

- ◆ Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL
- ◆ Новая серия полноразмерных стиральных машин Bosch Serie | 4
- ◆ 19-, 22- и 24-дюймовые ТВ мониторы «AOC T942we/T2242we/T2442e».
- ◆ AV-ресиверы «Pioneer VSX-S300-K/S500-K» с усилителями класса D

Бюджетные цифровые LED-телевизоры AKAI, BVK, ERISSEON, ORION, TELEFUNKEN на основе платы CV9202H-TPW

Схемы на вкладке:

- автомобильного зарядного устройства АСН-15А-031
- к статье «Устройство и ремонт многоканальных AV-ресиверов „Pioneer VSX-S300-K/S500-K“ 2011-2012 гг. с усилителями класса D»
- блока питания NB-90B19-AAA для ноутбуков (19 В, 4,74 А)



www.remserv.ru

ISSN 1993-5935



9 771993 593770



21003



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 Тонин
E-mail: tunin@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.remse.ru

За достоверность опубликованных рекламных сведений
ответственность несет
При использовании материалов, опубликованных
в журнале, ссылка на «РС» обязательна. Полное или
частичное воспроизведение или размещение копии без его
письменного разрешения издателя в интернете допускается
только с письменного разрешения издателя.
Мнение автора не всегда совпадает с мнением редакции.

Свидетельство о регистрации: «Ремонт»
в Государственном Комитете РФ по печати № 018103
от 05.08.98



Журнал выходит при
поддержке Российского
и Московского фондов
защиты прав потребителей

Подписано в печать 25.02.2021
Формат: 80×84 1/8 Печать офсетная. Объем 10 п.л.
Тираж 6 000 экз.

Отпечатано в АО «ПРИЗ»
350010, г. Рязань, проезд Шабунина, 4
Тел.: 8 (4912) 21-44-21
www.priiz.ru
Цена свободная
Заказ № 371

ISSN 1993-5935

«Ремонт & Сервис», № 3 (270), 2021

ВНИМАНИЮ ЧИТАТЕЛЕЙ!

При монтаже и обслуживании техники, питающейся от
электрической сети, следует проводить с абсолютным
соблюдением правил техники безопасности при работе
с электрическими сетями напряжением выше 1000 В.

СОДЕРЖАНИЕ

● **НОВОСТИ**

Новая серия полноразмерных стиральных машин Bosch Serie | 4 2
«Умный» телевизор LG с выдвигающимся экраном 3
Ноутбук Framework – полный апгрейд! 4

● **ТЕЛЕВИЗИОННАЯ ТЕХНИКА**

Александр Седов
Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL (часть 4) 5
Николай Елагин
Бюджетные цифровые LED-телевизоры AKAI, BBK, ERISON, ORION, TELEFUNKEN
на основе платы CV9202H-TPW (часть 2) 19

● **АУДИОТЕХНИКА**

Юрий Петропавловский
Устройство и ремонт многоканальных AV-ресиверов
-Pioneer VSX-S300-K /S500-K- 2011-2012 гг. с усилителями класса D 26

● **ОРГТЕХНИКА**

Александр Белов
19-, 22- и 24-дюймовые ТВ мониторы -AOC T942we, T2242we, T2442e,
Конструкция, схемотехника и ремонт (часть 2) 41

● **БЫТОВАЯ ТЕХНИКА**

Александр Ростов
Модуль таймера духовых шкафов и плит AMICA HANSA, BAUMATIC, KRONA,
WHIRLPOOL (часть 2) 52

● **ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА. ОБОРУДОВАНИЕ**

Универсальный мультиметр -Актаком АВМ-4553- 56

● **КОМПОНЕНТЫ И ТЕХНОЛОГИИ**

ERC9157 – плата 300-ваттного DC/DC-преобразователя с полевыми
транзисторами eGaN и новым контроллером Renesas 57
tinyAVR-2 – первая серия ATtiny с 12-битным дифференциальным АЦП 57
IMD111T, IMD112T – семейство интеллектуальных контроллеров двигателей
iMOTION с трехфазным драйвером затворов 58
3,9" и 7" smart-дисплеи с поддержкой CAN-шины от Raystar 59
VEMDB081 – быстродействующий PIN-фотодиод для биосенсоров носимых
устройств 59
NCP11187x – ШИМ контроллеры ИИП мощностью до 65 Вт 60
P9418 – первая в мире ИМС 60-ваттного приемника беспроводной энергии, 61
SQJ211ELP – 100-вольтовый автомобильный P-MOSFET с лучшим в своем
классе R_{DS(on)} 61
Новые гибридные 650 В TRENCHSTOP CoolSiC IGBT 62

● **КЛУБ ЧИТАТЕЛЕЙ**

Подписка 63

НА ВКЛАДКЕ:

Принципиальная электрическая схема автомобильного
зарядного устройства АСН-15А-03 I
Схемы к статье «Устройство и ремонт многоканальных
AV-ресиверов „Pioneer VSX-S300-K/S500-K“ 2011-2012 гг.
с усилителями класса D» II
Принципиальная электрическая схема блока питания
NB-90B19-AAA для ноутбуков (19 В, 4,74 А) XVI

Новая серия полноразмерных стиральных машин Bosch Serie | 4

Умный уход за вещами и немецкое качество Bosch

BCX Россия, дочернее предприятие немецкой BSH Hausgeräte GmbH, представила на российском рынке новую серию полноразмерных стиральных машин Bosch Serie | 4 с увеличенной возможностью загрузки до девяти килограммов белья и усовершенствованными решениями для устранения сложных пятен. Модельный ряд разработан в Германии с учетом анализа потребностей российских покупателей. Полный цикл производства и тестирования стиральных машин проходит на заводе в Турции. Новую серию от предшественников отличает ряд преимуществ, способных качественно улучшить и облегчить процесс стирки. Незаменимыми остаются высокое качество и надежность приборов Bosch, хорошо знакомых российским потребителям.

Основные особенности серии:

- Увеличенная загрузка: теперь за один цикл можно постирать до 9 кг белья.
- Усовершенствованные решения для устранения сложных пятен: режимы автоматического замачивания Pre-Soaking и выведения стойких загрязнений AntiStain.
- Экономичное использование воды и электроэнергии: технология оптимизации ActiveWater Plus.
- Бережная стирка любых типов тканей с заботой о тишине: мотор нового поколения EcoSilence Drive, барабан с рельефной поверхностью VarioDrum и система поглощения колебаний AntiVibration.
- Немецкие стандарты качества Bosch на российском рынке стиральных машин: 10 лет гарантии на мотор EcoSilence Drive и система защиты от протечек AquaStop.

Лучшие решения для выведения сложных пятен

Для избавления от пятен треть россиян по-прежнему использует предварительное замачивание и ручное застирывание. Чтобы облегчить выведение сложных пятен, в серии стиральных машин Bosch Serie | 4 появились специальные функции.

Предусмотрен удобный режим предварительного замачивания Pre-Soaking с возможностью дозагрузки белья перед основной стиркой. Для предварительного замачивания можно использовать специальные моющие средства. По окончании фазы замачивания вода сливается, и в течение 15-минутного перерыва можно



дозагрузить остальное белье для основной стирки. Для людей с чувствительной кожей доступна функция дополнительного полоскания (до 3-х раз).

Бережное устранение сложных пятен от жира, крови, чая и косметики с различных типов ткани требует соблюдения особых условий. Например, пятна от крови отстирываются только в холодной воде, так как белок в ее составе сворачивается при высокой температуре, закрепляя загрязнение на волокнах ткани.

Технология автовыведения пятен AntiStain справится с наиболее распространенными видами даже на деликатных тканях. Адаптируя параметры стирки под выбранный тип пятна, машина качественно устранила загрязнения с любого типа белья. Стиральная машина самостоятельно оптимизирует продолжительность стирки, количество воды, температуру и интенсивность механического воздействия под выбранный тип ткани и пятен.

Идеальные стиральные машины для семьи

Полноразмерные стиральные машины Bosch Serie | 4 глубиной 60 см позволяют выстирать за один цикл до 9 кг белья благодаря увеличенной загрузке. Оптимизировать количество воды на этапах стирки и полоскания и снизить расход электроэнергии позволяет технология нового поколения ActiveWater Plus, которая точно определяет вес сухого белья с помощью инерционного сенсора двигателя.

Оставляя дома: бережная стирка любых типов тканей с заботой о тишине

Полноразмерные стиральные машины Bosch Serie | 4 оснащены бесщеточным мотором нового поколения с инверторным управлением EcoSilence Drive,

который обеспечивает плавное вращение барабана и бережную стирку, работая существенно тише аналогов. Отстирать даже самые деликатные ткани позволяет особый рельеф барабана VarioDrum в форме пузырьков, которые снижают износ материалов за счет уменьшения трения о поверхность барабана.

Тишина в доме обеспечивается благодаря конструкции AntiVibration System — это соединение подвижных частей стиральной машины с корпусом с помощью 3-х пружин и 3-х амортизаторов. Такая конструкция эффективно поглощает колебания, возникающие в процессе стирки, особенно при отжиме, и практически не передает вибрации на корпус, что снижает уровень шума.

Гарантированная надежность

Немецкие разработки с применением передовых технологий обеспечивают высокую надежность работы стиральных машин Bosch Serie | 4, которые рассчитаны на длительную эксплуатацию (срок службы приборов 10 лет) с 10-летней гарантией на мотор EcoSilence Drive и систему полной защиты от протечек AquaStop.

Система допускает подачу воды только при условии целостности заливного шланга и отсутствия протечек внутри машины во время стирки. Уникальность AquaStop состоит в наличии специального электромагнитного клапана, который дает сигнал для отключения прибора или перекрытия воды в случае протечки. Благодаря системе можно спокойно уходить из дома, не боясь затопить соседей.

«Умный» телевизор LG с выдвигающимся экраном

Компания LG запатентовала «умный» телевизор с необычной конструкцией: речь идет об устройстве с выдвигающимся дисплеем на органических светодиодах (OLED). Возможно, подобная панель появится на коммерческом рынке. Как сообщает ресурс LetsGoDigital, описание новинки обнародовано на сайте Государственного управления по делам интеллектуальной собственности КНР (China's National Intellectual Property Administration, CNIPA). Патентные изображения дают представление о конструкции панели.

Идея заключается в использовании базы-подставки, внутри которой будет прятаться плоский OLED-экран. При этом сама база получит широкий вырез, позволяющий видеть часть дисплея в убранном состоянии.

Такая конструкция позволит реализовать несколько режимов работы. Так, когда телевизор не используется, часть экрана, просматриваемая через вырез, сможет демонстрировать время, дату или полезную информацию.

Для прослушивания музыки экран можно будет выдвинуть на небольшую высоту: при этом

Компания BCX наотрезко уверена в системе защиты от протечек AquaStop, что гарантирует отсутствие ущерба, который может возникнуть в результате затопления из-за неисправности системы AquaStop.

Немецкие стандарты качества Bosch

Производство полноразмерных стиральных машин Bosch Serie | 4 в соответствии с немецкими стандартами качества осуществляется на заводе в Турции. В процессе производства стиральные машины Bosch Serie | 4 проходят не только многоступенчатое тестирование на различных этапах создания, но и полный цикл тестирований в современных лабораториях, в которых воссоздаются условия интенсивного использования в течение всего жизненного цикла продукта (поведение машины при вынужденном дистансе, герметичность и работоспособность в условиях перепада давления воды, повышенное или пониженное напряжение, высокая влажность).

Бытовая техника Bosch имеет не только давнюю историю, но и заслуженную репутацию производителя качественной техники. Бренд Bosch — обладатель награды в области разработки стандартов качества для создания, испытания и производства бытовых приборов. Эти стандарты базируются на опыте, накопленном за более чем 130-летнюю историю компании, и являются едиными для всех производств компании в мире.

Новая серия полноразмерных стиральных машин Bosch Serie | 4 уже доступна для российских покупателей.

Источник: пресс-релиз компании



сверху будут отображаться органы управления, а в секции с вырезом — эквалайзер.

Наконец, для полноценного просмотра видеоматериалов или телевизионных программ пользователи смогут выдвинуть дисплей на всю высоту.

Источник:
<https://nl.letsgodigital.org/>
<https://3dnews.ru/>

Ноутбук Framework — полный апгрейд!

Компания Framework (США) уверена, что бытовая электроника должна быть рассчитана на длительный срок службы. Именно поэтому она анонсировала ноутбук, который пользователи самостоятельно смогут обновлять, совершенствовать и ремонтировать, продлевая срок службы устройства и сокращая количество электронных отходов.

Представленное сегодня устройство оснащено 13,5-дюймовым дисплеем с соотношением сторон 3:2 и разрешением 2256 x 1504 точек. Однако главной особенностью ноутбука является возможность замены «железа» под потребности пользователя, которыми не может похвастаться ни один другой лэптоп на рынке.

В новинке использованы чипы Intel Core 11-го поколения (Tiger Lake). Объем оперативной памяти стандарта DDR4 может достигать 64 Гб, а емкость твердотельного накопителя NVMe — 4 Тб.

Что касается апгрейда, то стоит отметить поддержку плат расширения, благодаря которым практически полностью отпадает необходимость в использовании адаптеров. Пользователи по своему желанию могут добавлять порты USB-C/A, HDMI, DisplayPort, microSD и многие другие разъемы, для которых предусмотрено четыре отсека.

Еще больший интерес вызывает возможность замены материнской платы. Производитель ноутбука обещает в будущем выпускать для него новые платы со свежими процессорами. Конечно, присутствует возможность заменить накопитель, модуль Wi-Fi, а также оперативную память, для которой отведено два слота SO-DIMM. Замена подлежат и такие компоненты, как аккумулятор, экран, клавиатура и рамка дисплея. QR-коды на каждом из этих компонентов направят пользователя на страницу с руководством по его замене и списку совместимых комплектующих в интернет-магазине компании. Framework также пла-



нирует привлечь к разработке совместимых модулей сторонних разработчиков и продавать их продукцию на своем сайте.

Ноутбук можно будет приобрести в нескольких предварительно сконфигурированных вариантах, работающих под управлением Windows 10. Желающие собрать устройство самостоятельно смогут купить его в виде набора комплектующих. В комплект поставки любого из вариантов будет входить отвертка, которая пригодится для модернизации ноутбука. Ожидается, что поставки устройства начнутся уже этим летом.

Источники:
<https://3dnews.ru/>
<https://videocardz.com/>

Александр Седов (г. Москва)

Схемотехника источников питания ЖК телевизоров фирмы TCL (часть 4)

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. Р&С № 12, 2020 г. и №№ 1-2, 2021 г.

Рассмотрим далее схему ИП **Power Supply L40S9** и **40-IP42CS-PW11XG**, применяемых в ТВ «TCL L42F19F/BD», «Philips 42PL3609/5609/6609» и др. Она состоит из сетевого фильтра, выпрямителя, ККМ, формирователя напряжений рабочего (+24V) и дежурного (+3.3V) режимов, а также инвертора задней подсветки ЖК панели.

На рис. 24 приведена принципиальная электрическая схема первой части этих ИП. Во входной части схемы, помимо стандартных элементов сетевого фильтра и выпрямителя, имеется реле включения/выключения ИП K801, которое коммутирует подачу сетевого напряжения на выпрямитель D804 C808 C809.

ККМ реализован по схеме повышающего преобразователя, в составе которого имеются дроссель (индуктор) L801, диод D818, конденсаторы C840, C840A, силовой ключ — MOSFET Q801, Q802, драйвер на транзисторах Q805, Q809 и управляющий ШИМ контроллер U806 типа L6562A.

Структурная схема MC L6562A, очень похожей на уже рассмотренную в [1] микросхеме L6563 (см. рис. 13 и таблицу

Таблица 17. Назначение выводов MC L6562A

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	INV	Инвертирующий вход усилителя ошибки
2	COMP	Выход усилителя ошибки
3	MULT	Вход перемножителя
4	CS	Токовый вход ШИМ компаратора для гашения переднего фронта
5	ZCD	Вход датчика размагнитывания дросселя для работы в режиме ТМ
6	GND	Общий провод
7	GD	Выход драйвера на затвор микросхемы MOSFET
8	VCC	Напряжение питания

В), но более простой, приведен на рис. 25, а назначение выводов — в таблице 17.

Силовые MOSFET Q801, Q802 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. Таким образом, время

включения силовых MOSFET фиксировано, а время выключения регулируется. При включении рабочего режима напряжение питания VCC подается на выв. 8 U806 и на ее выв. 7 появляются выходные импульсы, которые через драйвер на транзисторах Q805, Q809 поступают на затворы соединенных параллельно MOSFET. Под действием управляющих импульсов запуска они открываются, через дроссель L801 протекает линейно-

нарастающий ток и в нем происходит накопление магнитной энергии. По окончании управляющих импульсов MOSFET закрываются, и накопленная в дросселе энергия поддерживает ток, который через диод D818 заряжает конденсаторы C840, C840A, на которых формируется напряжение питания +400 В (VBUS).

Часть напряжения VBUS с нижнего плеча резистивного делителя R813-R816 R861 R847 подается на инвертирующий вход встроенного в U806 усилителя ошибки (выв. 1). Выходной сигнал этого усилителя внутри MC подается на перемножитель, на который также с нижнего плеча резистивного делителя R810-R812 R840 через выв. 3 поступает часть сетевого выпрямленного напряжения. Сигнал на выходе перемножителя изменяется пропорционально мгновенному значению напряжения на выв. 3, управляет формированием импульсов

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В очередной книге серии «Ремонт» описаны популярные модели современных жидкокристаллических телевизоров со светодиодной подсветкой компаний (брендов) AKAI, BBK, DNS, ERISSON, FUSION, GOLDSTAR, GRUNDIG, ORION, TELEFUNKEN, THOMSON, MISTERY, PHILIPS, ROLISEN, SAMSUNG, SUPRA, TCL.

Рассмотрены четыре телевизионных шасси, два из которых — CV9202H-TPW и MS82S-AP/LA — производится КНР. На основе этих шасси выпускается большое количество телевизоров под различными торговыми марками.

Два из рассматриваемых шасси — OFU2 IE LA (PHILIPS) и UBDC (SAMSUNG) — поддерживают мультимедийную технологию Smart TV, позволяющую с помощью встроенного программного обеспечения работать в беспроводных и проводных сетях (Интернет) с поддержкой различных протоколов обмена и форматов аудио- и видеоданных и т.д.

В приложении к примеру LED-телевизора LG 2013 г. в приводится методика ремонта блоков питания при отсутствии принципиальных электрических схем.

По каждой модели приводятся блок-схема, принципиальная электрическая схема, подробно описывается работа всех ее составных частей, порядок регулировки шасси в сервисном режиме и обслуживания программного обеспечения.

Практическая ценность книги определяется подробным описанием типовых неисправностей и описанием методики их поиска и устранения.



Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес knpa@solon-press.ru
Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-39-65.
Цены для предоплаты действительны до 31.04.2021.

СКОРО
В ПРОДАЖЕ!

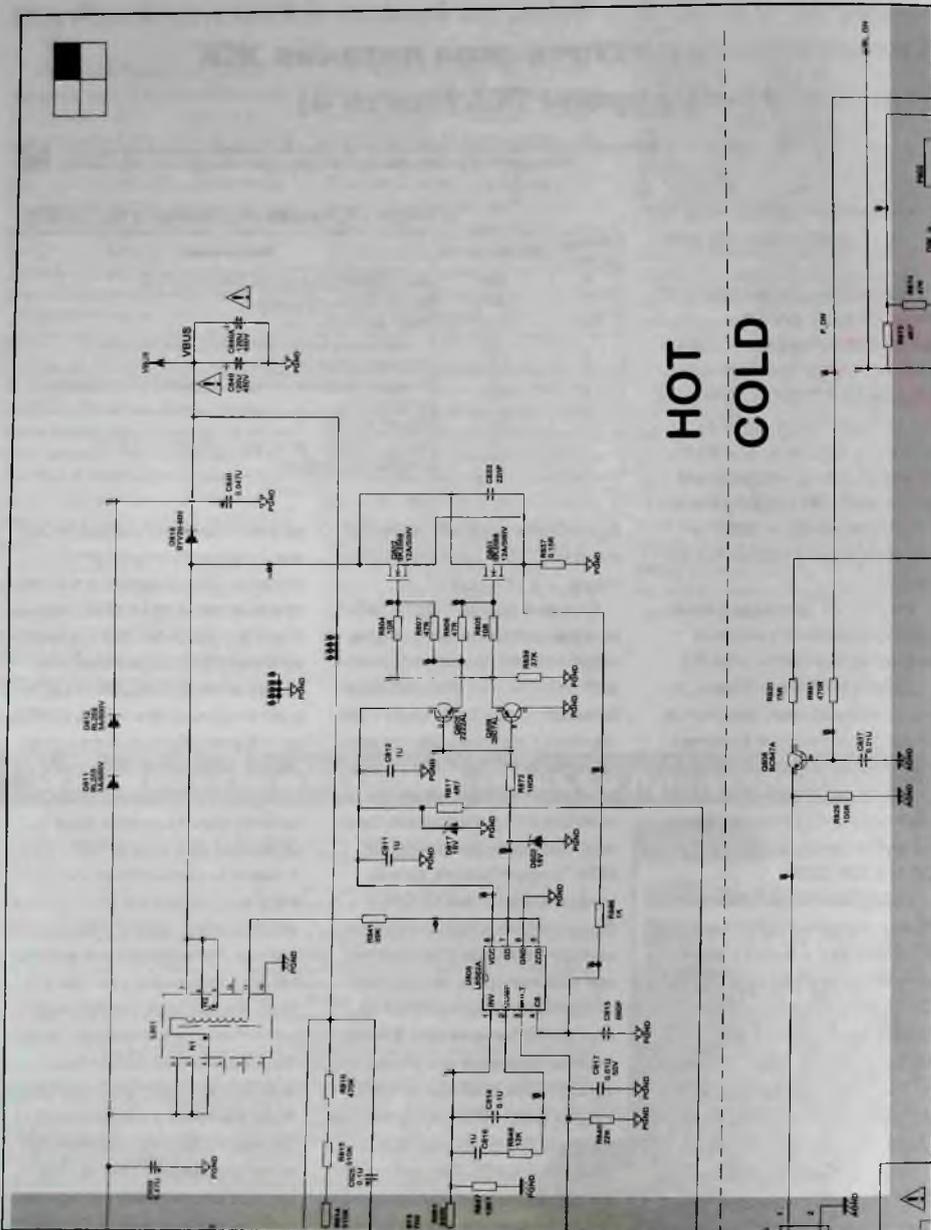
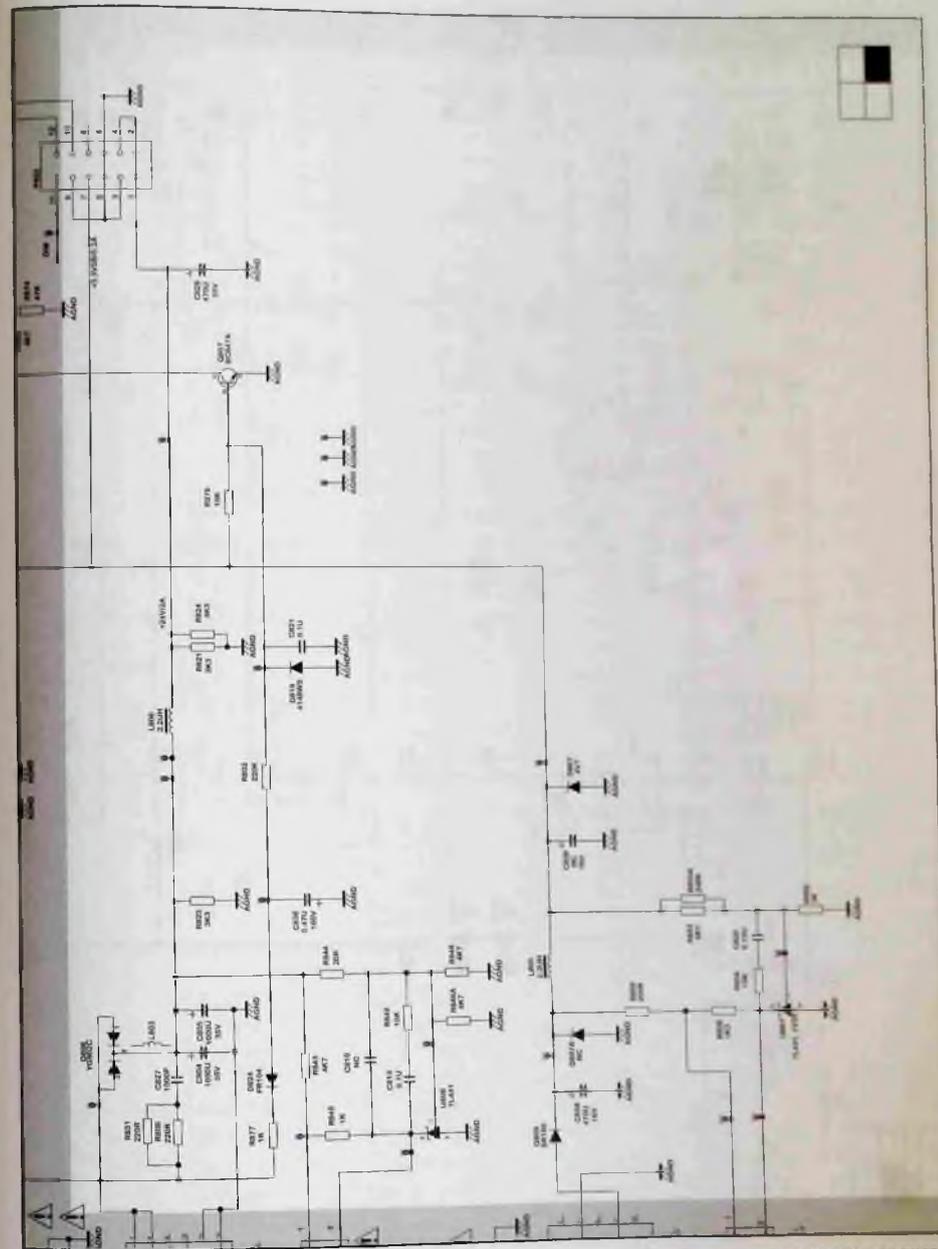


Рис. 24. Принципиальная электрическая схема ИП Power Supply L40S9 и 40-IP42CS-PW11XG.



