы за услуги: _____ руб. _____ коп.	
	Итого _____ руб. _____ коп.	Итого _____ руб. _____ коп.	
Кассир	С условиями приема указанной в платежном документе суммы, в т.ч. с суммой вливаемой платы за услуги банка ознакомлен и согласен.		
	Подпись плательщика		

✂ - линия отреза

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

Мотин, В. В., Стрелюхина, А. Н., Стефанова, В. А.

Мультизональные системы в климатологии

Издание предназначено для студентов направлений подготовки бакалавриата 16.03.03 — «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения», 23.03.03 — «Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов» и магистратуры 16.04.03 — «Холодильная, криогенная техника и системы жизнеобеспечения» и специалистов организаций, занимающихся монтажом и эксплуатацией систем кондиционирования воздуха. Представлены современные мультизональные системы кондиционирования воздуха (VRF-системы), их состав и порядок работы. Рассмотрены особенности конструкции и классификация мультизональных систем, вопросы управления ими. Пособие будет полезно инженерам, эксплуатирующим системы кондиционирования и вентиляции, и студентам при изучении дисциплины «Основы теории кондиционирования воздуха», «Системы вентиляции и кондиционирования воздуха», «Проектирование систем кондиционирования воздуха».

Цена
790 руб.

+ услуги почты



Самойлов Л. К., Денисенко Д. Ю., Прокопенко Н. Н.

Динамические погрешности процесса ввода аналоговых сигналов датчиков в системах управления и контроля: монография

Рассматриваются составляющие динамической погрешности устройств ввода в ЭВМ аналоговых сигналов различных датчиков физических величин с учетом их задержки по времени в первичных и нормирующих преобразователях, в антиалиазинговых аналоговых и цифровых фильтрах, в функциональных блоках АЦП. Исследованы свойства перспективных модификаций активных RC-фильтров, предназначенных для ограничения спектра сигналов при их аналого-цифровых преобразованиях в задачах управления и контроля.

Для научных работников, преподавателей вузов, инженеров, бакалавров, магистров и аспирантов, занимающихся проектированием устройств вычислительной техники и систем управления.

Цена
390 руб.

+ услуги почты



Прокопенко Н.Н., Дворников О.В., Бугакова А.В.

Проектирование низкотемпературных и радиационно-стойких аналоговых микросхем для обработки сигналов датчиков: монография

Рассматриваются основы проектирования аналоговых микросхем для устройств приборостроения и автоматики, работающих в тяжелых условиях эксплуатации. Особое внимание уделено схемотехнической реализации низкотемпературной, радиационно-стойкой электроники и ее компьютерному моделированию.

Может быть полезна научным работникам, преподавателям высших технических учебных заведений, магистрам, бакалаврам, инженерам и технологам, занимающимся разработкой электронной компонентной базы нового поколения.

Цена
390 руб.

+ услуги почты



Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заказ по адресу info@solon-press.ru

Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65

Цены для предоплаты действительны до 31.03.2021.