Сетевой фильтр, выпрямитель, ККМ, формирователи напряжений рабочего и дежурного режимов (1/2)

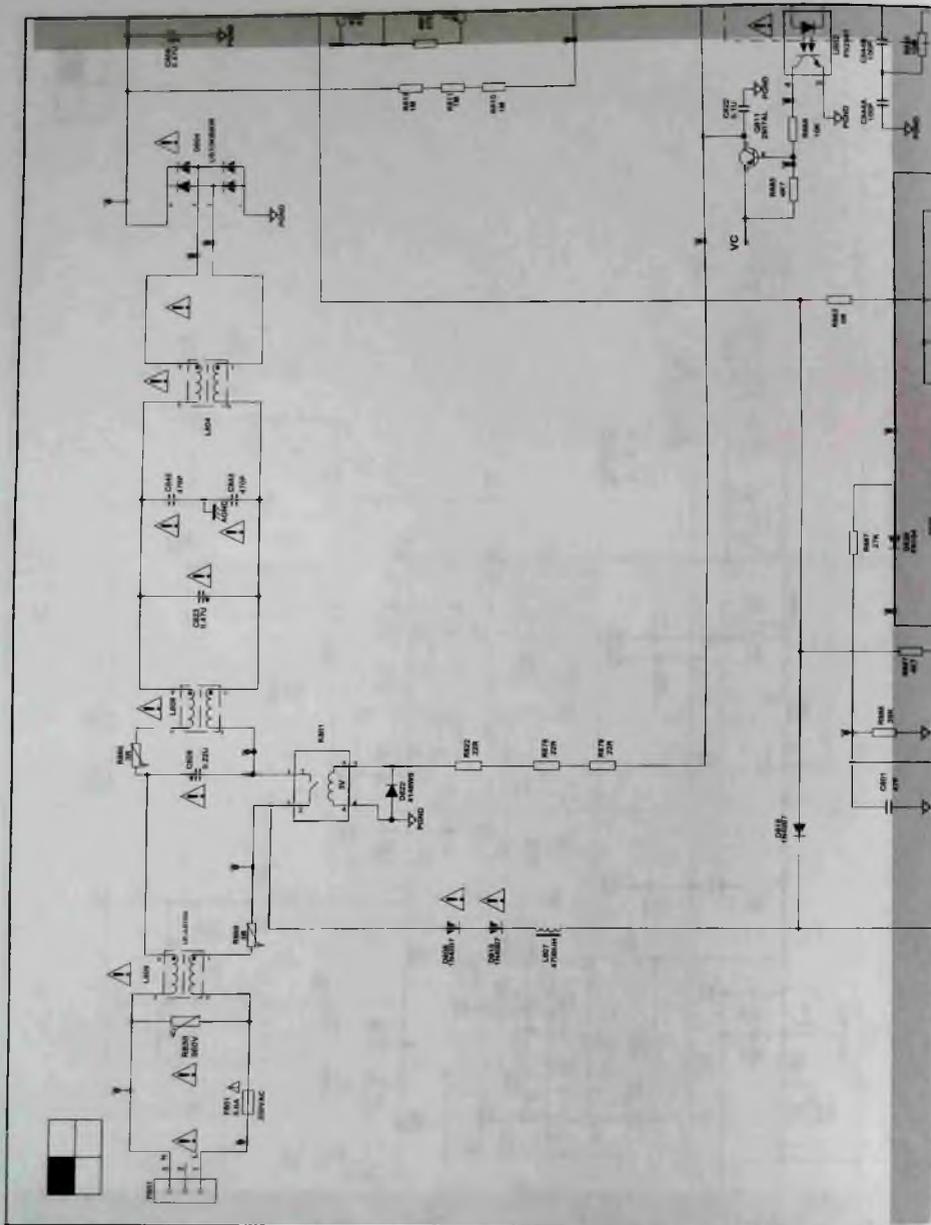
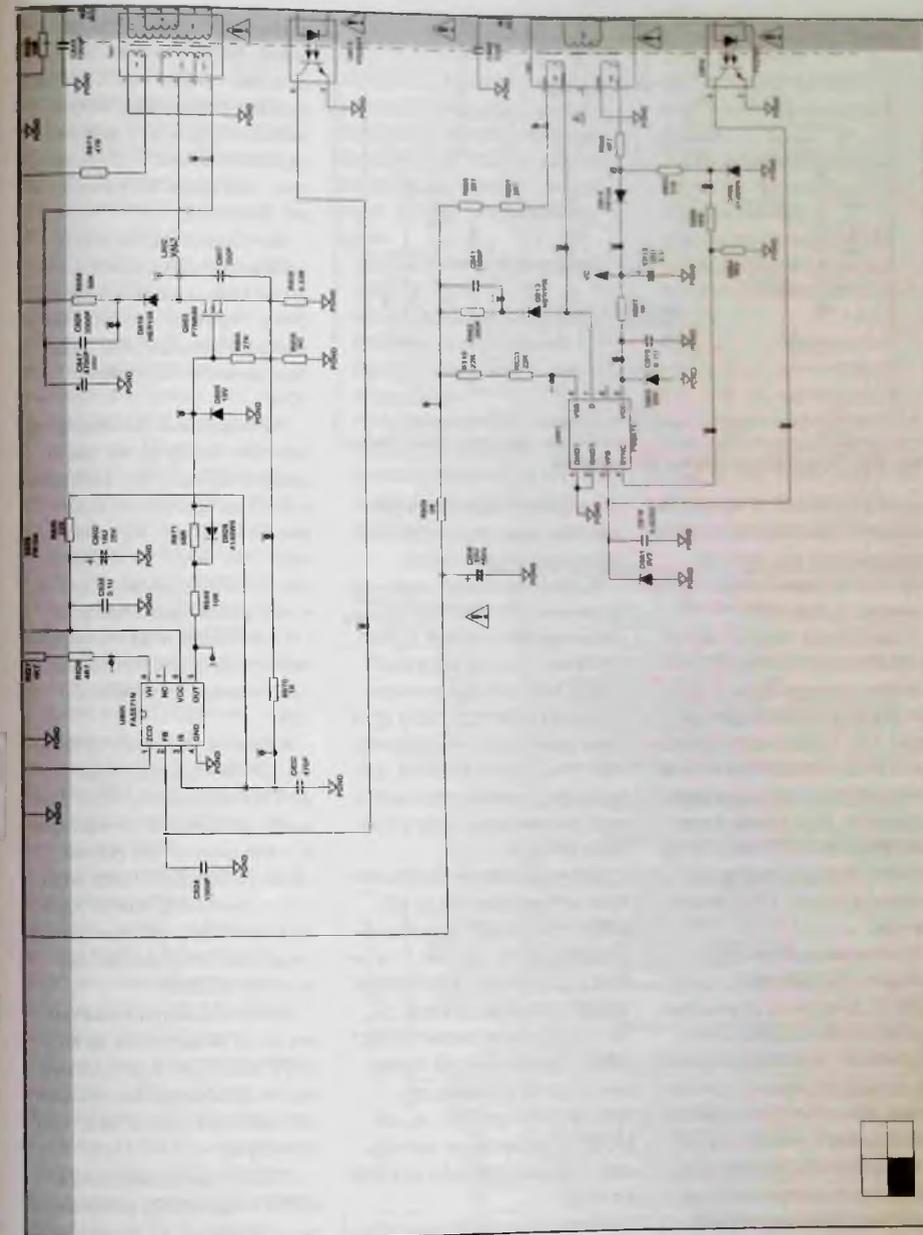


Рис. 24. Принципиальная электрическая схема ИП Power Supply L40S9 и 40-IP42CS-PW1XG.



Сетевой фильтр, выпрямитель, ККМ, формирователи напряжений рабочего и дежурного режимов (2/2)

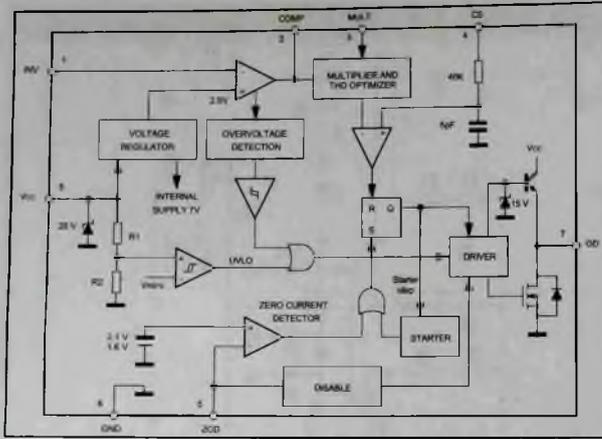


Рис. 25. Структурная схема MC L6562A

запуска и зависит от изменения выходного напряжения, величина которого задается на выв. 1 номиналами резисторов указанного делителя.

С резистора токового датчика R837 в цепи стоков MOSFET снимается напряжение обратной связи, которое поступает через выв. 4 U806 на вход токового ШИМ компаратора и сравнивается там с сигналом перемножителя. При превышении тока через MOSFET сверх установленной нормы выходные импульсы на выв. 7 MC блокируются.

Изменение длительности включенного состояния MOSFET, зависящее от мгновенного значения пульсирующего напряжения, от уровня напряжения питающей сети и от тока нагрузки, обеспечивает коррекцию коэффициента мощности и стабилизацию выходных напряжений. При уменьшении напряжения сети и снижении напряжения питания на выв. 8 U806 ниже

порогового значения контроллер блокирует формирование управляющих импульсов.

С обмотки токового датчика дросселя L801 (выв. 11) через резистор R841 на выв. 5 U806 снимается сигнал обратной связи, предназначенный для контроля перехода тока в дросселе через ноль. Это обеспечивает открытие MOSFET при нулевом значении тока и работу в оптимальном энергетическом режиме.

Источник рабочего напряжения +24V реализован на MC IC805 типа FA5571 (ранее рассмотрена в [1], см. рис. 11 и таблицу 7) и представляет собой DC/DC-преобразователь. Он построен на ключевом MOSFET Q803, нагруженном на первичную обмотку импульсного трансформатора T801, а сам MOSFET управляется импульсами, сформированными IC805 (выв. 5).

Микросхема запускается подачей на ее выв. 8 через резистор

сторы R827, R826 части напряжения VBUS, а ее последующее питание — через выв. 6 напряжением, полученным выпрямлением импульсов с дополнительной обмотки 5-6 трансформатора диодом D829 и конденсатором C802.

Выпрямитель вторичной цепи выполнен на сдвоенном диоде D806 и конденсаторах C804, C805 и на выходе сглаживающего фильтра L806 C829 формируется напряжение +24V.

Регулируемый стабилизатор U808 контролирует ток светодиода оптрона U803, фототранзистор которого, в свою очередь, регулирует ток через выв. 2 MC, по которому управляется работа силового ключа. А на управляющий электрод стабилизатора подается напряжение с делителя R844 R846, зависящее от напряжения +24V.

В цепи истока MOSFET включен датчик тока, представляющий собой резистор R859. Падение напряжения на нем, пропорциональное току истока, через фильтр R870 C832 подается на выв. 3 MC. Когда ток истока превышает установленное пороговое значение, MC закрывает MOSFET.

Источник дежурного напряжения +3.3V выполнен на MC U801 типа FSQ510, об особенностях использования которой уже сказано в [1] (см. рис. 14 и таблицу 9).

В дежурном режиме, пока контакты реле K801 разомкнуты, на источник поступает сетевое напряжение питания. Оно

выпрямляется диодами D808, D818 и конденсатором C806 и через резисторы R819, R803 постоянное напряжение подается на выв. 8 MC. Через резисторы R825, R801, первичную обмотку 5-4 импульсного трансформатора T802 и выв. 7 MC это напряжение подается на сток встроенного в MC ключевого MOSFET.

В дежурном режиме ключ на транзисторе Q808 закрыт, соответственно закрыт фототранзистор оптрона U802, и транзистор Q811, от которого от источника VC через резисторы R879, R878, R822 питается обмотка реле K801, тоже закрыт. Когда активируется входящий от МП ТВ сигнал P_ON, транзистор открывается и контакты реле замыкаются, подавая питание на ККМ и, соответственно, на источник рабочего напряжения.

После запуска U801 она питается через выв. 5 от дополнительной обмотки 1-2 трансформатора T802, выпрямителя D814 C803 и параметрического стабилизатора D803.

Выпрямитель, подключенный ко вторичной обмотке 7-9 трансформатора, выполнен на диоде D809 и конденсаторе C838, и на выходе сглаживающего фильтра L805 C839 формируется напряжение +3.3V.

Для формирования напряжения обратной связи через выв. 3 U801 используется стандартная схема на основе регулируемого стабилизатора U807, контролирующего выходное напряжение источника +3.3V, и оптрона гальванической развязки U804.

Инвертор задней подсветки (рис. 26) построен на MC U901 типа OZ9926A — ШИМ контроллере, специально разработанном для управления люминесцентной (CCFL) подсветкой крупногабаритных ЖК дисплеев. Приведем его особенности:

- мостовая или двунаправленная топология;
- интегрированный N-MOSFET драйвер верхнего плеча;
- внешняя (системная) синхронизация;
- синхронизация для мультиплексного включения MC;
- схема токового ограничения;
- аналоговый и цифровой димминг;

- выбор полярности сигнала ШИМ димминга;
- схема плавного старта;
- фиксированная ключевая частота;
- схема интеллектуального поджига и перехода в рабочий режим CCFL;
- защите от отключения (обрыва) ламп и все стандартные типы защиты (OVP, OCP, UVLU).

Контроллер обеспечивает высокоэффективное преобразование мощности с минимальными потерями для мультиплексного включения MOSFET Q901-Q904, включенных по мостовой топологии. Ввиду того что мостовая схема питается от ККМ высоко-

Таблица 18. Назначение выводов MC OZ9926A

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	LX2	Общий провод
2	HDR2	Выход драйвера 2 на ключ верхнего плеча полумоста
3	BST2	Бутстрепный конденсатор драйвера 2
4	LDR1	Выход драйвера 1 на ключ нижнего плеча полумоста
5	LDR2	Выход драйвера 2 на ключ нижнего плеча полумоста
6	GND A	Общий провод аналоговой части
7	RPT	Вход синхронизации при мультиплексном включении MC
8	CT	Вывод подключения времязадающего конденсатора внутреннего генератора
9	SYNC	Вывод синхронизации при мультиплексном включении MC
10	LCT	Вывод подключения времязадающей цепи НЧ генератора ШИМ димминга
11	PDIM	Вход напряжения цифрового димминга
12	VSEN_POL	Вход обратной связи по напряжению
13	ISEN	Вход обратной связи по току
14	SSTCMP	Вывод подключения времязадающего конденсатора плавного старта
15	TIMER	Вывод подключения времязадающего конденсатора таймера
16	OVPT	Вход защиты от перенапряжения
17	UVLS	Вход защиты от пониженного напряжения
18	ADIM	Вход напряжения аналогового димминга
19	ENA	Вход разрешения аналогового димминга
20	VIN	Напряжение питания 24 В
21	VREF	Выход опорного напряжения 5 В
22	BST1	Бутстрепный конденсатор драйвера 1
23	HDR1	Выход драйвера 1 на ключ верхнего плеча полумоста
24	LX1	Общий провод

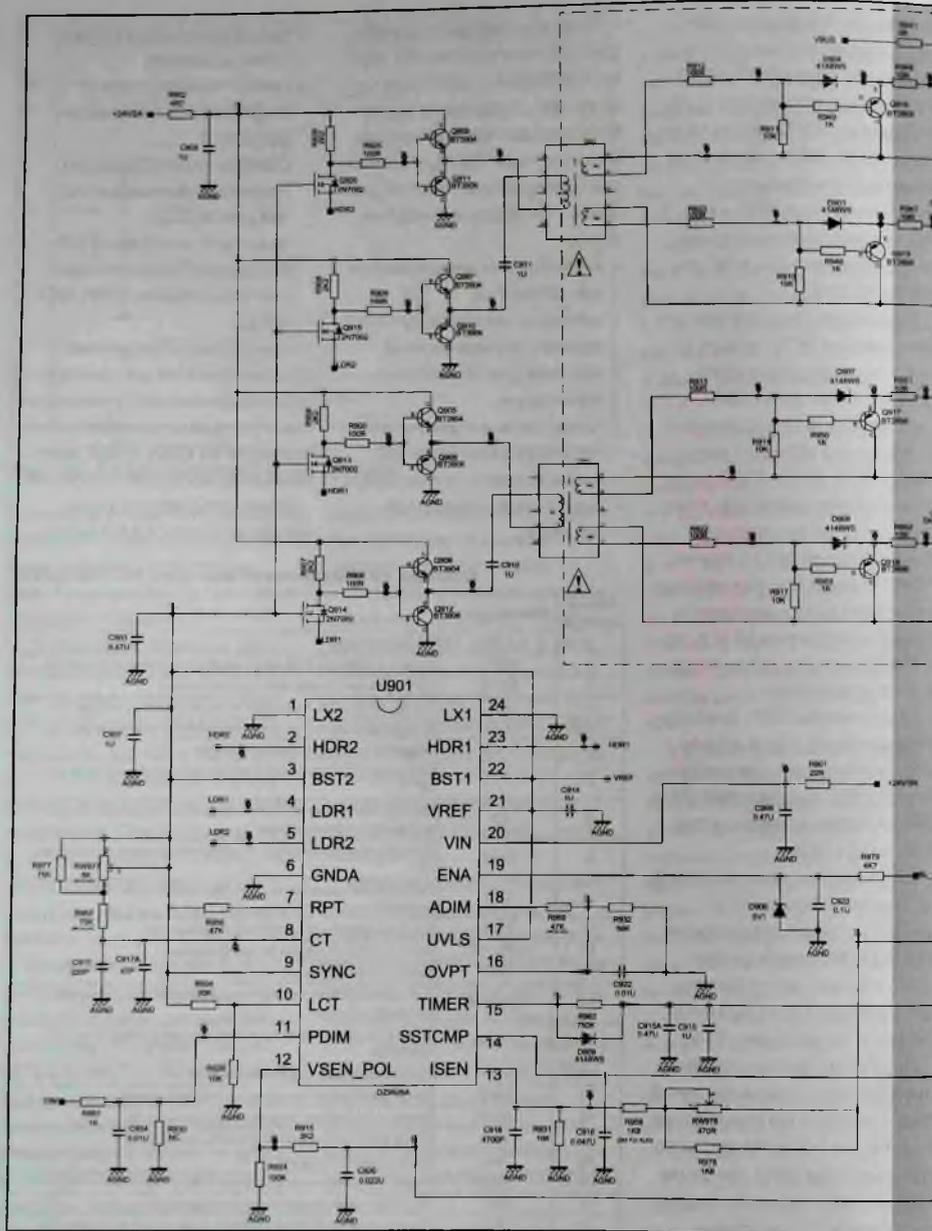
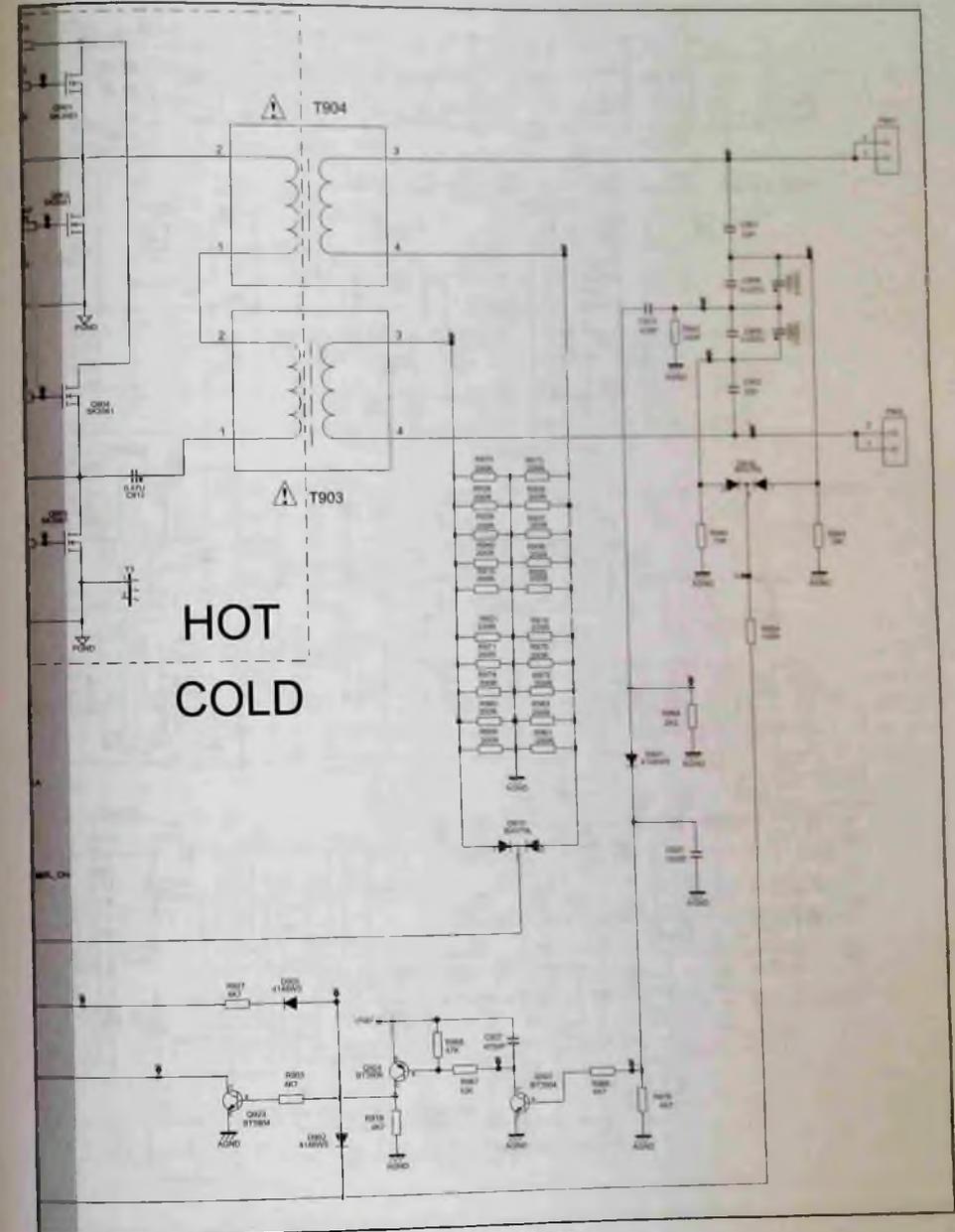


Рис. 26. Принципиальная электрическая схема инвертора задней



подсветки ИП Power Supply L40S9 и 40-IP42CS-PW11XG

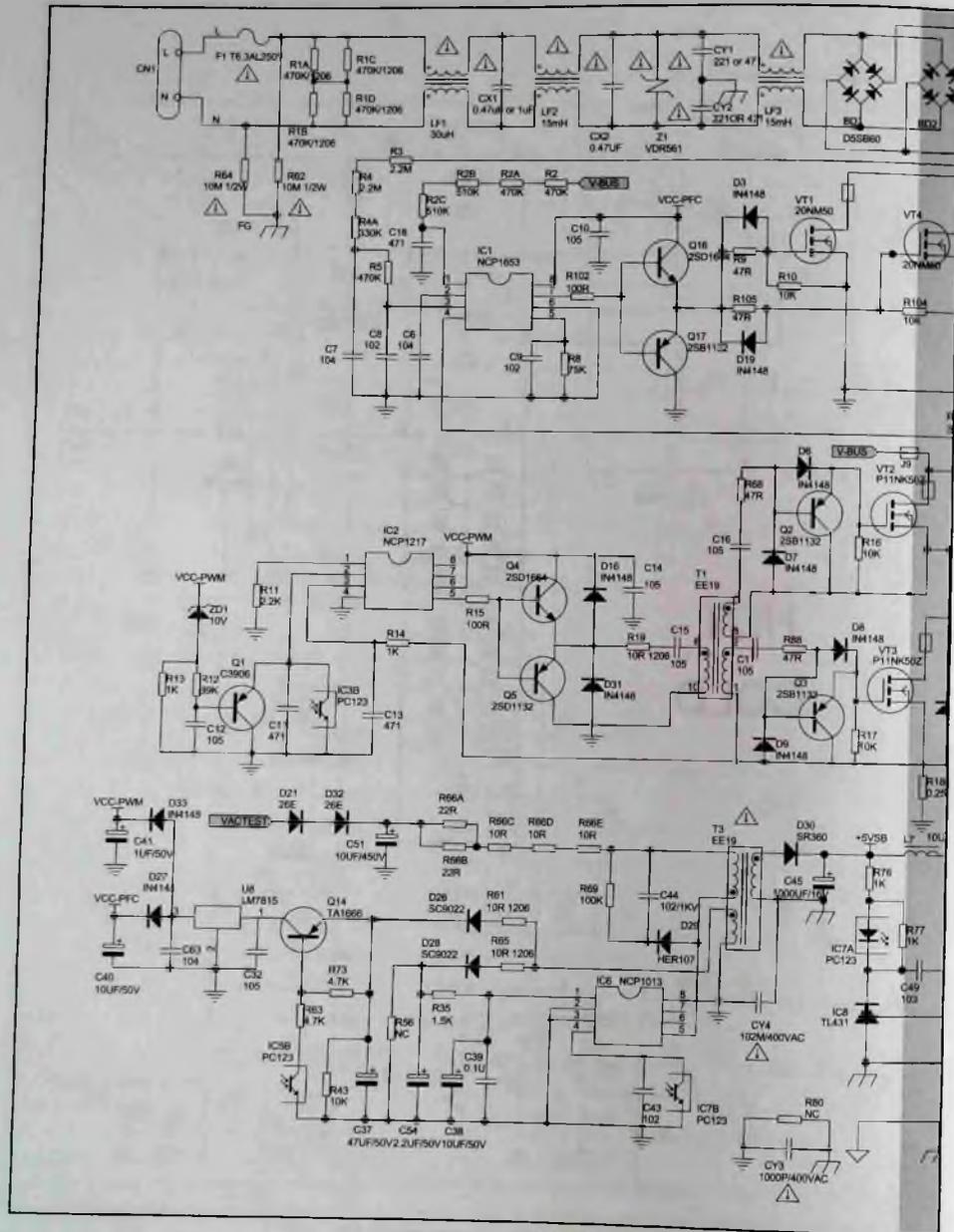


Рис. 27. Принципиальная электрическая

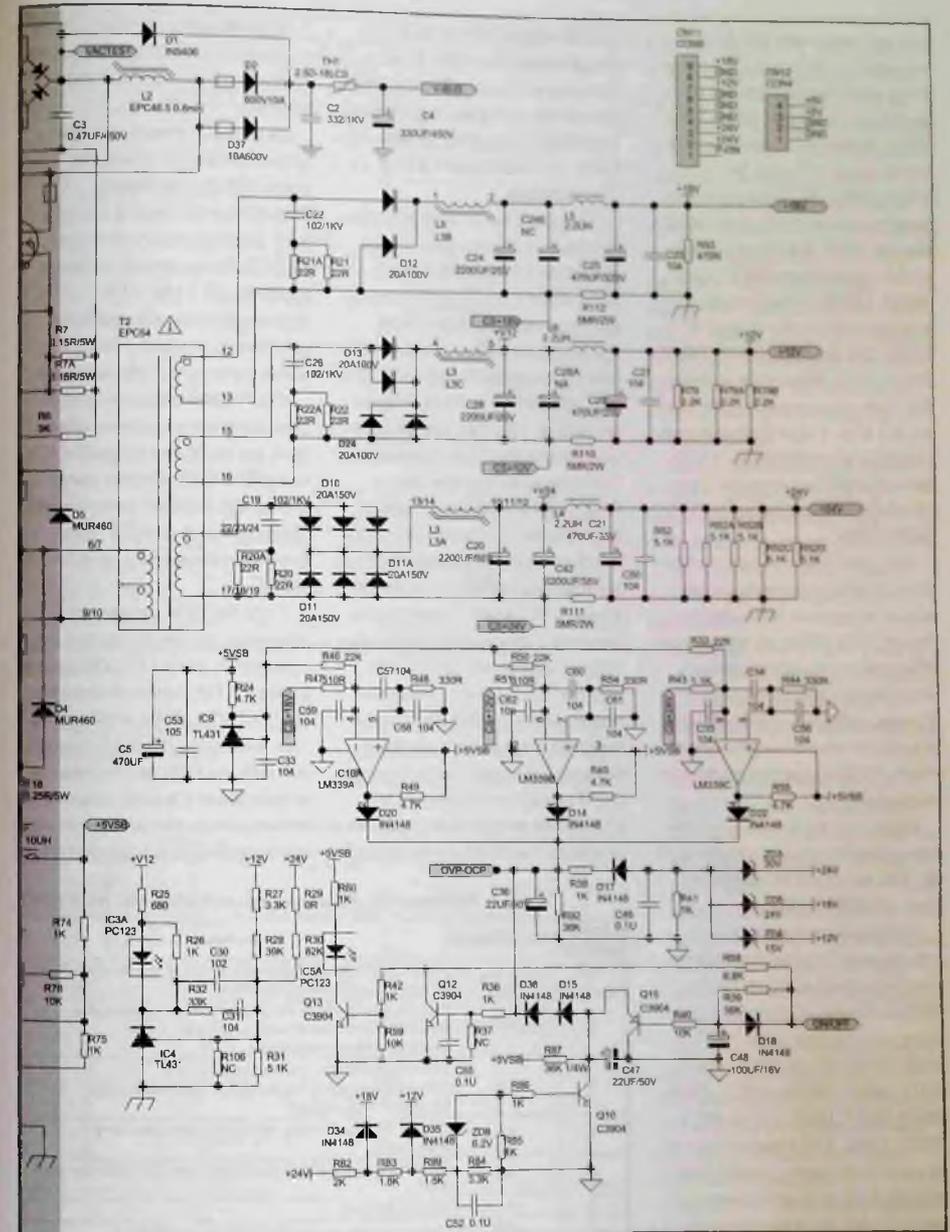


схема ИП Power Supply PWL42C

ким напряжением VBUS, для защиты контроллера используются трансформаторы гальванической развязки T901, T902. На их первичные обмотки 7-9 через управляющие MOSFET Q913-Q915, Q920 (их затворы подключены к опорному напряжению VREF, а истоки — к выходам драйверов HDR1, LDR1, HDR2, LDR2) и комплементарные пары транзисторов Q906, Q912, Q905, Q909, Q907, Q910, Q908, Q911 подаются противофазные управляющие импульсы, а с выв. 1-2, 4-5 вторичных обмоток они подаются через демпфирующие транзисторы Q916-Q919 на затворы MOSFET Q901-Q904.

Нагрузкой моста служат первичные обмотки импульсных высоковольтных трансформаторов T903, T904, со вторичных обмоток которых снимаются напряжения синусоидальной формы, которые через соответствующие контакты разъемов P901, P902 подаются на лампы подсветки. Инвертор включается сигналом управляющего процессора BL_ON, который подается на выв. 19 U901 (ENA).

Включенные параллельно между выв. 3 вторичных обмоток трансформаторов T903, T904 и общим проводом измерительные резисторы R975, R938-R940, R916, R921, R971, R974, R960, R959 и R973, R935, R935, R937, R920, R919, R970, R972, R963, R961 являются датчиками тока через лампы подсветки. При его протекании на резисторах образуются падения напряжения, которые через

диоды сборки D913, подстроечный резистор RW978 (им устанавливают пороговое значение токовой защиты) и резистор R958 подаются на выв. 13 через управляющие MOSFET Q913-Q915, Q920 (их затворы подключены к опорному напряжению VREF, а истоки — к выходам драйверов HDR1, LDR1, HDR2, LDR2) и комплементарные пары транзисторов Q906, Q912, Q905, Q909, Q907, Q910, Q908, Q911 подаются противофазные управляющие импульсы, а с выв. 1-2, 4-5 вторичных обмоток они подаются через демпфирующие транзисторы Q916-Q919 на затворы MOSFET Q901-Q904.

Для защиты от перенапряжения используются емкостные делители C901 C906 C930 и C902 C905 C931, где формируются сигналы, которые при превышении порогового значения через диоды сборки D916 и резисторы R954, R915 подаются на выв. 12 U901, также останавливая работу контроллера.

Каскады на транзисторах Q922-Q924 образуют пороговое устройство, в котором происходит сравнение выпрямленного диодом D901 и конденсатором C921 высокочастотного сигнала с точки соединения выходных конденсаторов C905, C931 и C906, C930 с опорным напряжением VREF. Полученный при этом разностный сигнал с коллектора транзистора Q923 подается на выв. 14 MC, обеспечивая плавное нарастание частоты ШИМ контроллера.

Подключение описанного ИП к узлам ТВ производится через контакты разъема P802 (см. рис. 24).

На рис. 27 приведена принципиальная электрическая схема ИП **Power Supply PWL42C**, состоящего из сетевого фильтра и выпрямителя, ККМ, формирователя рабочих напряжений +18V, +12V, +24V, формирователя напряжения дежурного режима +5VSB и узлов защиты и стабилизации.

ККМ реализован по схеме повышающего преобразователя на ШИМ контроллере IC1 типа NCP1653. Структурная схема MC и схема включения приведены на рис. 28, а назначение выводов — в таблице 19.

В состав ККМ, кроме контроллера, входят дроссель (индуктор) L2, диоды D2, D37, конденсатор C4, силовой ключ на MOSFET VT1, V16 и драйвер на транзисторах Q16, Q17. Принцип работы ККМ не отличается от описанного ранее, скажем только, что на его выходе — на накопительном конденсаторе

Таблица 19. Назначение выводов MC NCP1653

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	FB/SD	Вход обратной связи по току, который пропорционален выходному напряжению ККМ
2	VCONTROL	Вывод подключения конденсатора, управляющего входным сопротивлением и, следовательно, коэффициентом мощности
3	IN	Вход напряжения, пропорционального среднеквадратичному значению выпрямленного входного напряжения
4	CS	Выход источника тока, пропорционального току индуктора
5	VM	Вывод подключения цепи, определяющей рабочий цикл ККМ
6	GND	Общий провод
7	DRV	Выход драйвера на затвор внешнего MOSFET
8	VCC	Напряжение питания

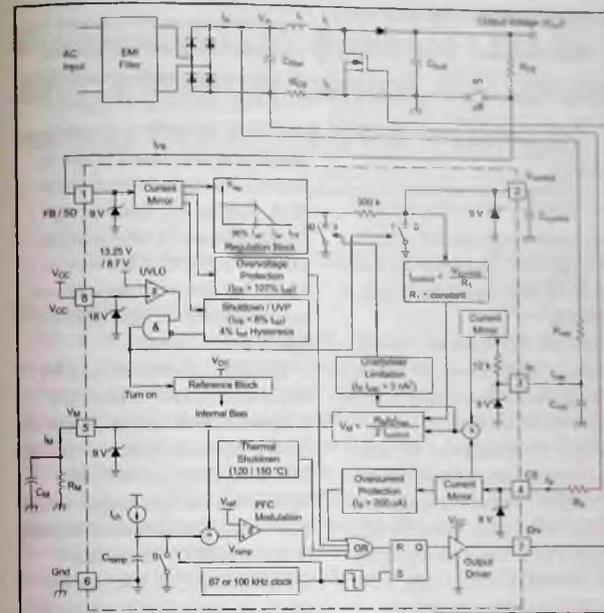


Рис. 28. Структурная схема MC NCP1653 и схема ее включения

C4 — формируется напряжение V-BUS, равное +400 В.

Формирователь рабочих напряжений +18V, +12V, +24V выполнен на ШИМ контроллере

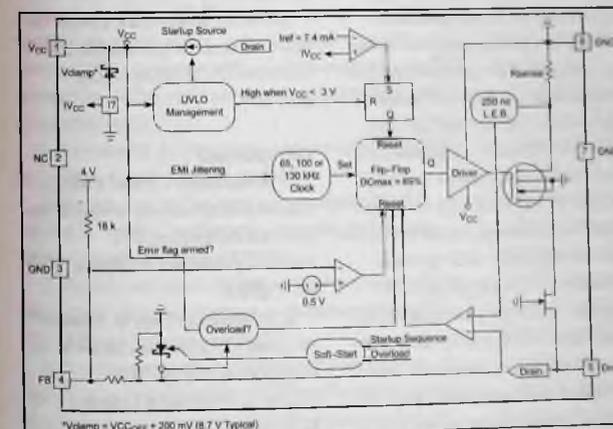


Рис. 29. Структурная схема MC NCP1013

IC2 типа NCP1217. Напряжение V-BUS подается на сток ключевого MOSFET верхнего плеча VT2. Его исток через первичную обмотку 6/7-9/10 импульсного трансформатора T2 соединен со стоком ключевого MOSFET нижнего плеча VT3. Управление переключением MOSFET производится по их затворам через демпфирующие каскады на транзисторах Q2, Q3, трансформатор гальванической развязки T1 и транзисторы Q4, Q5 с управляющего выхода контроллера (выв. 5)

Структурная схема и назначение выводов MC NCP1217 были приведены в [2] (см. рис. 16 и таблицу 11)

Во вторичных цепях трансформатора T2 имеются три выпрямителя:

- двойной диод D12, дроссель L3B, конденсатор C24 и сглаживающий фильтр L5 C25 формируют напряжение +18V;
- двойные диоды D13, D24, дроссель L3C, конденсатор C28 и сглаживающий фильтр L6 C29 формируют напряжение +12V;
- двойные диоды D10, D11, дроссель L3A, конденсаторы C20, C42 и сглаживающий фильтр L4 C21 формируют напряжение +24V.

Источник питания дежурного режима +5VSB построен на MC IC6 типа NCP1013, структурная схема которой приведена на рис. 29, а назначение выводов — в таблице 20.

MC NCP1013 объединяет в себе ШИМ контроллер и встроенный MOSFET, напря-

Таблица 20. Назначение выводов МС NCP1013

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	VCC	Напряжение питания
2, 6	NC	Не используются
3, 7, 8	GND	Общий провод
4	FB	Вход сигнала обратной связи
5	DRAIN	Сток внутреннего MOSFET

жение на сток которого подается от источника сетевого выпрямленного напряжения VACTEST через диоды D21, D32, резисторы R66, первичную обмотку импульсного трансформатора ТЗ и выв. 5 МС. Питание МС при работе контроллера образуется выпрямлением импульсов с дополнительной обмотки трансформатора диодом D28 и конденсатором С54 и подачей этого напряжения на ее выв. 1.

Эти импульсы выпрямляются диодом D26 и конденсатором С37, и полученное напряжение после транзистора Q14 подается на вход (выв. 1) выполняющей роль стабилизатора U8 типа LM7815. После стабилизации на уровне 15 В на выходе этой МС (выв. 3) формируются напряжения питания контроллера ККМ (VCC_PFC) и ШИМ контроллера (VCC_PWM).

Подключенный ко вторичной обмотке трансформатора ТЗ выпрямитель выполнен на диоде D30 и конденсаторе С45, а после сглаживающего дросселя L7 формируется напряжение +5VSB.

Обратная связь осуществляется регулируемым стабилизатором IC8, контролирующим выходное напряжение источника +5VSB, и оптроном гальва-

нической развязки IC7, с коллектора фототранзистора которого сигнал подается на выв. 4 МС IC6.

В этом ИП, как и во многих других с ШИМ контроллерами, в узлах защиты и стабилизации применяется МС IC10A типа LM339, состоящая из четырех независимых компараторов на ОУ. Три из них используются в схеме защиты от токовой перегрузки вторичных источников напряжений: +18V, +12V, +24V. Компараторы сравнивают опорные напряжения (нулевой потенциал) на неинвертирующих входах (выв. 5, 7, 9 соответственно) с напряжениями на инвертирующих входах (выв. 4, 6, 8). На них напряжения задаются резистивными делителями, включенными между опорным напряжением (его формирует регулируемый стабилизатор IC9) и общим проводом (по цепям CS+18V, CS+12V, CS+24V), причем нижние плечи делителей — резисторы R112, R110, R111 — это токовые датчики, включенные в цепи нагрузки всех трех источников. При перегрузке в одном или нескольких источниках падение напряжения на токовых датчиках изменяет потенциал соответствующего инвертирующего входа, на выходе соответствующего компара-

тора формируется высокий потенциал, который через один из развязывающих диодов D20, D14, D22 заряжает конденсатор С36 до напряжения открытия транзистора Q12 (цель OVP-OCP). Через транзистор Q13, оптрон IC5, транзистор Q14 выключает стабилизатор U8 типа LM7815, а это приводит к отключению напряжений питания контроллера ККМ и ШИМ контроллера.

Дополнительная защита от перенапряжения на выходах вторичных источников реализована с помощью стабилизаторов ZD3-ZD5, которые начинают проводить ток при превышении пороговых уровней напряжений и через диод D17 заряжают конденсатор С36, что, как и в предыдущем случае, приводит к отключению контроллера ККМ и ШИМ контроллера.

ИП включается сигналом ON/OFF с МП ТВ, который через диоды D18, D15, D36 и транзистор Q15 воздействует на транзистор Q12.

ИП подключается к узлам ТВ через контакты разъемов CN11 (CON9), CN12 (CON4) (см. рис. 27).

Литература

1. Александр Седов. Схемотехника источников питания телевизоров фирмы TCL (часть 2). Ремонт & Сервис, № 1, 2021.
2. Александр Седов. Схемотехника источников питания телевизоров фирмы TCL (часть 3). Ремонт & Сервис, № 2, 2021.

Продолжение следует

Николай Елагин (г. Зеленоград)

Бюджетные цифровые LED-телевизоры AKAI, ВВК, ERISSON, ORION, TELEFUNKEN на основе платы CV9202H-TPW (часть 2)

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 в Р&С № 1, 2021 г.

Сервисный режим

Как и все современные ТВ шасси, рассматриваемое также имеет сервисный режим для выполнения заводских регулировок, установок различных опций и т.д. Для входа в сервисный режим необходимо включить ТВ, на штатном ПДУ нажать кнопку «INPUT» и сразу же ввести цифровой код «2580». Для навигации в сервисном меню используют курсорные кнопки «Вверх/Вниз», для изменения параметров — «Влево/Вправо», а для выхода из сервисного меню — «INPUT».

Восстановление и обновление ПО

Управляющее ПО (Firmware) хранится в ИМС энергонезависимой памяти U15 типа SPI Flash (W25X32VSSIG). Ее содержимое можно стереть и перепрограммировать как с помощью внешнего программатора, так и через имеющийся в составе шасси порт USB. В первом случае подойдет любой программатор, работающий с таким типом ИМС, например [2, 3]. Для обновления ПО через порт USB действуют в следующей последовательности:

1. Копируют файл с новой прошивкой на USB-носитель в корневую директорию.
2. Включают телевизор и нажимают кнопку «MENU», чтобы отобразить главное меню, и в нем выбирают меню «ОПЦИИ».
3. Выбирают файл с прошивкой в корневой директории USB-накопителя и нажимают кнопку «ENTER» для обновления ПО.
4. Когда обновление ПО будет завершено, телевизор автоматически в рабочий режим может не включиться. В этом случае нужно несколько раз нажать кнопку на ПДУ, пока он не включится.

Диагностика неисправностей главной платы

Необходимо иметь в виду, что современный ТВ (и не только) — это программно-аппаратный комплекс, поэтому причинами неисправностей могут быть как ПО, так и аппаратная часть.

Рассмотрим неисправности платы с точки зрения неисправностей ТВ, в котором она работает.

Телевизор не включается, индикатор дежурного режима не светится

В дежурном режиме ТВ контролируют напряжение +12VIN на контактах 4-6 разъема J8. Если оно равно нулю, проверяют (ремонтируют) блок питания. В другом случае измеряют напряжения в контрольных точках TP4 (5VSTB, см. рис. 3, 4) и TP6 (3.3VSTB). При отсутствии одного или обоих напряжений проверяют источники — U5 (5 на рис. 2) и U18 (9), их внешние элементы, отсутствие КЗ в выходных цепях.

Если источники напряжений 5VSTB и 3.3VSTB исправны, то при наличии сигнала Power_ON контролируют напряжения в следующих КТ на плате:

- 12 В на истоке Q8 (рис. 3, 4);
- 3,3 В в КТ TP3;
- 1 В в КТ TP1;
- 1,5 В в КТ TP5;
- 2,5 В на аноде D2.

Если эти напряжения присутствуют, а ТВ не включается (нет экранного меню или изображения ТВ канала), то проблема, скорее всего, в целостности прошивки ПО в ИМС U15 (SPI Flash). Для ее проверки придется использовать программатор.

Если прошивка рабочая, то, возможно, неисправен процессор U13 или память DDR U12. Для их замены потребуются новые ИМС, специаль-

ное оборудование и соответствующая подготовка, поэтому целесообразнее поискать на различных разборках (адреса есть на форумах [4, 5]) исправную плату. Ее цена составит примерно 2...2,5 т.р.

Звук есть, экран темный

Проверяют наличие питания ЖК панели — на напряжения +5/12 В (зависит от типа панели) на контактах 1-4 разъема J14 и на этом же разъеме контролируют сигналы интерфейса LVDS (см. таблицу 2). Если нет питания, проверяют ключ Q3 Q7 (рис. 5) и управляющий сигнал PANEL_ON (активный — высокий уровень).

При наличии питания и сигналов на разъеме J14 проверяют управляющие сигналы на контактах J7 (INVERTOR):

- ON/OFF на контакте 4 (ON — высокий уровень);
- ADJ на контакте 3 (ШИМ сигнал с уровнями $V_{LOW}=0$ и $V_{HIGH}=2,5$ В).

Если сигналов нет, проверяют сигналы процессора BL_ON и BL_ADJ (рис. 4) и транзисторы Q4, Q6. Если сигналы есть, скорее всего, неисправен узел задней подсветки панели. В этом можно убедиться, если подсветить панель снаружи внешним источником. Если при этом изображение едва просматривается, значит, подсветка не работает, в другом случае неисправна ЖК панель. Как отремонтировать узел подсветки, см. ниже.

Примечание. В рассматриваемой схеме (см. раздел «Узел LED-драйвера на ИМС OB3350CP»)

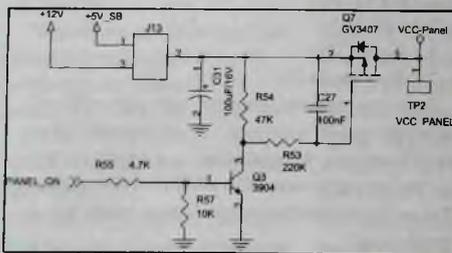


Рис. 5. Фрагмент принципиальной схемы платы CV9202H-TPW с ключом питания ЖК панели

сигнал управления подсветкой ON/OFF не используется. Узел подсветки включается высоким уровнем сигнала ADJ (на рис. 8 — PWM-DIM) и переключается в «спящий» режим низким уровнем, если он присутствует в течение не менее 50 мс.

Нет звука

В качестве УМЗЧ на плате применена ИМС типа ТРА3110D2 — это 15-ваттный стереоусилитель (нагрузка 4 Ом на канал) класса D с фирменной защитой динамиков SPEAKERGUARD™ (см. фрагмент схемы на рис. 6). Вначале проверяют питание ИМС (12 В на выв. 27, 28) и наличие входных сигналов звука АOUT1R, АOUT1L. Если нет питания, проверяют цепь от разъема J8 (контакты 4, 6) до ИМС, а если нет сигналов звука — проверяют процессор U13 и его ПО (прошивку SPI Flash U15). Если сигналы звука присутствуют, проверяют отсутствие блокировки звука — наличие высокого уровня (более 2 В) на выв. 1 (SD). Если там низкий уровень (менее 0,8 В), проверяют сигнал MUTE_AMP (должен быть низкий уровень) и исправность узла блокировки Q14 Q15 D5 (рис. 6).

Если сигналы на входах ИМС в норме, а выходные (выв. 18, 20 и 23, 25) отсутствуют, возможно, есть КЗ на выходах — проверяют динамики. Если они исправны, заменяют ИМС ТРА3110D2.

Блок питания типа CVB32005A

Принципиальная схема блока питания CVB32005A приведена на рис. 7. Он представляет собой импульсный источник с интегрированным источником питания LED-линеек задней подсветки ЖК панели. Эта модель БП, как правило, используется в ТВ с панелями от 26 до 32 дюймов.

Источник питания выполнен по схеме обратногоходового преобразователя на основе контроллера IC3 типа AP31105NA фирмы Diodes Incorporated (маркировка на корпусе — GKN, см. другие версии в таблице 3), который управляет внешним силовым MOSFET-транзистором Q2 ($V_b=600$ В, $I_b=7$ А). Он формирует постоянные стабилизированные и гальванически развязанные от сети напряжения 12 и 24 В (12В и 24В на

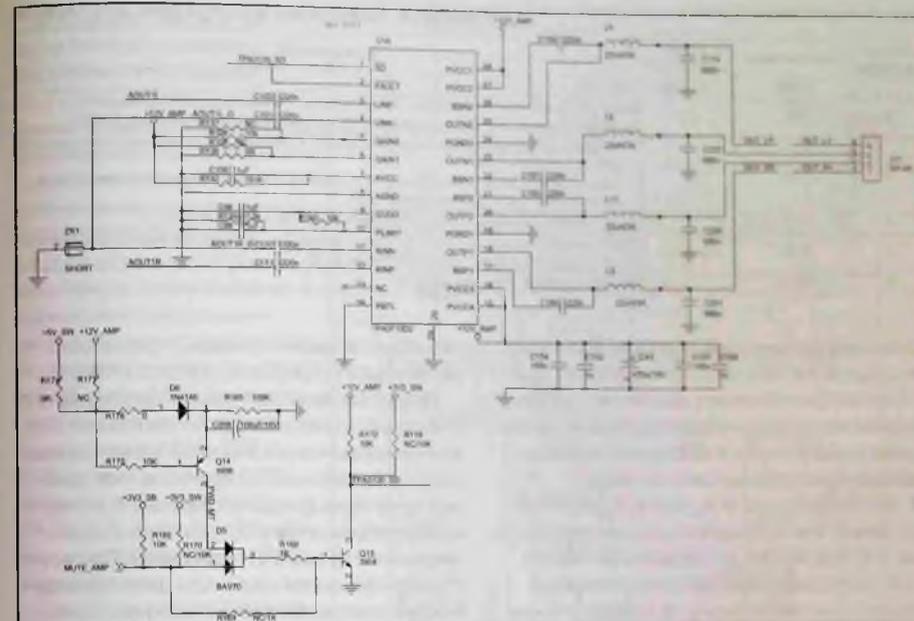


Рис. 6. Фрагмент принципиальной схемы платы CV9202H-TPW с УМЗЧ

рис. 7) для питания телевизора в дежурном и рабочем режимах, а также постоянное напряжение 54...57 В (VLED) с током нагрузки 880 мА (при 100 % уровне сигнала ADJ) для питания LED-линеек задней подсветки.

ИМС AP31105NA фирмы Diodes Incorporated — это ШИМ контроллер с токовым управлением и фиксированной рабочей частотой 65 кГц. Ближайшие аналоги этой ИМС — OB2263, LD7535, SG6848. ИМС имеет пакетный (Burst Mode) энергосберегающий режим, который автоматически включается при низкой нагрузке на источник, а также все типы защиты, присущие современным контроллерам — UVLO, OLP, OVP, OTP. Функция защелкивания ИМС включается при срабатыва-

нии защиты по входу CTRL (Low — пороговый уровень 0,5 В), в остальных случаях происходит автовосстановление. Назначение выводов ИМС AP31105NA в корпусе SOT-23-6 приведено в таблице 4.

Переменное напряжение сети через токоограничительные резисторы R5 R10 JR1R84 заряжает конденсатор EC2 током около 5 мкА. При достижении на выв. 5 IC3 напряжения 8.6 В ИМС включается, на выв. 6 появляются управляющие импульсы, и по цепи «выход выпрямителя» D1-D4 EC4 EC5 — обмотка 1-3 трансформатора T1 — «сток-исток» Q2 — R16-R18 R26 — «земля» течет импульсный ток. На всех вторичных обмотках T1 появляются импульсные напряжения, с обмотки 5-6 T1 напря-

Таблица 3. Версии ИМС AP3105Nx и их особенности

Версия ИМС	Маркировка	Функция после срабатывания защиты			
		VOVP	OLP&SOCP	CTRL (Low — 0,5 В)	CTRL (High — 2,5 В)
AP3105NA	GKN	Автовосстановление	Автовосстановление	Защелкивание	Автовосстановление
AP3105NV	GKO	Защелкивание	Автовосстановление	Защелкивание	Защелкивание
AP3105NL	GKP	Защелкивание	Защелкивание	Защелкивание	Защелкивание
AP3105NR	GKQ	Автовосстановление	Автовосстановление	Защелкивание	Защелкивание

Таблица 4. Назначение выводов ИМС AP31105NA

Номер вывода	Обозначение	Вход/выход (I/O)	Назначение
1	GND	Питание	*Земля*
2	FB	I/O	Вход усилителя сигнала ошибки (компаратора). Рабочий цикл ШИМ задается уровнем напряжения на этом выводе и сигналом с датчика тока на выв. 4 ИМС
3	CTRL	I	- Подключается термистор (вторым выводом к «земле») для активации термозащиты (ОТР); - подключается диод Зенера (вторым выводом к «земле») для регулировки уровня напряжения срабатывания схемы OVP
4	CS	I	Вход токового компаратора для контроля тока через силовой ключ
5	VDD	Питание	Напряжение питания 10...25 В. По этому выводу контролируются уровни напряжений защиты от UVLO (порог 7 В) и OVP (порог 32 В)
6	GATE	O	Выход на затвор силового MOSFET

жение через выпрямитель D7 EC3 D6 EC2 подается на выв. 5 ИМС IC3, рабочий ток ИМС — 1,2 мА.

Рабочий цикл схемы определяется уровнями напряжений на входах обратной связи по напряжению и току (выв. 2 и 4 ИМС соответственно), максимальный рабочий цикл составляет 75...80 % (при $V_{DD}=16$ В, $V_{FB}=3,6$ В, $V_{CS}=0,95$ В). При низкой или нулевой нагрузке напряжение на выв. 2 IC2 падает, когда оно достигает порога 2,1 В, контроллер переключается в пакетный энергосберегающий режим. В нем частота коммутации снижается до 20...30 кГц и силовой ключ переключается, только если напряжение питания ИМС (VDD) становится ниже уровня 8,6 В.

Пороговый уровень напряжения V_{FB} на входе FB (выв. 2) равен 4,2 В. Если оно удерживается на этом уровне не менее 64 мс, срабатывает защита от короткого замыкания на выходе источника. ИМС переключается в режим «икания» (hiccup) до тех пор, пока напряжение VDD (выв. 5) не уменьшится до порога UVLO (8,6 В). ИМС перезапускается и, если напряжение на входе FB становится ниже 1,55 В, ИМС блокирует импульсы на выходе GATE.

Параметры выходных сигналов на выв. 6 (GATE) при $V_{DD}=14$ В: $V_{OL} \leq 1$ В ($I_O=20$ мА), $V_{OH} \geq 8$ В ($I_O=20$ мА).

Напряжение 12 В (12V) формируется из импульсного напряжения обмотки 8-9 трансформатора T1 с помощью выпрямителя и фильтра D8 EC7 EC8 L2 EC9, а напряжение 24 В (24V) — из импульсного напряжения обмоток 8-9 и 7-12 трансформатора T1 с помощью выпрямителя и фильтра D9 D11 EC10. Для стабилизации этих напряжений на выв. 2 IC3 формируется напряже-

ние обратной связи с помощью управляемого регулятора U1 (TL431) и оптрона IC2 (PC817C).

ИМС U1 контролирует уровень напряжения 5 В с помощью резистивного делителя R32 R37 JR6. Если на управляющем электроде уровень превышает 2,5 В, стабилизатор пропускает ток, который течет через фотодиод оптрона IC2, отпирается фототранзистор оптрона и управляющее напряжение на выв. 2 IC1 изменяется. Соответственно изменяется скважность ШИМ, приводя выходное напряжение источника к номинальному уровню.

Узел LED-драйвера на ИМС OV3350CP

Принципиальная схема этого узла приведена на рис. 8. Он реализован на ИМС IC1 типа OV3350CP фирмы On-Bright Electronics — повышающем DC/DC-конвертере с токовым управлением и фиксированной ключевой частотой, который регулирует ток светодиодных линеек, подключенных к выходу конвертера. Микросхема включена по типовой схеме, рекомендованной производителем. Ток линеек детектируется с помощью резистивного датчика RF21-RF23 RF30, включенного последовательно с LED-линейками. ИМС OV3350 реализует внешний низкочастотный ШИМ (LPWM) метод диммирования для регулировки яркости LED в диапазоне 1...100 %.

OV3350 имеет комплексную защиту от аварийных ситуаций: защиту по току силового MOSFET (OCP), защиту от перенапряжения на выходе (OVP), блокировку ИМС при пониженном напряжении питания (UVLO), а также защиту от обрыва LED-линеек и тепловую защиту (OTR).

ИМС включается, если на входе PWM есть высокий потенциал более 2,5 В и переключается в спящий режим (потребление менее 400 мкА), если на этом входе низкий потенциал в течение более 50 мс. После включения запускается внутренний опорный источник 5 В/4 мА и по входу OVP контролируется выход конвертера на подключение повышающего диода Шоттки и отсутствие КЗ. Если уровень на входе менее 100 мВ, выход GATE блокируется. Проверются и остальные неисправности (UVLO, OCP и OTR), если их нет, выход GATE разблокируется. Если порог UVLO (7,5 В, гистерезис 300 мВ) на выводе VDD превышен, ИМС включается.

Ток LED-линеек регулируется с помощью сигнала с датчика RF21-RF23 RF30 в цепи светодиодов. Напряжение на датчике сравнивается с опорным уровнем 300 мВ, ошибка усиливается и сравнивается с сигналом токового датчика, подключенного к входу CS, чтобы контролировать ширину импульсов силового MOSFET QF1 DC/DC-конвертера с целью регулировки тока светодиодов. Формула для расчета тока LED-линеек:

$$I_{LED} [mA] = 300 [mV] / R_{FB} [Om].$$

При низкой нагрузке OV3350 автоматически пропускает несколько импульсов управления ключом, чтобы избежать перезаряда выходного конденсатора (C401 на рис. 8), минимальное время включения составляет примерно 300 нс.

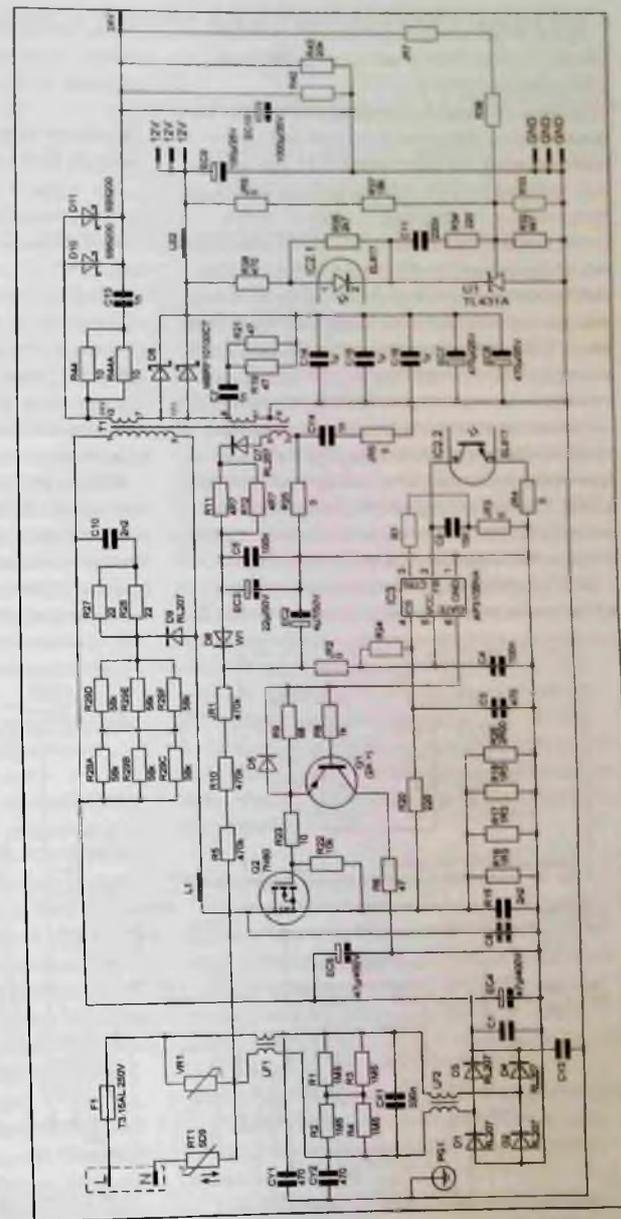


Рис. 7. Принципиальная схема блока питания CVB32005A. Основной источник

Яркость светодиодов регулируется ШИМ сигналом на входе PWM с частотой от 100 Гц до 1 кГц и размахом от 0 до 2,5 В.

В случае отказа LED-линейки (обрыв) ток I_{LED} и падение напряжения на датчике тока стремится к нулю, и конвертор будет работать с максимальным рабочим циклом, при котором выходное напряжение растет до очень высокого уровня.

Чтобы этого не произошло, выходное напряжение контролируется через вход OVP и преобразователь отключается, если выходное напряжение превышает заданный уровень (более 2 В на входе OVP). Эта защита фиксируется (защелкивание) и OV3350 может быть разблокирована только по выводу питания VIN или по входу PWM.

Состояние короткого замыкания на выходе также контролируется по входу OVP. Когда напряжение на нем падает ниже порога (примерно 0,2 В), защита активируется и выход GATE выключается. Это состояние также зафиксируется и может быть сброшено, как и защита OVP.

OV3350 включает схему тепловой защиты, когда температура перехода превышает 160° С.

Контроллер и источники тока отключаются и не перезагружаются до тех пор, пока температура не опустится ниже 140° С.

Диагностика неисправностей блока питания и LED-драйвера

Как правило, телевизоры, в которых применяется рассматриваемый блок питания, в случае его неисправности либо совсем не включаются, либо работают, но при этом звук есть, а изображение отсутствует. В первом случае это происходит по причине выхода из строя основного источника, а во втором — LED-драйвера подсветки либо собственно узла подсветки (LED-линейки). Причем, из практики ремонта, большинство неисправностей связано как раз не с самими блоком питания, а с узлом подсветки.

Для диагностики источника БП отключают его от главной платы, вначале визуально осматривают плату на наличие дефектных компонентов (разрушение или вздутие корпуса, прогары), состояние печатных проводников и т.д. Если проблемы есть, их устраняют, проверя-

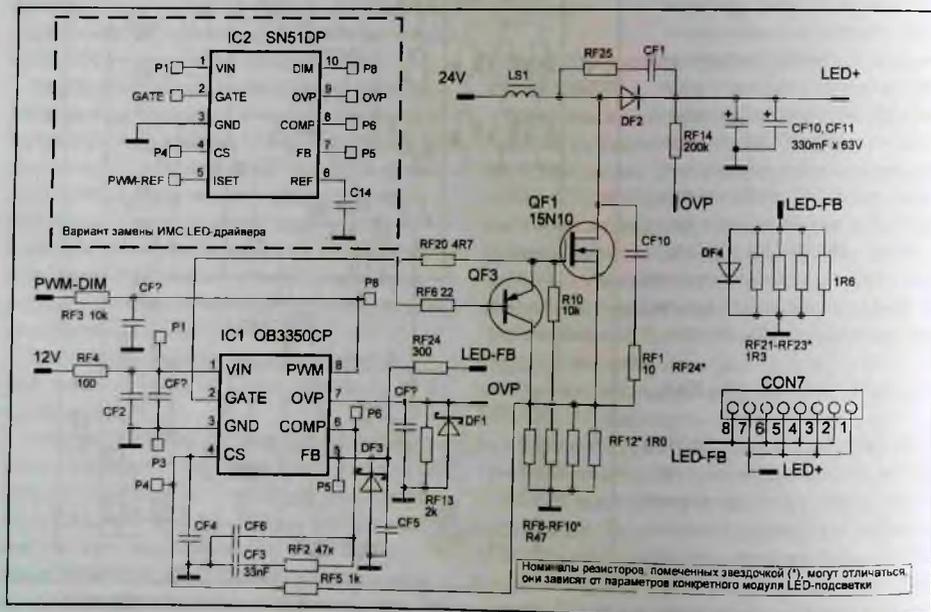


Рис. 8. Принципиальная схема блока питания CVB32005A. Узел LED-драйвера

Таблица 5. Назначение выводов ИМС OV3350CP в корпусе SOP-8

Номер	Обозначение	Вход/выход (I/O)	Описание
1	VIN	Питание	Напряжение питания ИМС
2	GATE	0	Выход на затвор силового MOSFET DC/DC-конвертора
3	GND	Питание	-Земля-
4	CS	I	Вход токового компаратора контроля тока через силовой MOSFET
5	FB	I	Вход обратной связи контроля тока LED
6	COMP	I/O	Вывод для цепи компенсации DC/DC-конвертора
7	OVP	I	Вход схемы защиты OVP
8	PWM	I	Вход внешнего ШИМ сигнала НЧ димминга (100 Гц, 1 кГц размахом 0-2,5 В)

ют омметром на КЗ входные и выходные цепи, при его наличии также определяют и устраняют причину. Затем подключают БП к сети, он должен работать в автономном режиме даже без нагрузки (см. описание). Если конвертор не работает, проверяют все внешние компоненты, а в первую очередь, электролитические конденсаторы EC2, EC3 на утечку (ESR). Конденсатор EC2 лучше поставить номиналом 10 мкФ×50 В.

Если внешние компоненты ИМС AP3105NA исправны, ее придется проверить заменой. При отсутствии такого же типа можно установить аналоги — OV2263, LD7535, SG6848, причем вывод 3 ИМС нужно подключить к «земле» через резистор номиналом 82...100 кОм и увеличить емкость конденсатора EC2.

Ремонт LED-драйвера, как уже отмечалось, в основном связан не с самим драйвером, а с узлом подсветки. Это обусловлено тем, что, как правило, LED-линейки в таких телевизорах работают в предельном режиме — если номинальный ток линейки, например MX315D08-ZC14F-01 (8 LED), 280 мА, то и производитель, по понятным причинам (картинка должна быть яркой), устанавливает такой же ток LED-драйвера. В результате светодиоды работают на максимальном токе, через некоторое время один из светодиодов линейки перегорает (обрыв) и подсветка полностью пропадает. А если при выходе из строя LED образуется КЗ, то ток линейки растет, и постепенно перегорают остальные светодиоды.

Ремонтники советуют после восстановления узла подсветки уменьшить выходной ток драйвера на 20...30 %, изменяя (увеличивая) номинал токового датчика RF21-RF23 RF30. Как правило, выпаивают один из резисторов из платы и контролируют выходной ток схемы.

Если говорить о выходных параметрах LED-драйвера, то они зависят от конкретной модели ТВ, а точнее, от количества примененных в узле подсветки LED-линейки, их параметров и схемы включения этих линейки (могут соединяться между собой параллельно и последовательно). Так, например, в некоторых 32-дюймовых ТВ TELEFUNKEN применяется модуль подсветки из трех линейки типа MX315D08-ZC14F-01 (8 светодиодов с рабочим напряжением 2,9-3 В и номинальным током 280 мА), соединенных последовательно. В этом случае LED-драйвер настроен на выходное напряжение около 72 В и ток 280 мА. Также встречаются модули подсветки с параллельным соединением LED-линейки, соответственно, выходное напряжение LED-драйвера будет невысоким (24...30 В), а ток достаточно большим (до 800...900 мА). В последнем случае выход из строя одной из линейки (обрыв) чреват быстрым перегоранием и остальных.

Литература и интернет-источники

1. Ссылка для скачивания принципиальной схемы материнской платы CV9202HTPW http://solon-press.ru/assets/RS_2021_01_CV9202H.pdf
2. Программатор Postal 2/3. FAQ, сборка/настройка/вопросы/ответы/обсуждения <http://monitor.net.ru/forum/postal2-3-faq-info-436716.html>
3. Форум по программатору RT809H: <https://4pda.ru/forum/index.php?showtopic=940332>
4. Объявления о продаже электронных комплектующих на форуме ESPEC: <http://monitor.espec.ws/section12/>
5. Объявления о продаже электронных комплектующих на форуме МОНИТОР: <https://monitor.net.ru/forum/forums/34/>

Юрий Петропавловский (г. Таганрог)

Устройство и ремонт многоканальных AV-ресиверов «Pioneer VSX-S300-K/S500-K» 2011-2012 гг. с усилителями класса D

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

В статье рассмотрены особенности и ремонт 6-канальных AV-ресиверов бюджетного класса VSX-S300-K/S500-K (2011 г.). Внешний вид модели VSX-S500-K показан на рис. 1.

Приведем основные технические характеристики AV-ресиверов:

- Выходная мощность: 5 x 100 Вт/4 Ом при THD=1 % на частоте 1 кГц + 100 Вт/4 Ом при THD=1 % на частоте 30 Гц.
- Общий уровень гармонических искажений THD: 0,06 % на нагрузке 8 Ом при выходной мощности 50 Вт в полосе частот 20 Гц...20 кГц.
- Диапазон частот в режиме Analog Pure Direct: 10 Гц...20 кГц.
- Сопротивление нагрузки: 4...16 Ом.
- Отношение «сигнал/шум» (со взвешивающим фильтром типа A): 90 дБ.
- Напряжение питания (определяется исполнением): 220 В/50...60 Гц, 220...230 В/50...60 Гц, 220...240 В/50...60 Гц.
- Интерфейсы/терминалы (VSX-S300-K): RCA; Phones; HDMI; цифровые входы звука (коаксиальный и оптический); Adapter Port (для подключения модуля

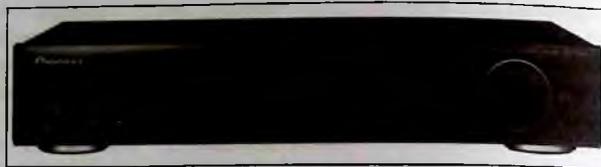


Рис. 1. Внешний вид модели VSX-S500-K

Bluetooth); гнездо для подключения микрофона или аудиоплеера. В модели VSX-500-K дополнительно имеются интерфейсы USB и LAN.

● Потребляемая мощность: 70 Вт, в режиме ожидания 0,5 Вт.

● Габариты/вес: 435 x 85 x 317 мм/4,2 кг

Расположение плат и узлов в рассматриваемых AV-

ресиверах приведено на рис. 2, а схема межблочных соединений — на рис. 3.

Перечислим основные платы аппаратов (Part No плат указаны на рис. 3):

- А — Tuner Assy — плата тюнера.
- В — Bridge 2 Assy — переходная плата 2 (на плате установлены два 19-контактных разъема для соединения главной платы D и главной платы цифровых устройств F).
- Д — Main Assy — главная плата.

Е — Bridge 1 Assy — переходная плата 1 (на плате установлены два 11-контактных разъема для соединения главной платы D с платой M Bluetooth).

F — D-Main Assy — главная плата цифровых устройств.

G — Update Assy — плата для обновления ПО (на плате установлены два разъема для подключения к плате F (D-Main Assy) внешних цифровых устройств).

H — D-Amp Assy — плата усилителей класса D.

I — Front Assy — плата передней панели.

J — Power Assy — плата включения питания (на плате установлены кнопка Stand-by и светодиод индикации включения питания).

K — Mic Assy — плата микрофонных усилителей.

L — Power Trans Assy — плата импульсного источника питания (ИИП).

M — BT Assy — плата для подключения модуля Bluetooth.

N — Cable Assy — плата для подключения кабелей.

O — Shield Assy — плата экранирования.

P — Bridge 2 Assy — переходная плата 2.

Q — Bridge 1 Assy — переходная плата 1.

R — D-Main Assy — главная плата цифровых устройств.

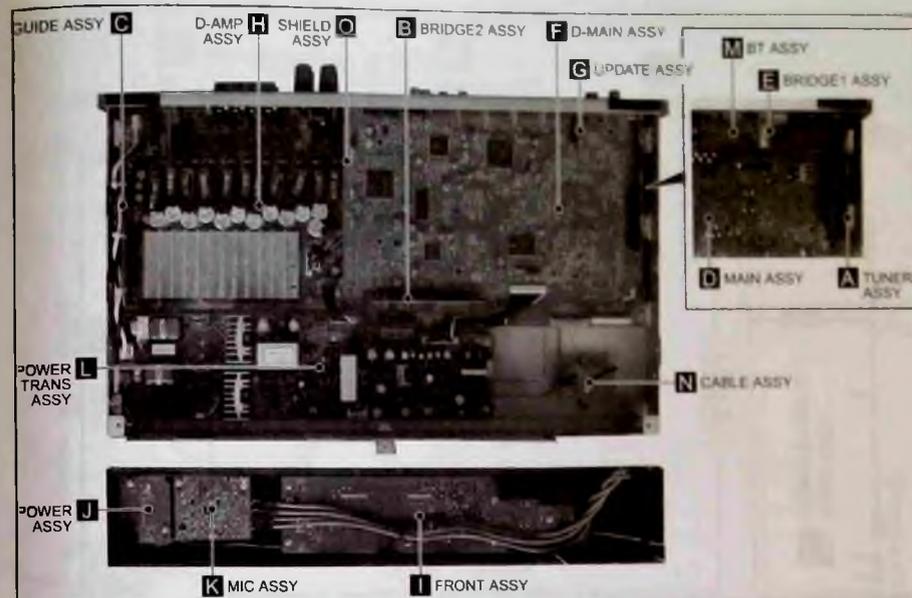


Рис. 2. Расположение плат и узлов в AV-ресиверах

Предварительную диагностику неисправностей рассматриваемых AV-ресиверов можно проводить, ориентируясь на структурные схемы, приведенные на рис. 4, 5, и сборочный чертеж, приведенный на рис. 6 (для модели VSX-S300-K) — см. вкладку. Основная часть электронных компонентов аппаратов установлена на платах D, F, H, I, J, L.

Принципиальная электрическая схема главной платы D приведена на рис. 7 (1 и 2), стрелками на схеме показано прохождение аналоговых звуковых сигналов левых фронтальных и тыловых каналов, центрального и НЧ каналов.

Перечислим основные микросхемы (ИМС), установленные на плате:

- IC112 R2A15218FP — 8-канальный регулятор громкости и коммутатор звуковых сигналов фирмы Renesas Electronics. Структурная схема ИМС приведена на рис. 8.
- Основные характеристики микросхемы:
 - 11 аналоговых стереовходов;
 - диапазон регулировки громкости: -95 дБ±42 дБ (шаг 0,5 дБ);
 - диапазон регулировки тембра по высокому и низкому частотам: ±14 дБ (шаг 2 дБ);
 - напряжение питания: ±6,5...7,5 В;
 - двухпроводной последовательный интерфейс управления;
 - корпус QFP100.
- ИМС широко применяется как в AV-ресиверах Pioneer

(VSX-519/819, 523-K), так и в устройствах других ведущих производителей — Onkyo (TX-NR636), Denon (AVR-1311, AVR-391, DHT-1311, DHT391), Marantz, Yamaha и др.

- IC110 M3030RFGPFP — микроконтроллер системы управления фирмы Renesas Electronics, внешний резонатор ZTTWS16M (RES100) на частоту 16 МГц подключен к выводам 13, 15 ИМС, напряжение питания 3,3 В подается на вывод 16.
- IC102 LC74781 — контроллер экранной графики (On-Screen Display Controller) фирмы Sony. ИМС формирует изображение в формате 12 линий x 24 символа (с возможностью увеличения до 288 символов), структура

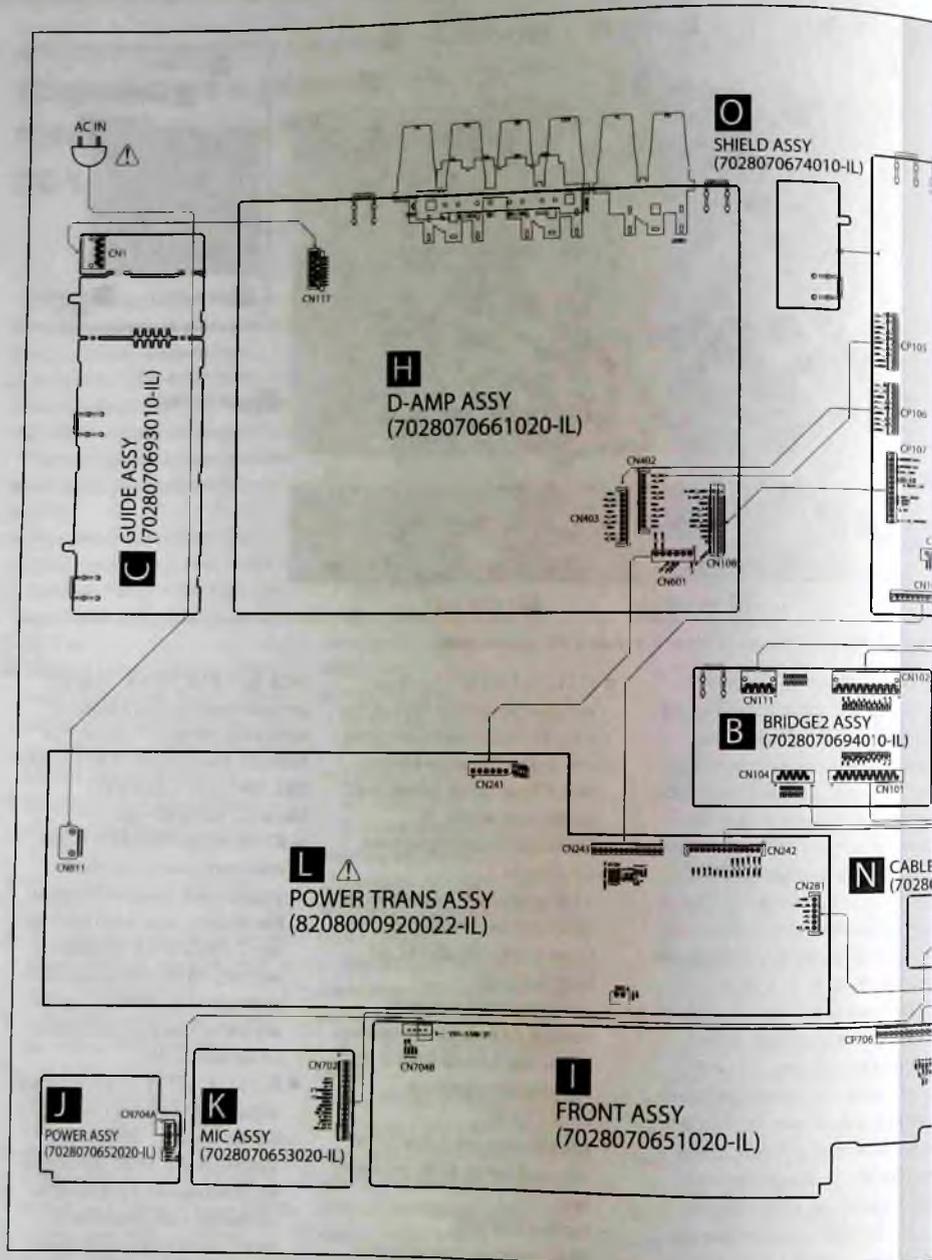
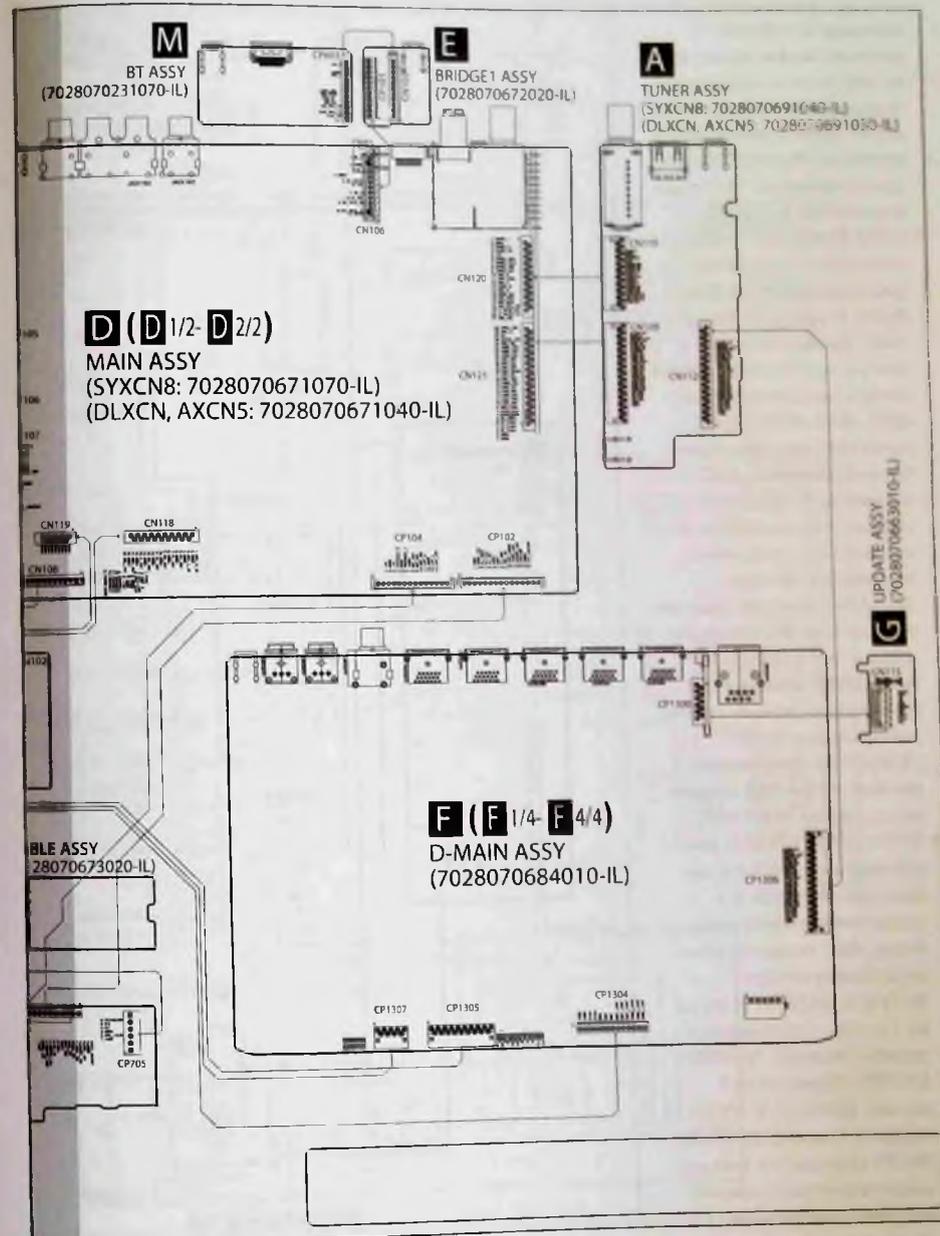


Рис. 3. Схема межблочных



соединений

символа 12 x 18 точек с регулируемыми размерами по вертикали и горизонтали. Формируемые цвета символов от одного (синий) до 8 в системах PAL/NTSC. Питательное напряжение + 5 В подается на вывод 24 ИМС.

● IC108 BU4052BСF — коммутатор (КМОП) аналоговых и цифровых сигналов фирмы Rohm, структурная схема ИМС приведена на рис. 9. Микросхема входит в состав семейства коммутаторов 4051, 4052, 4053, 4066В, выпускаемых различными производителями. ИМС семейства отличаются низким энергопотреблением, широким диапазоном напряжений питания (3...18 В) и высоким входным импедансом. В рассматриваемых AV-ресиверах ИМС BU4052BСF обеспечивает коммутацию звуковых сигналов с выходов IC112 (R2A15218). Напряжения питания +7 В и -7 В подаются на выводы 16 и 7 ИМС.

● IC101 ВН76330FVM — драйвер видеосигналов с входным коммутатором 3-х входов на 1 выход фирмы Rohm. ИМС входит в серию видеокмутаторов ВН76330, ВН76331 (3 входа на 1 выход, с низким напряжением питания), ВН76360, ВН76361 (6 входов на 1 выход), ВН76332, ВН76333 (3 входа на 1 выход), ВН76362, ВН363 (6 входов на 1 выход, широкополосные с низким напряжением питания). Микросхемы серии работо-

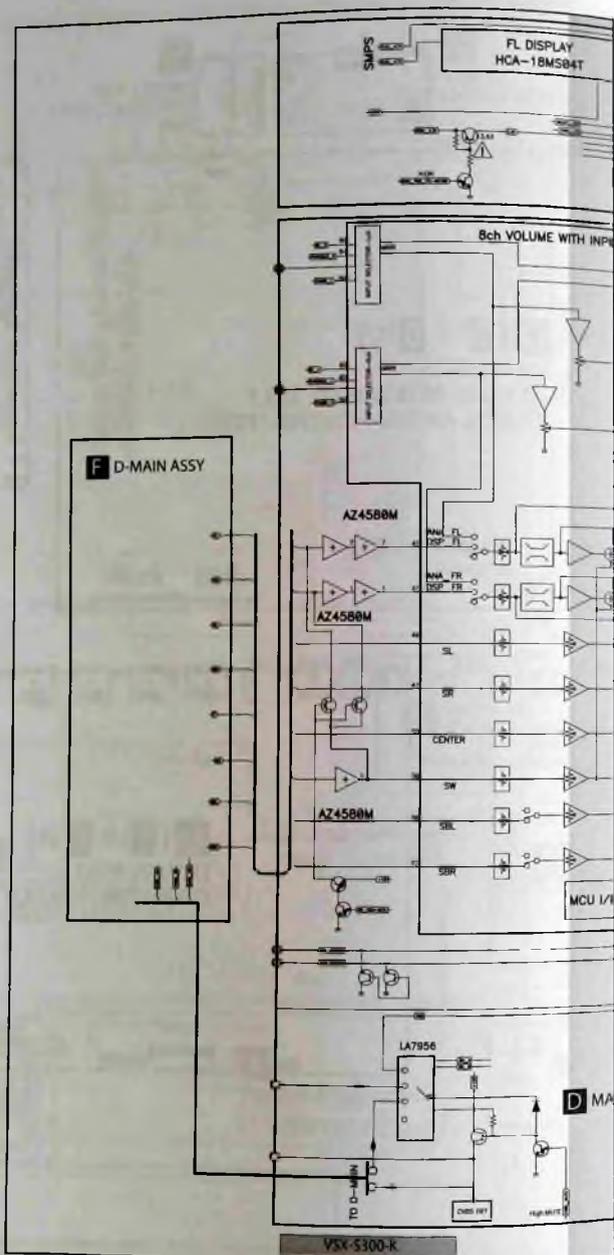


Рис. 4. Общая структурная

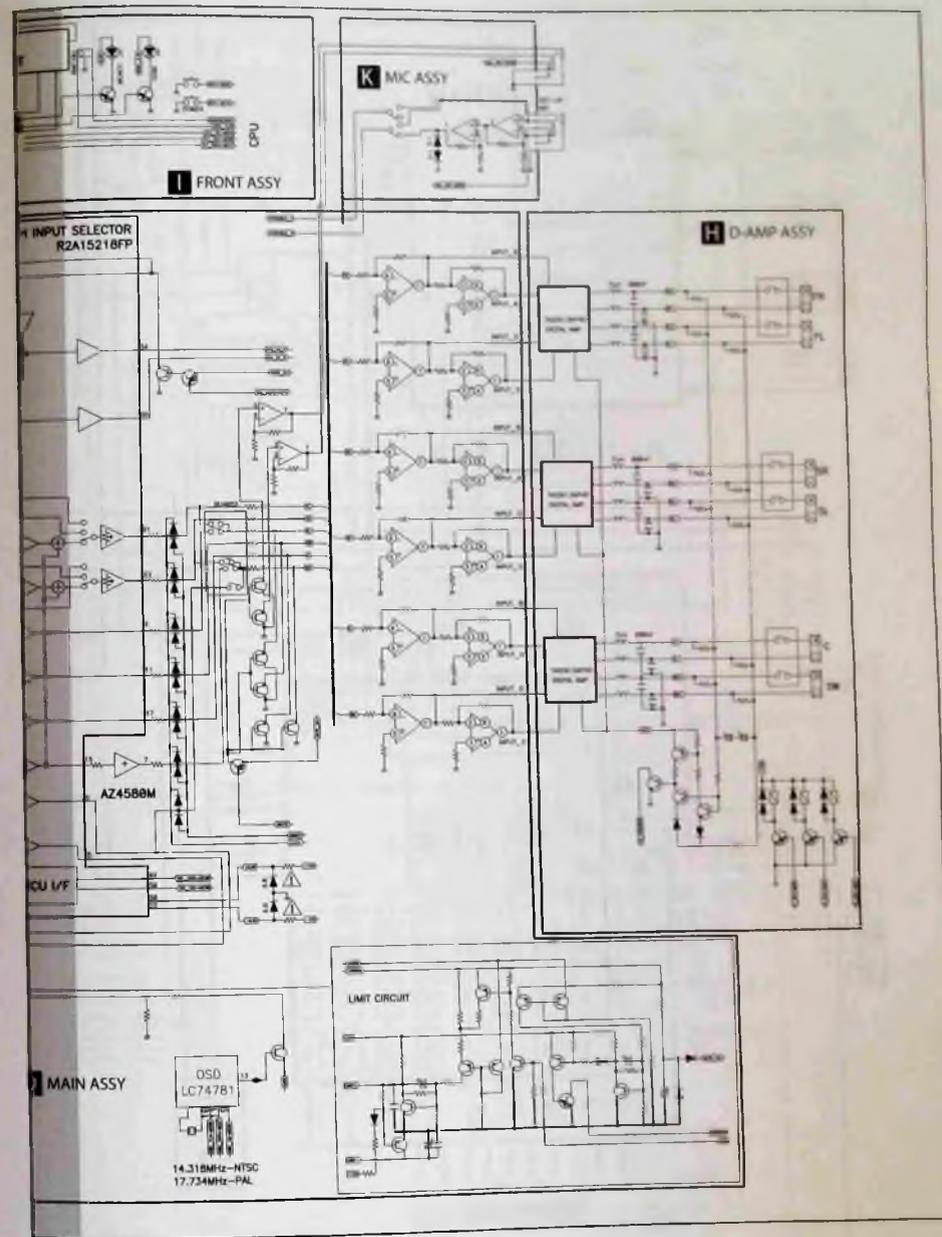


схема аппаратов

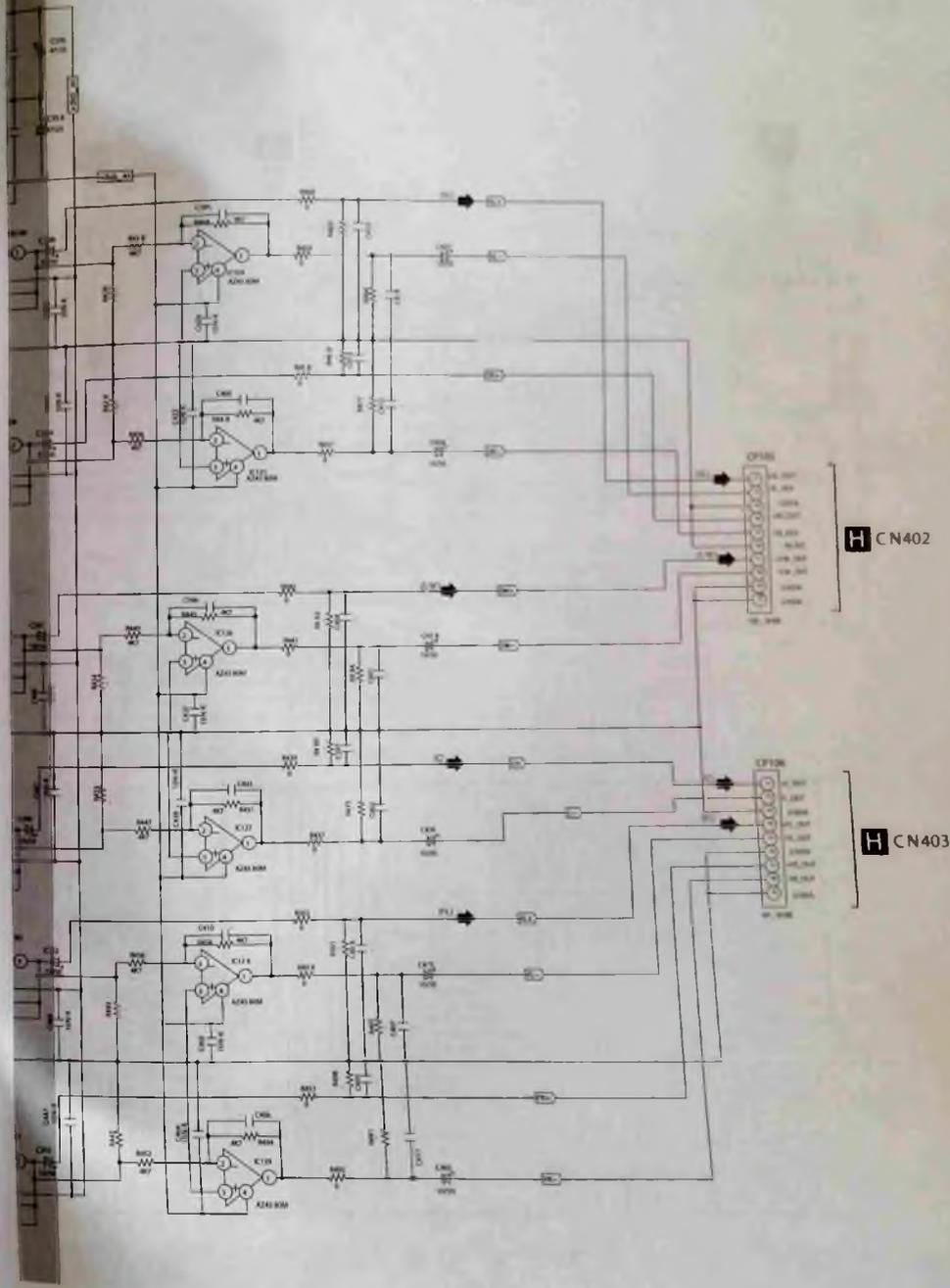
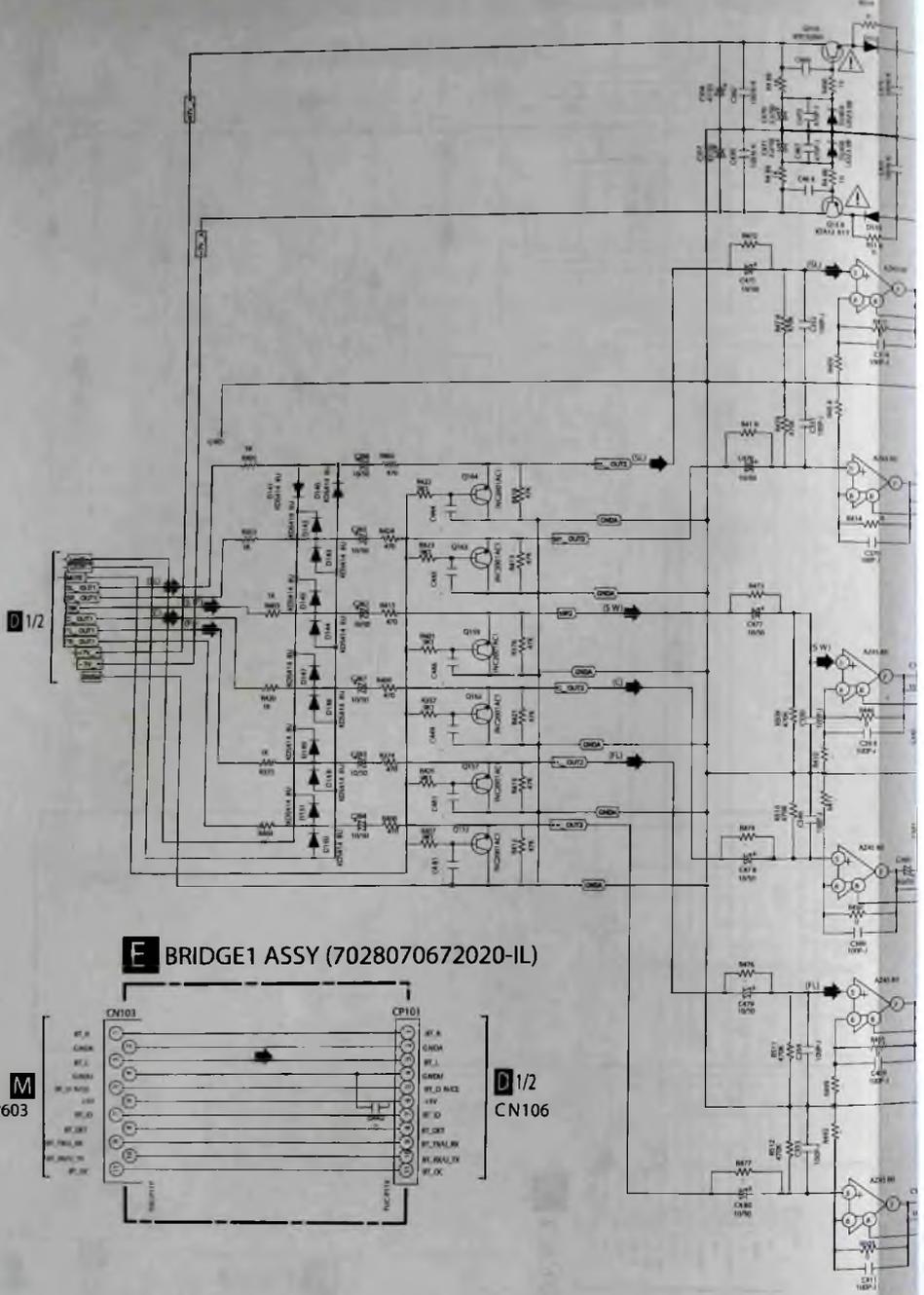


Рис. 7 (2). Принципиальная электрическая схема главной платы D

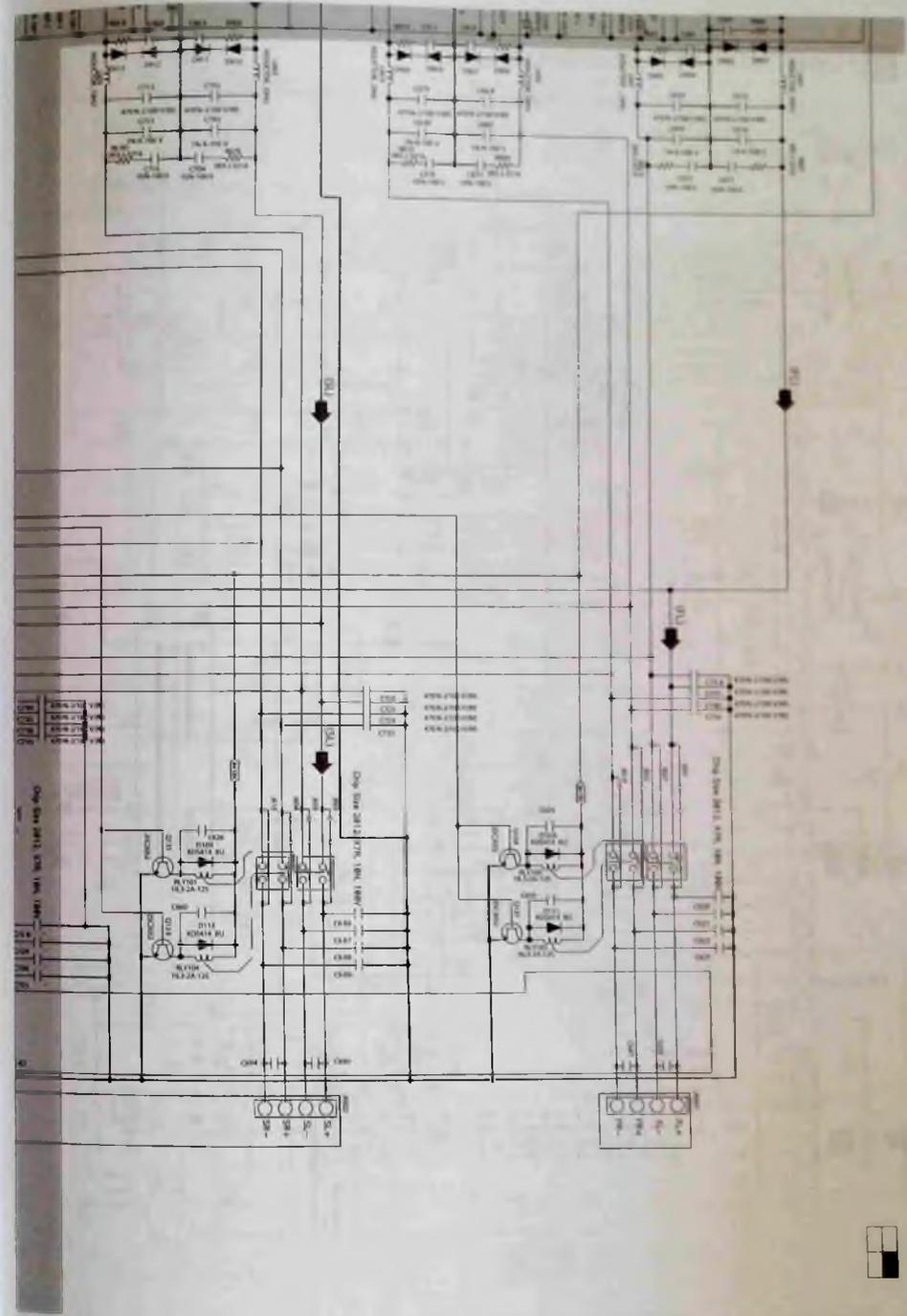
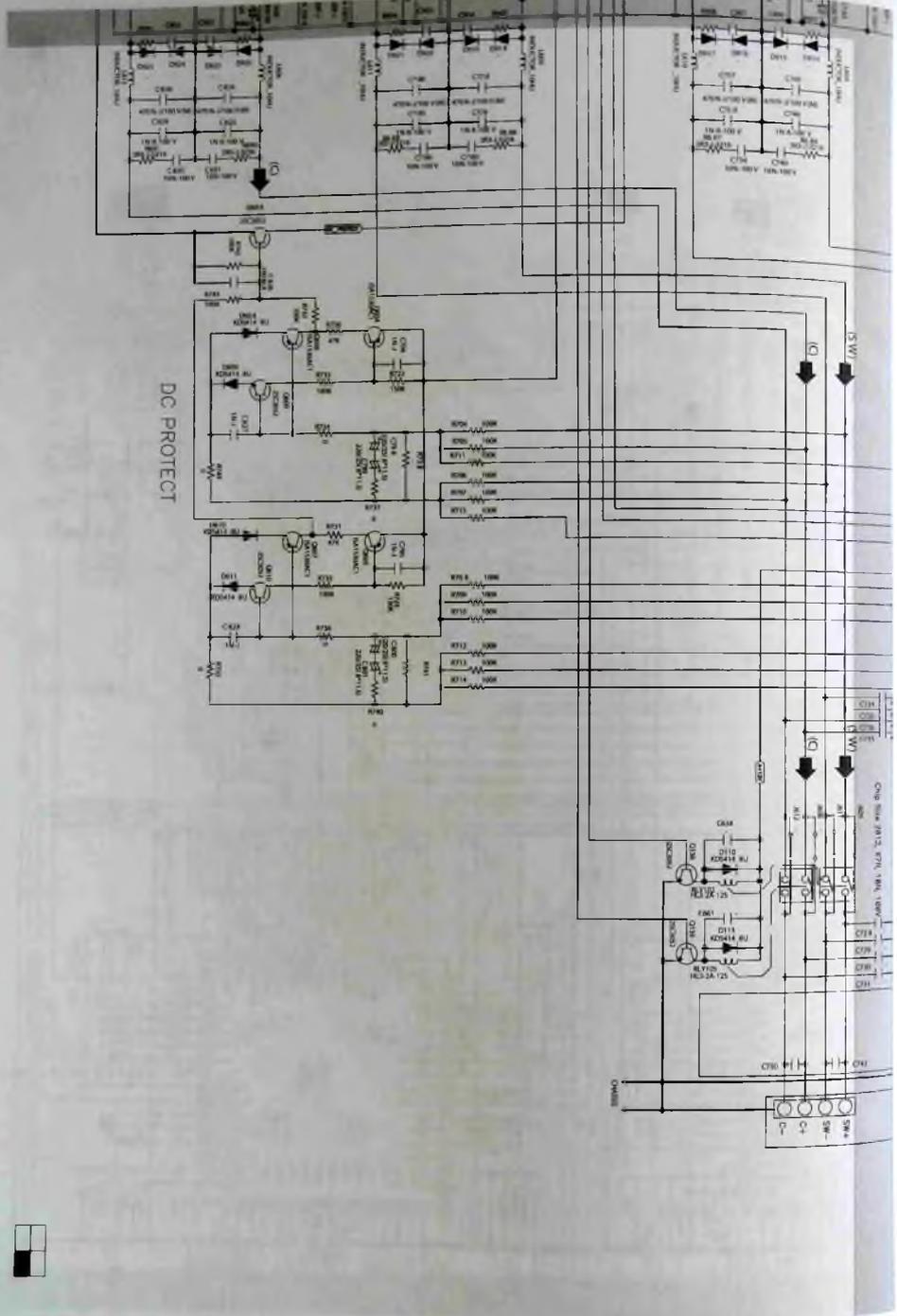
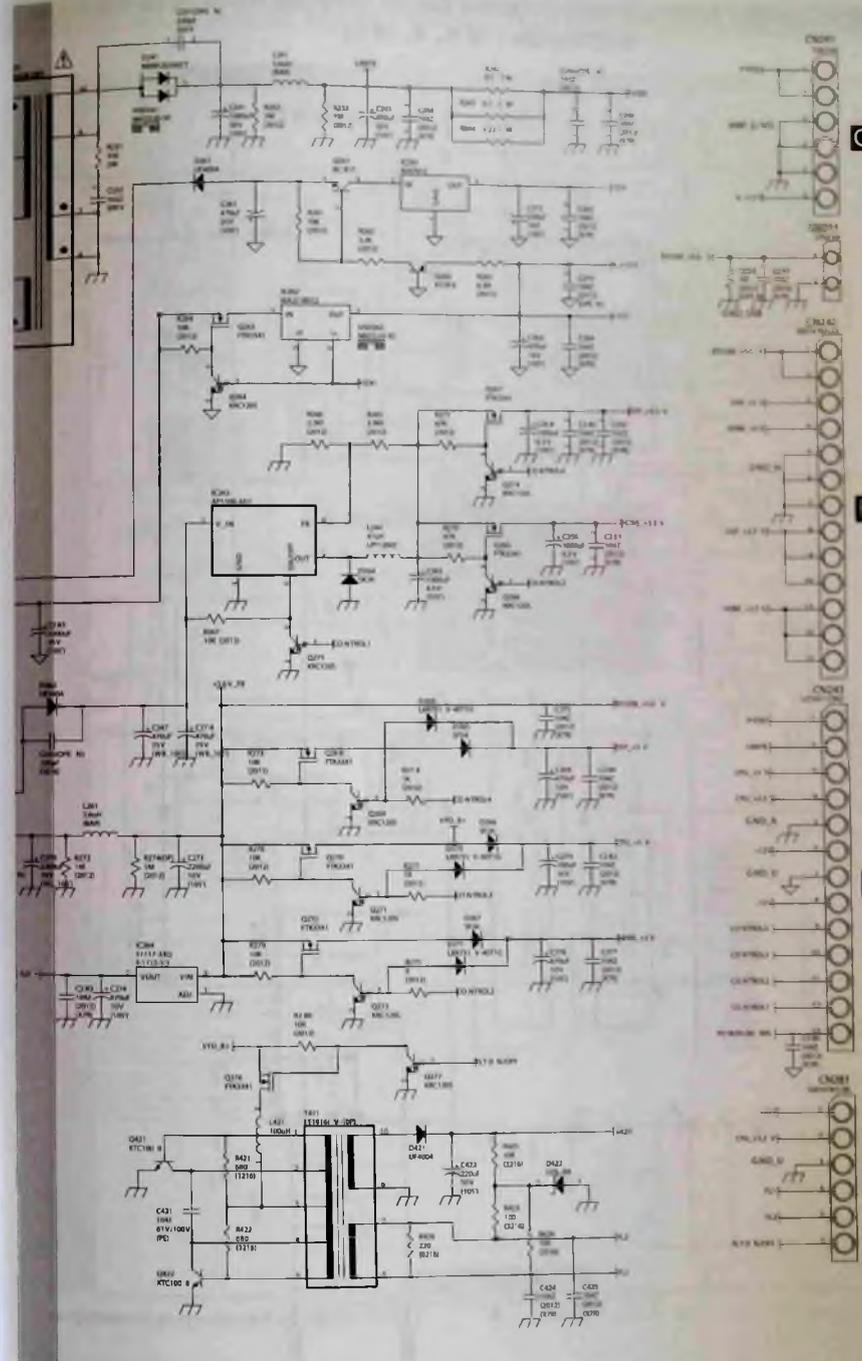
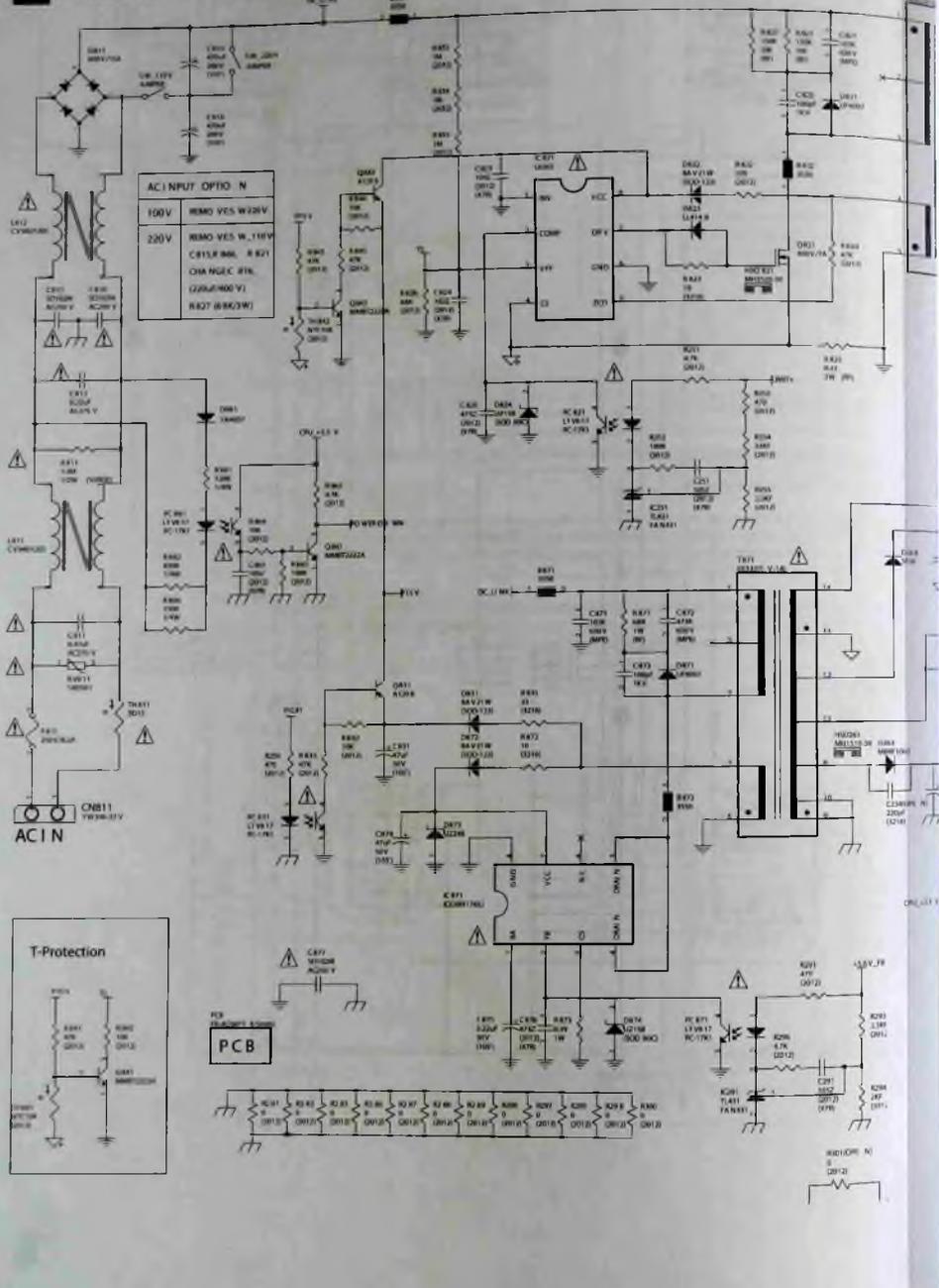


Рис. 12. Принципиальная электрическая схема УМЗЧ (2/2)

L POWER TRANS ASSY (8208000920022-IL)



G N601

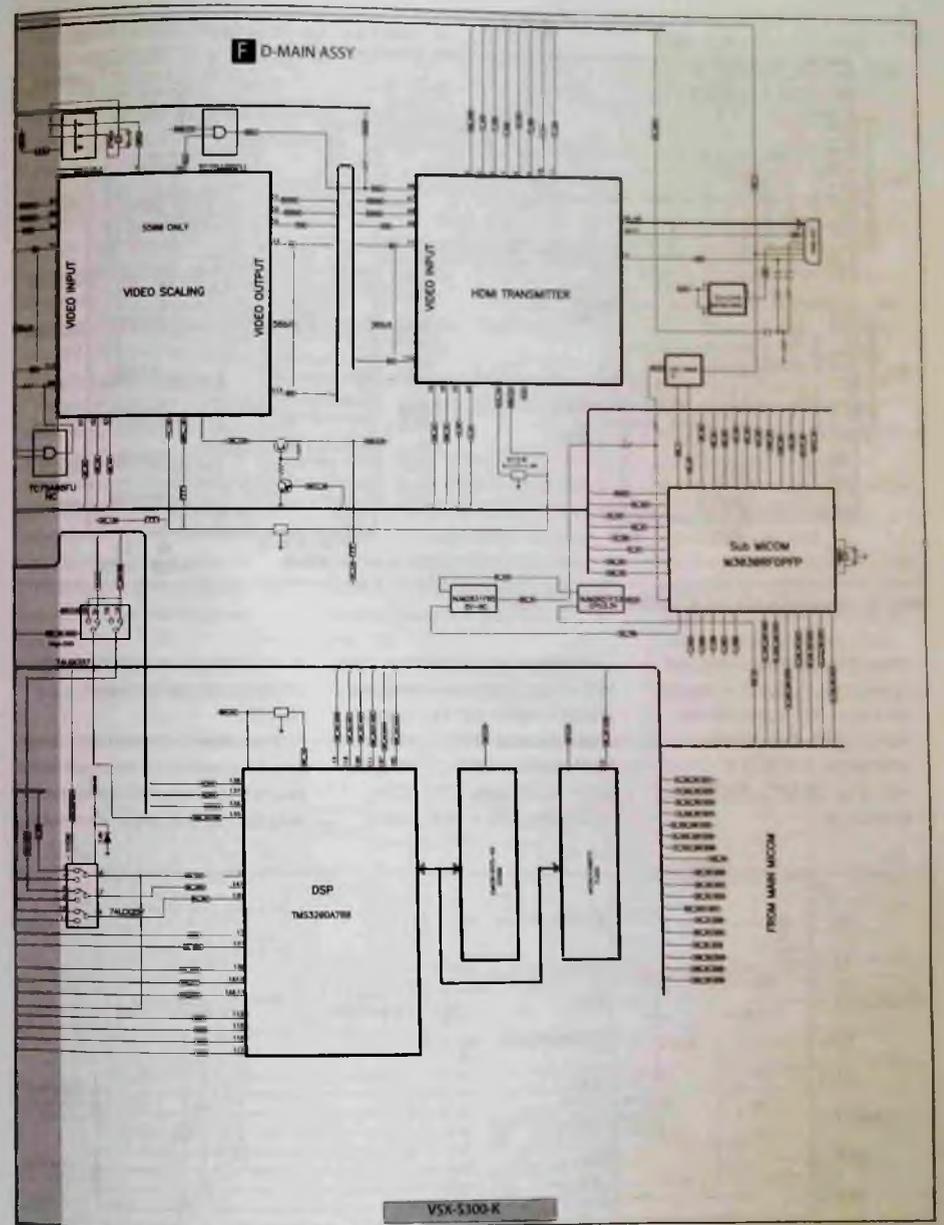
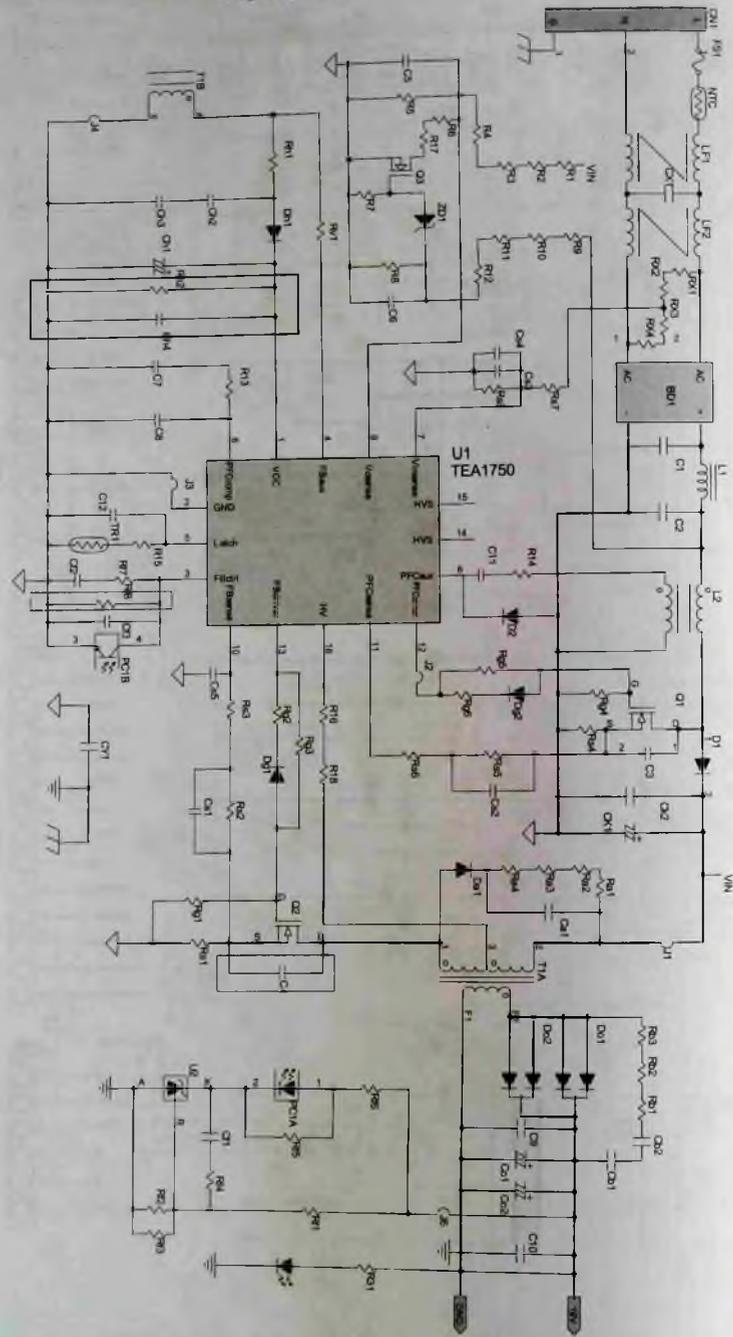
F 1/4 CP1304

D 1/2 CN108

I CP705

Рис. 17. Принципиальная электрическая схема платы L Power Trans Assy импульсного источника питания

Принципиальная электрическая схема блока питания NB-90B19-AAA для ноутбуков (19 В, 4,74 А)



цифровых устройств F (D-MAIN ASSY)

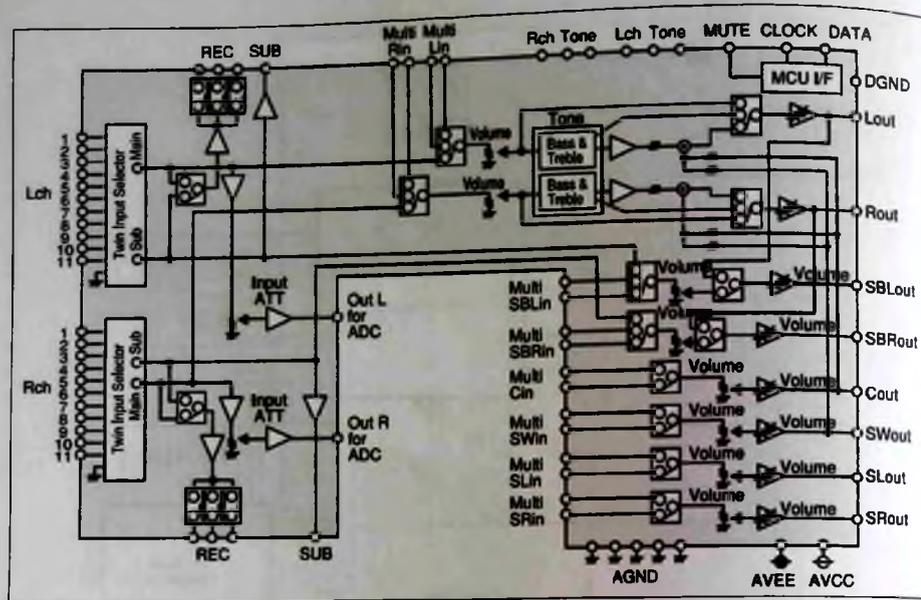


Рис. 8. Структурная схема ИМС R2A15218FP

способны при напряжении питания 2,8...5,5 В и имеют плоскую АЧХ в диапазоне частот 100 кГц...10 МГц (ВН76330, ВН76331), 100 кГц...30 МГц (ВН76332, ВН76333).

Напряжения питания на главной плате D, а также сигналы управления от нее поступают через разъем CN108 от платы L ИИП (разъем CN243). Напряжения +3,3 В (цель CPU_3.3V), +5 В (CPU_5V), +12 В, -12 В

контролируют непосредственно на контактах разъема CN108.

Звуковые сигналы всех каналов AV-ресиверов поступают на плату Н усилителей через разъемы CP105 (на плате Н разъем

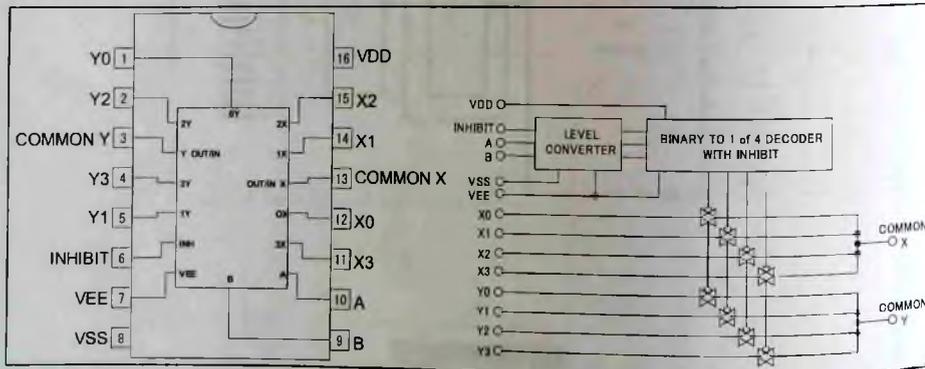


Рис. 9. Структурная схема ИМС BU4052BCF

CN402), CP106 (CN403), на контактах которых их и контролируют. Сигналы управления на плату Н усилителей подаются через разъем CP107 (на плате Н разъем CN108).

Связь главной платы D с главной платой цифровых устройств F осуществляется через переходную плату В (разъемы CN119, CN118), а с платой А тюнера — через разъемы CN120 (на плате А разъем CN110), CN121 (CN109).

Принципиальная электрическая схема главной платы цифровых устройств F (D-Main Assy) слишком громоздка для публикации в журнале (8 страниц А4), достаточно ориентироваться на структурную схему (рис. 5).

Приведенные основные микросхемы, установленные на плате F.

● IC1302 ADV7181CBSTZ — 10-разрядный мультифор-

матный декодер ТВ стандартной четкости и RGB графический диджитайзер фирмы Analog Devices.

Основные особенности и характеристики ИМС:

- четыре 10-разрядных АЦП с частотой дискретизации до 110 МГц, шесть каналов с аналоговыми входами;
- поддержка форматов NTSC, PAL, SECAM, 525р, 625р, 720р, 1080i;
- графический RGB-диджитайзер с разрешением до 1280 x 1024.

Микросхема применяется в ЖК и плазменных телевизорах, DVD-проигрывателях и рекордерах, AV-ресиверах, телевизионных приставках, автомобильных устройствах, структура микросхемы приведена на рис. 10.

● IC1303 ePAD (на рис. 4 HDMI RECEIVER) — приемник

сигналов с портов HDMI (JACK1300-JACK1303), STB (TV/SAT), DVD/DVR (DVD), BD/BDR, (BD) GAME (DVR/VCR).

● IC1316 M3030RFGPFP — микроконтроллер системы управления фирмы Renesas Electronics.

● IC1318 AK4588 — 2/8-канальный аудиокодек с цифровым интерфейсом (DIR) фирмы Asahi Kasei (AKM). ИМС представляет собой однокристалльный кодек звуковых сигналов, включающий 2-канальный АЦП и 8-канальный ЦАП. Структурная схема микросхемы приведена на рис. 11.

Основные особенности и характеристики ИМС:

- 2-канальный АЦП с 64-кратной передискретизацией, частотой семплирования 96 кГц и фильтром защиты от

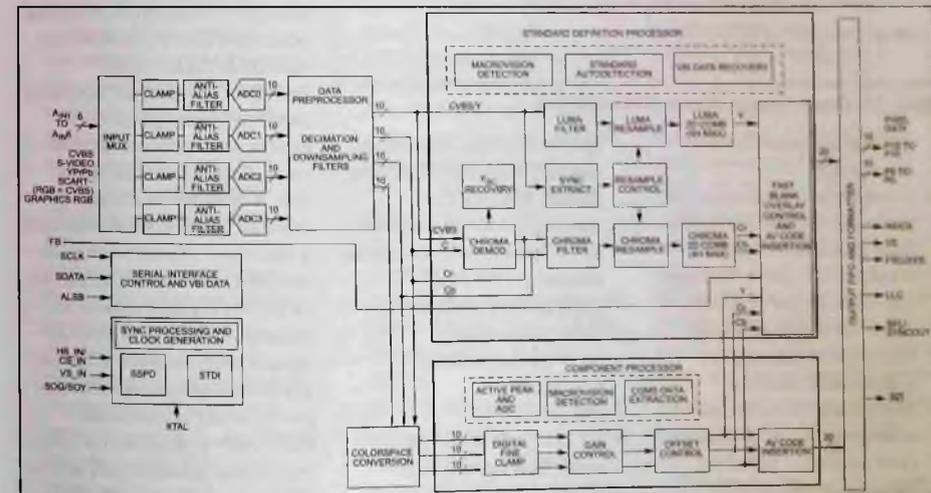


Рис. 10. Структурная схема ИМС ADV7181CBSTZ

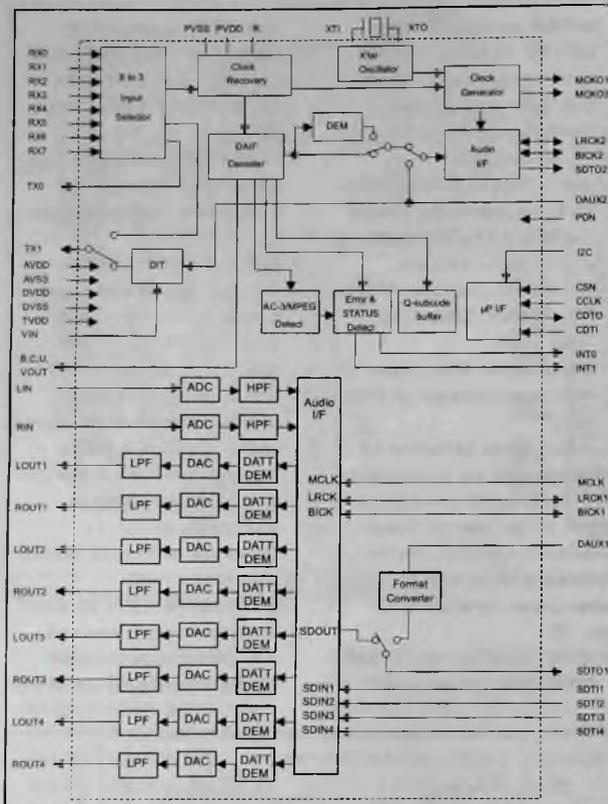


Рис. 11. Структурная схема ИМС AK4588

- наложения спектров (Anti-Alias Filter);
- отношение «сигнал/шум» + искажения 92 дБ, динамический диапазон 102 дБ;
- 8-канальный ЦАП с 128-кратной передискретизацией, частотой семплирования 192 кГц и 24-разрядным цифровым фильтром;
- отношение «сигнал/шум» + искажения 90 дБ, динамический диапазон 106 дБ;
- высокая устойчивость к джиттеру;
- форматы цифрового интерфейса (DIR) AES3, IEC60958, S/PDIF, EIAJ, CP1201;
- аналоговая ФАПЧ с низким джиттером и рабочим диапазоном 32...192 кГц;
- последовательный интерфейс управления;
- напряжение питания 4,5...5,5 В;
- корпус LQFP80.
- IC1324 TMS320DA788 – цифровой сигнальный процессор семейства DSP320 фирмы Texas

Instruments, особенности микросхемы были рассмотрены в [1]. Процессор также применяется в ряде других моделей AV-ресиверов Pioneer: VSX-827, VSX-430, VSX-527, VSX-S310, VSX-830, VSX-531, VSX-922.

Принципиальная электрическая схема усилителей класса D рассматриваемых AV-ресиверов приведена на рис. 12 (см. вкладку).

Схема базируется на трех микросхемах TAS5630B (IC607, IC608, IC609) фирмы Texas Instruments, внешний вид и цоколевка ИМС в корпусе PHD показаны на рис. 13.

ИМС позиционируется как 300-ваттный стерео- или 4000-ваттный моноусилитель класса D с аналоговыми входами высокого разрешения, выполненный по технологии PurePath™. Данная технология базируется на использовании обратной связи с замкнутым контуром (Close-Loop Feedback) и сочетает высокое качество звука усилителей класса АВ с высокой эффективностью выходных каскадов. В сравнении с традиционными усилителями класса D в системах с PurePath™ уровень искажений существенно не растет с увеличением выходной мощности вплоть до уровня ограничения. С целью улучшения динамических характеристик усилителей PurePath™ в технологии предусмотрено применения источников питания класс G Texas Instruments. Структурная

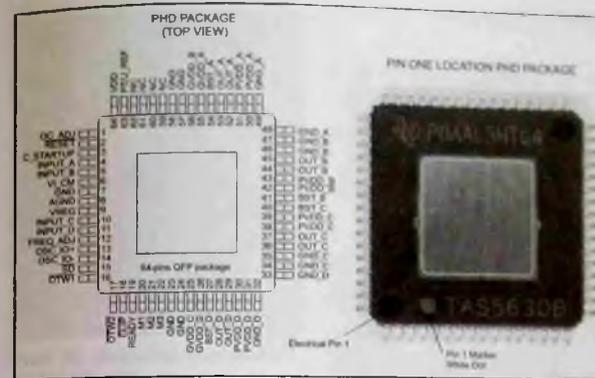


Рис. 13. Внешний вид и назначение выводов ИМС TAS5630B (в корпусе PHD)

схема ИМС приведена на рис. 14.

- Основные особенности и характеристики ИМС:
- широкая полоса пропускания до 80 кГц для обеспечения работы с HD источниками сигналов;
 - низкий уровень гармонических искажения 0,03 % (при выходной мощности 1 Вт на нагрузке 4 Ом), низкие искажения сигнала в широком диапазоне частот для получения естественного звучания;
 - подавление пульсаций источника питания PSRR 80 дБ (в мостовом режиме BTL);
 - отношение «сигнал/шум» более 100 дБ (с взвешивающим фильтром типа А);
 - возможность работы в различных конфигурациях: параллельный мостовой монорежим PBTL, мостовой стереорежим BTL, 3-канальный режим 2.1 (2 ассиметричных канала и один

- мостовой BTL), 4-канальный ассиметричный (Single-Ended) режим;
- выходная мощность (при THD=10 %) 400 Вт (PBTL), 2 x 300 Вт (BTL), 4 x 145 Вт (Single-Ended);
- высокая эффективность УМЗЧ (более 88 %) за счет применения MOSFET с сопротивлением открытого канала $R_{ds(on)}=60$ мОм;
- встроенные схемы защиты от пониженного напряжения, клиппирования, перегрева, коротких замыканий;
- напряжение питания: PVDD — 25...52,5 В (номинальное 50 В), GVDD, VDD — 10,8...13 В (номинальное 12 В);
- сопротивление нагрузки: не менее 3,5 Ом (BTL), 1,8 Ом (Single-Ended), 2,4 Ом (PBTL);
- частота заполнения ШИМ в режиме Normal 385...415 кГц (типичное значение 400 кГц), в режиме AM1 315...350 кГц

(333 кГц, в режиме AM2 260...335 кГц (300 кГц); сопротивление резистора установки частоты заполнения ШИМ в режиме Normal Master 9,9...10,1 кОм (типичное значение 10 кОм), в режиме AM1 Master 19,8...20,2 кОм (20 кОм), в режиме AM2 Master 29,7...30,3 кОм (30 кОм). Режим Slave Mode задается подачей напряжения 3,3 В на вывод 12 (FREQ ADJ) микросхемы, в этом случае частота заполнения ШИМ задается Master-сигналами с выводов 13, 14 ИМС (OSC IO±).

Напряжения питания +36 В (цель PVDD) и +12 В (A +12 В) от импульсного источника питания поступают на плату H D-Amp Assy через разъем CN601 (на плате L источника питания разъем CN241). Напряжение +36 В распределяется по всем выводам ИМС IC607-IC609 с обозначениями PVDD_A, PVDD_B, BVDD_C, PVDD_D. Напряжение питания +12 В распределяется по всем выводам ИМС IC607-IC609 с обозначениями GVDD_A, GVDD_B, GVDD_C, GVDD_D.

На микросхеме IC607, работающей в режиме Master, реализованы фронтальные каналы AV-ресиверов. Для фильтрации заполнения ШИМ используются сложные П-образные ФНЧ с пропорционально-интегрирующими RC цепочками (для левого канала L601, C900, R900, C615, C616, C617, R607).

Тыловые каналы AV-ресиверов реализованы на ИМС

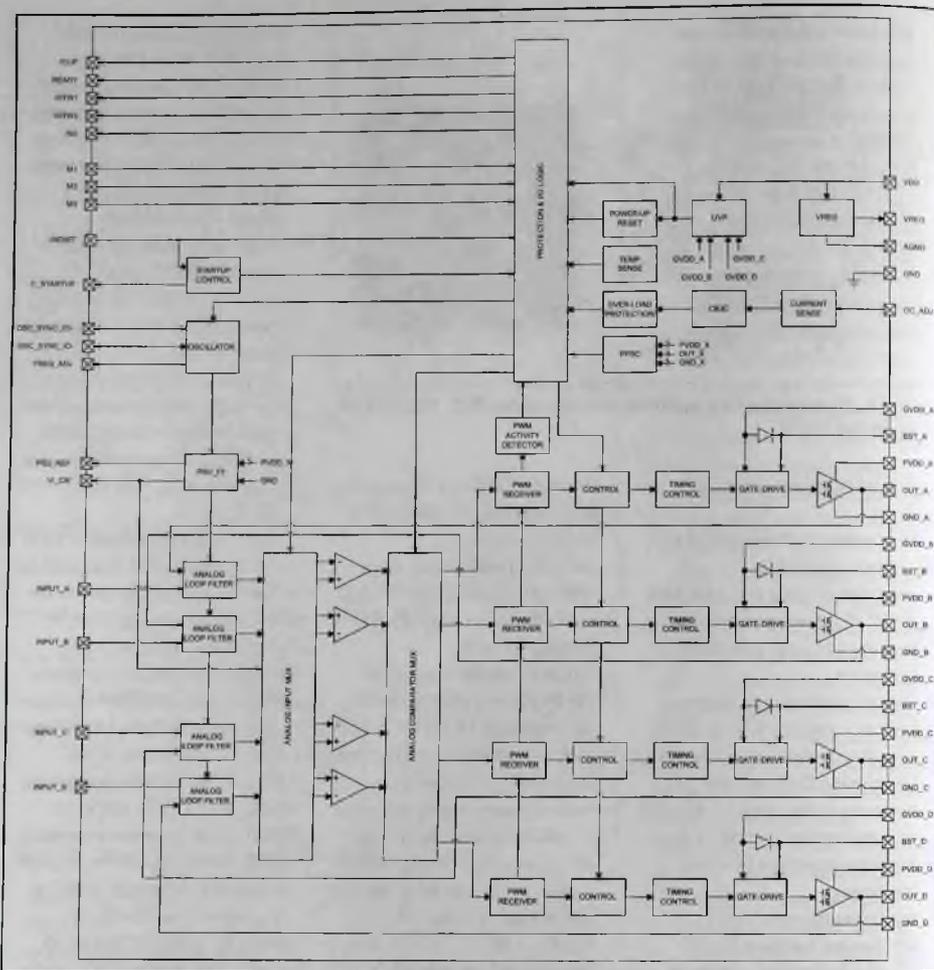


Рис. 14. Структурная схема ИМС TAS5630B

IC608, а центральный и НЧ каналы выполнены на IC609 (обе работают в режиме Slave Mode). Выходные ФНЧ этих каналов выполнены по таким же схемам, что и ФНЧ фронтальных каналов.

Подача аналоговых входных сигналов на плату Н от главной

платы D осуществляется через разъемы CN402 (на плате D разъем CP105), CN403 (CP106), CN108 (CP107).

Режимы работы платы Н выбираются последовательными сигналами по цепям D-AMP_CLK, D-AMP_DATA, поступающими с главной платы D AV-

ресиверов через контакты 10, 11 разъема CN108. Эти сигналы поступают на микросхему BU2090F (IC160) фирмы Rohm — преобразователь последовательного кода в 12 параллельных сигналах управления. Выходные ключи всех 12 каналов ИМС (Q0-Q11) выпол-



Рис. 15. Внешний вид реле HL3-2A-12S коммутации громкоговорителей

нены на полевых транзисторах с открытым стоком.

На плате Н также установлены 6 реле отключения громкоговорителей RLY100-RLY105 типа HL32-2A-12S фирмы Handouk (внешний вид показан на рис. 15). Этапы разборки AV-ресиверов в отношении плат Н D-Amp Assy и L Power Trans Assy приведены на рис. 16.

Принципиальная электрическая схема платы L Power Trans Assy импульсного источника питания рассматриваемых AV-ресиверов приведена на рис. 17 (см. вкладку).

Сетевое напряжение 110/220 В поступает на мостовой выпрямитель D811 (тип в сервисном руководстве на указан) на напряжении 600 В и ток 15 А, в первичной цепи установлены предохранитель F811 на ток 6,3 А, терморезистор TH811 (3D15), варистор RV811 (14D561) и помехоподавляющие фильтры на ферритовых сердечниках. Импульсный преобразователь напряжения для

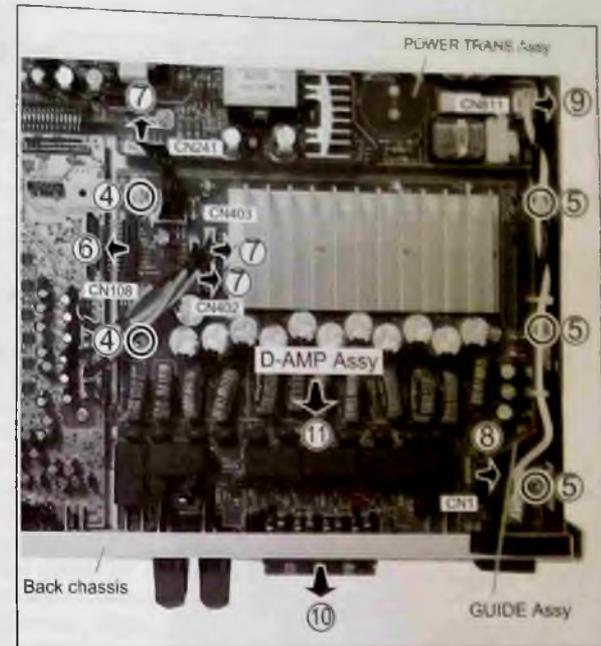


Рис. 16. Часть этапов разборки AV-ресиверов (только в отношении плат Н D-Amp Assy и L Power Trans Assy), где цифрами обозначены следующие действия: 4 — удалить 2 винта; 5 — удалить 3 винта; 6 — отсоединить переходной разъем CN108; 7 — отключить 3 разъема (CN241, CN402, CN403); 8 — отсоединить разъем CN1; 9 — отсоединить сетевой шнур от платы L; 10 — демонтировать плату усилителей Н D-Amp Assy

питания цепи PVDD платы Н D-Amp Assy выполнен на ИМС IC821 типа L6565 фирмы ST Microelectronics с внешним MOSFET Q821 на напряжении $V_o=800$ В и ток $I_o=7$ А (тип прибора в сервисном руководстве не указан). Данная ИМС позиционируется как квазирезонансный контроллер ИИП, ее структурная схема приведена на рис. 18.

Основные особенности и характеристики ИМС L6565:

- квазирезонансный (QR) прямоходовый преобразователь;
- переключение по нулевому напряжению ZVS (Zero Voltage Switching);
- схема защиты по току в режиме «от импульса к импульсу»;
- малые ток запуска (менее 70 мкА) и покоя (менее 3,5 мА);
- функция включения/выключения;

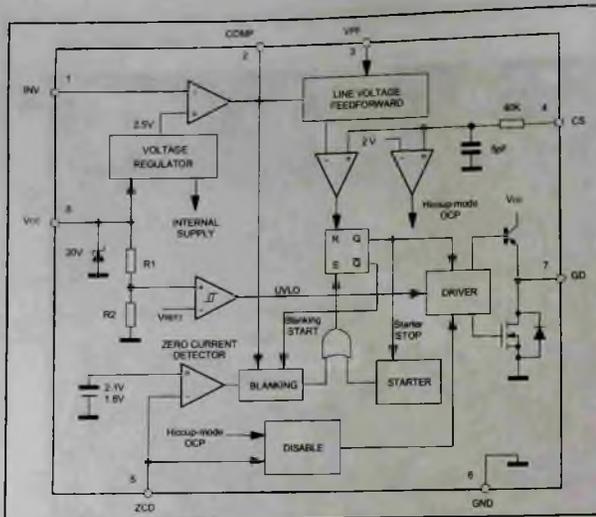


Рис. 18. Структурная схема ИМС L6565

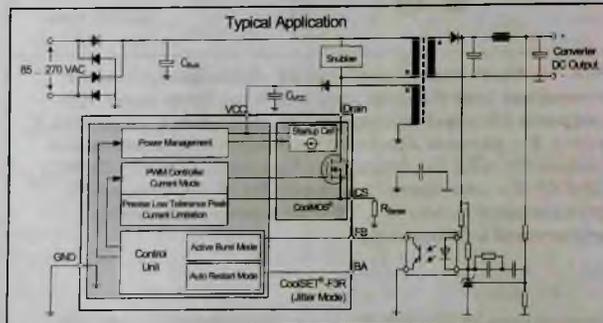


Рис. 19. Структурная схема и типовое включение ИМС ICE3BR1765J

– нагрузочная способность выходного драйвера затворов ± 400 мА; Выпрямитель для цепи PVDD реализован на элементах D241 (MBRF20200ST), C241 (1000 мкФ х 50 В), L241 (5,6 мкГн), C243 (470 мкФ х 50 В), напряжение + 36 В по цепи PVDD выводится через

разъем CN241 (на плате H D-Amp Assy разъем CN601). Остальные напряжения для питания различных плат и узлов AV-ресиверов обеспечивает импульсный преобразователь напряжения ICE3BR1765J (IC871) фирмы Infineon. ИМС входит в состав серии преобразователей CoolSET®F3R и пози-

ционируется как SMPS с токовым режимом и интегрированным полевым транзистором CoolMOS® на напряжении 650 В. Структурная схема и типовое включение ИМС приведены на рис. 19.

Основные особенности, преимущества и характеристики ИМС:

- пакетный режим (Active Burst Mode) для низкого энергопотребления в режиме ожидания (менее 50мВт);
- встроенные схемы защиты с автоматическим перезапуском (по нагрузке, температуре и напряжению);
- встроенные схемы снижения джиттера и плавного запуска для обеспечения низкого уровня электромагнитных излучений;
- встроенный генератор фиксированной частоты 65 кГц (максимальный коэффициент заполнения 75 %);
- отдельный вывод для внешнего запуска.

Во вторичных цепях преобразователя используются линейные стабилизаторы на напряжении –12 В (IC261 типа KIA7912), +12 В (IC262 KIA278R12), +3.3 В (IC263 AP1506-ADJ), +3.3 В (цель CPU_ +3.3V, IC264 S1117-33Q).

Литература

1. Петропавловский Ю. Многоканальные AV-ресиверы Pioneer разработки 2011-2012 гг. Устройство и ремонт моделей VSX-321-K-P, VSX-322-K с усилителями класса D. Ремонт & Сервис, № 2, 2021.

Александр Белов (г. Москва)

19-, 22- и 24-дюймовые ТВ мониторы «АОС Т942we/Т2242we/Т2442е» (часть 2). Конструкция, схемотехника и ремонт

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

Окончание. Начало — см. Р&С № 2, 2021 г.

Контроль и регулировка монитора в сервисном режиме

Для входа в заводское меню включают ТВ монитор, нажимают на ПДУ кнопку «Menu» и быстро вводят цифровой код «1999». На экране должно отобразиться сервисное меню, приведенное на рис. 11. В этом режиме доступна информация о составе комплектующих (заводской номер, тип ЖК панели, тип скалера и т.д.), а также возможно выполнить регулировки некоторых параметров и предустановки: баланс белого (настройки усиления каналов АЦП), усиление графического контроллера (скалера), сброс настроек и т.д.

Восстановление программного обеспечения

При неисправности ПО монитора он может не включаться или включаться, но не работать одна или несколько функций (регулировка изображения, частот развертки, отсутствие OSD), «зависать» во время работы и т.д. В этой ситуации можно попытаться перезаписать следующее ПО: – управляющую программу (Firmware) МП U405, которая хранится в энергонезависимой Flash-памяти U402 типа MX25L4005AM2C-12G — это ИМС с последовательным интерфейсом SPI объемом 4 Мбита и напряжением питания 3 В; – пользовательские данные и настройки, которые хранятся в микросхеме NVRAM U7407 типа M24C02-WMN6TP с интерфейсом I²C. – данные EDID (Extended Display Identification Data) о поддерживаемых режимах цифрового и аналогового интерфейсов монитора, они хранятся в соответствующих ИМС энергонезависимой памяти EEPROM:

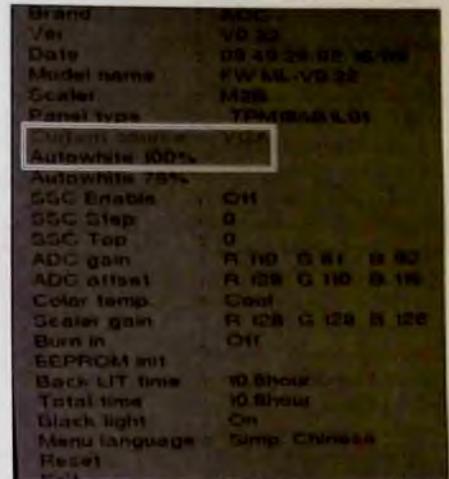


Рис. 11. Сервисное меню

- интерфейс VGA — U7404 типа M24C02-WMN6TP;
 - интерфейс HDMI — U7401 типа M24C02-WMN6TP.
- Возможно два способа перезаписи этих ИМС. – выпаять ИМС из платы и перезаписать ее с помощью автономного внешнего программатора; – перезаписать ИМС методом внутрисхемного программирования (ISP). Первый способ более трудозатратный, хотя и более простой — существует множество программаторов, работающих с ИМС с интерфейсами SPI и I²C. Второй же способ позволит восстановить ПО монитора, даже не разбирая его корпус, через интерфейсный разъем VGA (15-контактный типа D-Sub), но для этого потребуются специализированное сервисное ПО и аппарат-

ный адаптер для соединения персонального компьютера с программируемым монитором.

Поскольку второй способ доступен только авторизованным центрам, в которые поставляется оборудование и ПО, то для большинства специалистов-ремонтников более доступным является способ прошивки ИМС внешним программатором. Рассмотрим этот способ прошивки на примере общедоступного программатора Postal.

Восстановление ПО с помощью программатора Postal

Программатор Postal 3 AVR (его описание приводится в [1, 2]) является одним из самых доступных на рынке и, несмотря на это, имеет достаточно большие возможности. А его главные преимущества — это ПО с открытым кодом, совместимость с ОС Windows 2000/XP/Server2003/Vista/Win7, а также возможность консультироваться по всем вопросам на интернет-странице автора [1].

Микросхему SPI-Flash U7402 (MX25L4005AM2C-12G) выпаивают из платы, устанавливают в соответствующий цанговый разъем 93СХХ/25СХХ/24СХХ, переключку выбора напряжения питания на программаторе устанавливают в положение 3.3V и перезаписывают, используя прошивку с исправного монитора такой же модели.

Микросхемы памяти EEPROM с интерфейсом I²C, в которых хранятся данные EDID интерфейсов VGA и DVI, и NVRAM с пользовательскими настройками можно прошивать и не выпаивая, подключившись непосредственно к их выводам с помощью 8-контактной клипсы-переходника SOIC-8/SOP-8, соединенного с соответствующи-

ми контактами 93СХХ/25СХХ/24СХХ на программаторе.

Файлы прошивок можно поискать в Интернете на сайтах ремонтников, например на форуме МОНИТОР, или считать прошивки с помощью программатора Postal с соответствующих ИМС на исправном мониторе.

Блок питания (Power Board Part. № 715G3973P01W21003S)

Для питания всех узлов монитора в рассматриваемых моделях используется импульсный блок питания с Part. № 715G3973P01W21003S. Его принципиальная электрическая схема при-

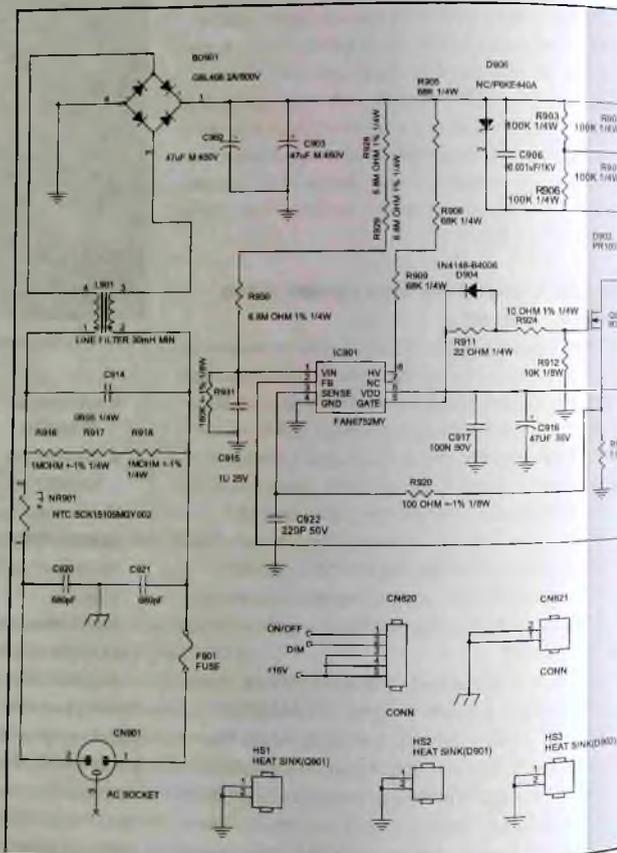


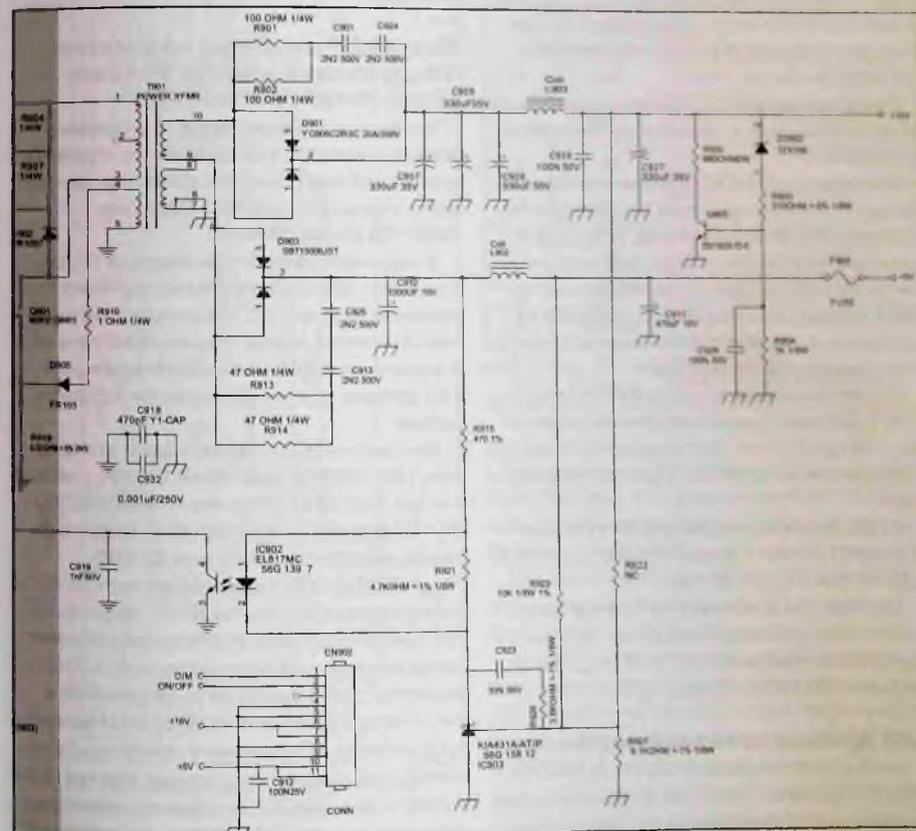
Рис. 12. Принципиальная электрическая схема

ведена на рис. 12. Схема представляет собой обратноходовый DC/AC-конвертор, в состав которого входят силовой ключ — MOSFET-транзистор Q901, управляемый ШИМ контроллером IC901 и индуктор — первичная обмотка импульсного трансформатора T901. В качестве контроллера применена ИМС типа FA6752MY фирмы Fairchild Semiconductor, она предназначена для работы в импульсных источниках с диапазоном входных напряжений 90...264 В (AC). ИМС работает на фиксированной ключевой частоте 67 кГц и содержит высоковольтную схему запуска и все стандартные функции защиты: ограничение пиковой мощности в каждом рабо-

чем цикле, защиты от обрыва обратной связи, от короткого замыкания на выходе конвертора и от перегрева кристалла ИМС. Назначение выводов микросхемы в корпусе SOP-8 приведено в таблице 3.

ИМС предназначена для управления в режиме максимального тока. Конверсия тока в напряжение выполняется с помощью внешнего датчика тока — резистора R919 (0,33 Ом) в цепи истока силового MOSFET Q901. В нормальном режиме напряжение на входе FB ИМС контролирует пиковый ток через индуктор согласно формуле:

$$I_{P,AK} = V_{FB} - 0,6 / 4 \times R_{L1}$$



блока питания с Part. № 715G3973P01W21003S

Таблица 3. Назначение выводов ИМС FA6752MY в корпусе SOP-8

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	VIN	Вход детектора защиты от высокого входного напряжения (пороговый уровень 5,2 В)
2	FB	Вход компаратора обратной связи по напряжению
3	SENSE	Вход контроля тока в силовом MOSFET-ключе
4	GND	Общий
5	GATE	Выход драйвера на затвор MOSFET
6	VDD	Напряжение питания ИМС ($V_{DD, \text{max}} = 9,5 \text{ В}$, $V_{DD, \text{min}} = 15,5 \text{ В}$)
7	NC	Не используется
8	HV	Вход высоковольтной схемы запуска ($I = 2,7 \text{ мА}$)

Когда напряжение на входе FB становится меньше 0,6 В, импульсы на выходе ИМС пропадают. Это напряжение формируется на выв. 2 IC901 с помощью делителя R923 R927, подключенного ко вторичному напряжению 5 В, шунт-регулятора IC903 (KIA431A) и оптрона IC902 (EL817MC).

Схема пикового ограничения тока срабатывает при достижении напряжения на токовом датчике 0,9 В.

Для защиты источника от перенапряжения к выходу вторичного канала 16 В подключен стабилитрон ZD902 на напряжение 18 В. Если напряжение на выходе достигает этого уровня, ток через стабилитрон открывает транзистор Q903, который замыкает выход источника на «землю» и срабатывает схема защиты от короткого замыкания в составе IC901.

Рассматриваемый источник работает постоянно в рабочем и дежурном режимах монитора — сигнал ON/OFF, поступающий от главной платы на контакт 2 CN902, здесь не используется.

В качестве силового ключа Q901 применен N-MOSFET 2SK4013 фирмы TOSHIBA ($V_G = 800 \text{ В}$, $I_{D, \text{DR}} = 6/18 \text{ А}$, $R_{DS, \text{ON}} = 1,35 \text{ Ом}$).

Во вторичных выпрямителях 16 и 5 В применены быстродействующие выпрямительные диодные сборки типов YG906C2RSC ($V_{RRM} = 200 \text{ В}$, $I_C = 20 \text{ А}$) и SBT15006JST ($V_{RRM} = 60 \text{ В}$, $I_C = 15 \text{ А}$).

LED-драйверы задней подсветки

В зависимости от модели монитора в них используются разные платы LED-драйверов задней подсветки. Это связано с тем, что мониторы отличаются типами (размерами) ЖК панелей, а по-

этому и модули подсветки у них разные. Тем не менее, схематически LED-драйверы почти не отличаются. Рассмотрим эти схемы и приведем их отличия.

Плата LED-драйвера подсветки 19-дюймовой модели T942we (715G3918P03000004F)

Эта плата устанавливается в 19-дюймовые модели мониторов, в которых модуль подсветки состоит из 8-ми LED-линеек. Схема (см. рис. 13) реализована на основе ИМС IC801 типа TA9690GN фирмы O2MICRO.

В состав ИМС входит повышающий DC/DC-конвертор, формирующий из постоянного напряжения рабочего ИП 16 В напряжение питания LED-линеек задней подсветки ЖК панели, и управляемый ШИМ сигналом 8-канальный LED-драйвер, контролирующий ток в LED-линейках.

Компоненты DC/DC-конвертора — это дроссель L801 (22UH 3A SLG-1004R-220 HF), силовой ключ на N-MOSFET Q801 типа APM8005KCTRG ($V_G = 100 \text{ В}$, $I_D = 6,4 \text{ А}$, $R_{DS, \text{ON}} = 36 \text{ мОм}$), коммутационный диод Шоттки ZD901 типа B3100D ($V_{RRM} = 100 \text{ В}$, $I_D = 3 \text{ А}$). Управляющая часть DC/DC-конвертора входит в состав IC901 (см. назначение выводов в таблице 4). Схема представляет собой повышающий обратноточный DC/DC-конвертор с стабилизацией по напряжению и току в нагрузке. Силовой MOSFET Q801 включается сигналом от внутреннего генератора, а выключается токовым компаратором, на вход ISW которого (выв. 14 IC801) поступает напряжение с токового датчика R801 R802 в цепи истока Q801.

Таблица 4. Назначение выводов ИМС TA9690GN в корпусе SSOP-24

Номер вывода	Обозначение	Описание
1	PWM	Вход ШИМ сигнала контроля яркости (диммирования) LED-линеек
2-5	ISEN1-ISEN4	Выходы 1-4 MOSFET (открытый сток) на катоды LED-линеек 1-4
6	GND	«Земля» сигнальной части драйвера
7	ISEN8	Выход 5 MOSFET (открытый сток) на катоды LED-линеек 5
8	ISEN6	Выход 6 MOSFET (открытый сток) на катоды LED-линеек 6-8
9	ISEN7	Выход 7 MOSFET (открытый сток) на катоды LED-линеек 6-8
10	OVP	Вход схемы защиты от перенапряжения на выходе DC/DC-конвертера
11	ISET	Вход установки уровня тока через LED-линейку
12	RT	Выходной вывод задающего генератора
13	ENA	Вход разрешения (включения) ИМС
14	ISW	Вход токового компаратора узла контроля тока через MOSFET DC/DC-конвертера
15	ISEN5	Выход 5 MOSFET (открытый сток) на катод LED-линеек 5
16	LDR	Выход на затвор MOSFET DC/DC-конвертера
17	VREF	Выход источника опорного напряжения 5 В
18	GNDP	«Земля» силовой части драйвера
19	VIN	Напряжение питания ИМС
20	SEL	Вход установки режима работы
21	COMP	Выход компаратора
22	SSTCMP	Выход для подключения цепи компенсации
23	NC	Не используется
24	STATUS	Выход статуса ИМС (открытый сток)

Уровень тока через LED-линейку задается по входу ISET (выв. 11) резисторами R804, R842. С указанными номиналами резисторов ток линейек задан на уровне 20 мА.

Для защиты драйвера от перенапряжения на выходе конвертера (в аварийной ситуации) к входу OVP (выв. 10) подключен делитель напряжения R821-R824, контролирующий выходное напряжение конвертера. Если оно превышает заданный порог, напряжение на выв. 10 становится выше 3,9 В и схема защиты выключает ИМС.

ИМС IC901 питается напряжением 12 В (выв. 19) от основного источника. Цепь питания DC/DC-конвертера защищена плавким предохранителем F801.

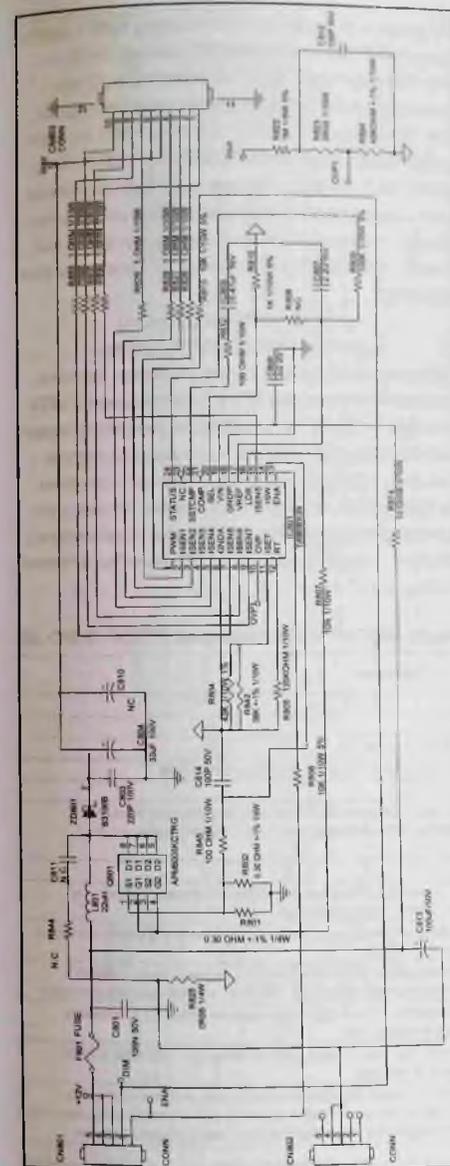


Рис. 13. Принципиальная электрическая схема LED-драйвера подсветки 19-дюймовой модели T942we (715G3918P03000004F)

Плата LED-драйвера подсветки 22- и 24-дюймовых моделей T2242we/ T2442e (715G3918P03000004F)

В 22- и 24-дюймовых моделях мониторов количество LED-линеек в модуле подсветки больше, поэтому они комплектуются платой, принципиальная схема которой приведена на рис. 14. Здесь используется ИМС драйвера такого же типа, как и в предыдущей схеме, только в схему добавлен еще один 8-канальный драйвер. При этом, все LED-линейки питаются от одного DC/DC-конвертера, управляемого только одной ИМС IC801, контроллер конвертера драйвера IC802 не используется.

Плата LED-драйвера для модулей подсветки с 4-мя LED-линейками (Part. № 715G3977P04000004L)

Еще один вариант схемы LED-драйвера приведен на рис. 15. Он используется с ЖК панельями, у которых модуль LED-подсветки состоит из

4-х линеек. В качестве контроллера IC801 здесь применена ИМС типа MP3389 фирмы MPS — это повышающий DC/DC-конвертор с 12-канальным диммируемым драйвером светодиодов. Традиционно для такого типа ИМС имеются все виды защиты: OVP, OCP, OLP, OTP. Ключевая частота конвертера и ток в LED-линейках здесь регулируются с помощью внешних резисторов, подключенных к соответствующим выводам OSC и ILED (см. таблицу 5). Формулы для расчета:

$$f_{sw} [кГц] = 67850/R_{osc} [кОм]$$

$$I_{LED} [mA] = 1000 \times 1.22V/R_{set} [кОм]$$

В рассматриваемой схеме ключевая частота составляет примерно 377 кГц, а ток каждой LED-линейки — 50 мА. Но эта ИМС позволяет объединять выводы LED1-LED12, что в данном случае (см. рис. 15) и реализовано — они объединены по три вывода, поэтому суммарный ток каждого выхода составляет 150 мА. То есть эта схема позволяет подключить к ней 4 LED-линейки с током в каждой 150 мА.

Таблица 5. Назначение выводов ИМС MP3389 в корпусе TTSOP/SOIC-28

Номер вывода	Обозначение	Описание
1	NC	Не подключен
2	VIN	Напряжение питания ИМС от 5 до 28 В
3	VCC	Выход внутреннего линейного регулятора напряжения 5 В
4	COMP	Выход для подключения RC-цепи компенсации обратной связи DC/DC-конвертера
5	EN	Вход включения ИМС, ON ≥ 1.8 В, OFF < 0,6 В
6	DBRT	Вход димминга. В режиме ШИМ димминга сюда подается ШИМ сигнал регулировки яркости. В режиме аналоговой регулировки сюда подается DC-напряжение 0,2...1,2 В для димминга в диапазоне 0...100 %
7	GND	«Земля» аналоговой части
8	OSC	Вход установки ключевой частоты DC/DC-конвертера внешним резистором (второй вывод — к «земле»). Ключевая частота пропорциональна току через резистор
9	ISET	Вход установки тока LED-линеек внешним резистором (второй вывод — к «земле»). Пропорция тока через резистор и током LED-линеек составляет 1:1000
10	BOSC	Вход установки частоты димминга внешним конденсатором при работе в режиме аналогового димминга. В режиме ШИМ димминга сюда подключают резистор 100 кОм, второй вывод к «земле»
11-22	LED12-LED1	Выводы (открытый сток) для подключения катодов LED-линеек к внутренним MOSFET димминга. Если вывод не используется, его подключают к выводу VIN
23	OVP	Вход защиты от перенапряжения на выходе конвертера. Пороговый уровень схемы равен 1,23 В, если он превышен, ИМС переключается в режим защиты
24	ISENSE	Вход контроля тока через индуктор DC/DC-конвертера. Во время нормальной работы этот вход определяет напряжение на внешнем резисторе измерения тока индуктора для управления режимом пикового тока, а также для ограничения тока индуктора во время каждого цикла переключения
25	PGND	Силовая «земля»
26	GATE	Выход на затвор внешнего N-MOSFET повышающего DC/DC-конвертера
27	VFAULT	Выход на затвор внешнего P-MOSFET для отключения при неисправности. Когда система исправна, сигнал на этом выходе плавно включает внешний P-MOSFET, а при неисправности, наоборот, выключает
28	NC	Не подключен

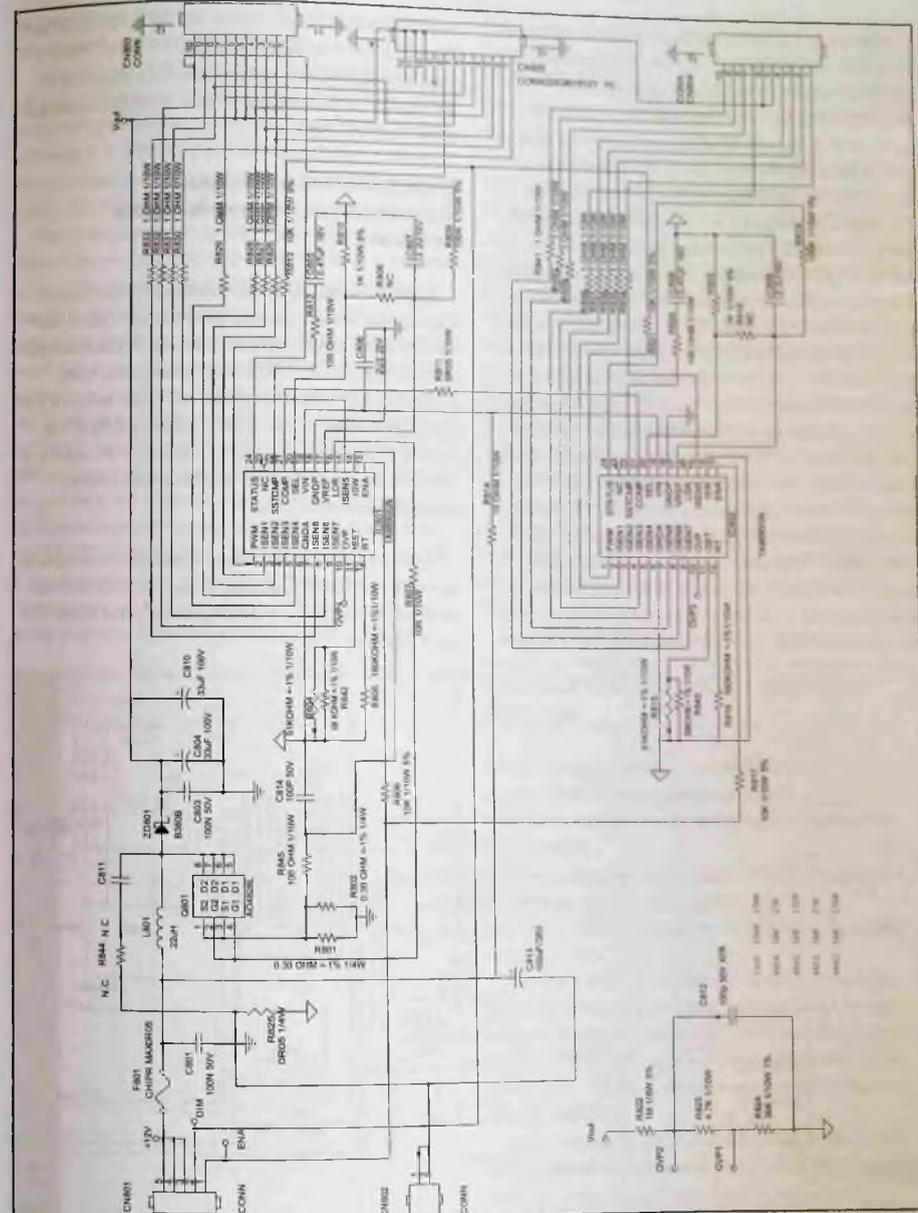


Рис. 14. Принципиальная электрическая схема LED-драйвера подсветки 22- и 24-дюймовых моделей T2242we/ T2442e (715G3918P03000004F)

Транзисторы Q801-Q804 на плату не установлены (обозначение NC), сигнал с выхода драйвера GATE подается на затвор сдвоенного N-MOSFET Q806 типа P8008AV ($V_{DS}=80\text{ В}$, $I_D/I_{DM}=3,2/18\text{ А}$, $R_{DS\text{ON}}=44\text{ мОм}$ при $V_{GS}=10\text{ В}$). В качестве коммутационного диода D801 применен диод Шоттки типа B3100V ($V_{RRM}=100\text{ В}/I_o=3\text{ А}$).

Защита от обрыва в LED-линейках реализована с помощью узла защиты от перенапряжения OVP. Когда линейка неисправна (в обрыве), соответствующий выход LED1-12 подтягивается к «земле», что приводит к росту напряжения питания линеек VLED до уровня порога OVP. В этот момент все линейки, потенциал на выходах LED которых менее 175 мВ, будут отмечены как неисправные и соответствующие выходы LED-драйвера отключатся, а напряжение на выходе конвертора снова будет регулироваться для работы исправных LED-линеек. Таким образом, подсветка будет работать до тех пор, пока будет исправна хотя бы одна линейка. Аналогично работает защита от короткого замыкания LED-линеек. В этом случае потенциал на соответствующем выходе LED1-12 подтяги-

вается к напряжению VLED, когда он достигает уровня 5,5 В в течение не менее 1,6 мс, соответствующий выход драйвера отключается и фиксируется как неисправный, а остальные выходы будут работать.

Диагностика и типовые неисправности источников питания

Примечание. Важной особенностью современных ЖК мониторов является отсутствие механического выключателя питания, и рассматриваемый источник — не исключение, поэтому если сетевой кабель устройства подключен к розетке, источник питания постоянно находится под напряжением сети. Это следует учитывать и при ремонте соблюдать необходимые меры электробезопасности.

Проявление типовых неисправностей источника питания удобно рассматривать в составе монитора. Условимся, что остальные узлы монитора исправны.

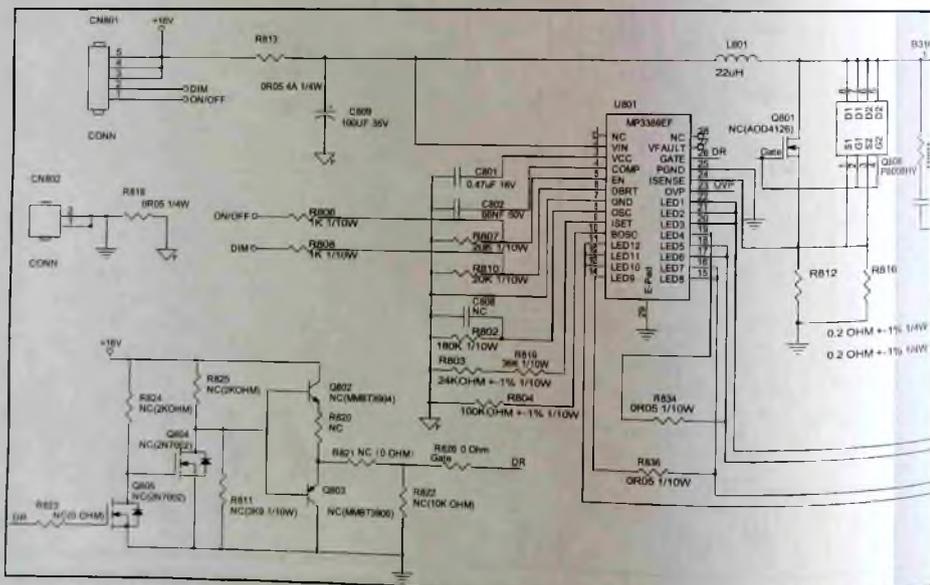


Рис. 15. Принципиальная электрическая схема LED-драйвера подсветки 19-дюймовой

Монитор не включается, LED-индикатор на передней панели не светится

Этот индикатор (светодиод) питается от канала 5 В (собственно, многие узлы монитора питаются напряжением, кроме LED-драйвера, напряжением 5 В питается и ЖК панель). Поэтому этот признак указывает на отсутствие, в первую очередь, напряжения 5 В.

Рекомендуется диагностировать источник в автономном режиме для того, чтобы исключить во время ремонта выход из строя остальных узлов монитора (панели, главной платы). Отключают монитор от сети, снимают плату источника с шасси и вначале визуально осматривают элементы на плате на предмет потемнения, обгорания или разрушения корпусов компонентов, вздутия корпусов электролитических конденсаторов. Если такие элементы обнаружены, их выпаивают и заменяют. Затем с помощью омметра проверяют исправность предохранителя F901, как правило, он перегорает из-за КЗ в первичной цепи. В этом случае омметром проверяют на КЗ элементы сетевого фильтра, выпрямителя и силового ключа Q901. Послед-

ний часто выходит из строя из-за неисправных элементов демпфирующей цепи D902 C906 R903 R904 R906 R907, а также при неисправности самого контроллера IC901 — его проверяют заменой.

Если предохранитель F901 исправен, подключают источник к сети и проверяют наличие постоянного напряжения +310 В (при AC=220 В) на стоке Q901, при отсутствии там напряжения проверяют цепь на обрыв. Если напряжение +310 В есть, нагружают канал 5 В резистором 10 Ом/5 Вт и контролируют выходные напряжения источника в момент подачи на него питания. Если напряжения равны нулю, проверяют внешние элементы IC901 — цепь запуска, обратной связи и саму ИМС (заменой).

Если в момент подачи питания на источник выходные напряжения 16 и 5 В кратковременно появляются, возможно, неисправны элементы цепи питания ИМС в рабочем режиме (обмотка 4-5 T901, R910, D905, C916, C917). Также возможна неисправность в цепи обратной связи (IC902, IC903).

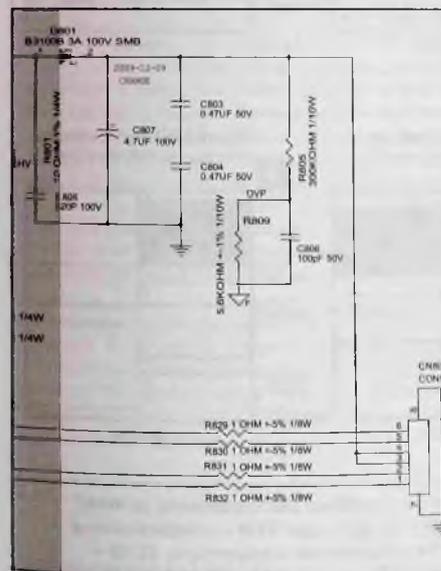
Если напряжения на выходе источника есть, но их уровни значительно ниже номинальных, также проверяют цепь обратной связи и саму ИМС FAN6752MY.

Монитор включается (светится LED-индикатор на передней панели), но изображения нет — отсутствует подсветка ЖК панели

При условии, что главная плата и ЖК панель исправны, проблема заключается в LED-драйвере, рассмотрим этот случай на примере схемы на рис. 15.

Как и в случае с основным источником, LED-драйвер можно проверить в автономном режиме. Из-за особенности ИМС MP3389 схема будет работать и без нагрузки, с отключенными LED-линейками, правда, в пакетном (энергосберегающем режиме).

Если после подачи питания конвертор не запускается (нет ШИМ сигнала на стоке Q806), проверяют наличие и подачу сигналов включения и диммирования. Если они есть, контролируют исправность ИМС по косвенным признакам: нали-



модели T942we (715G3918P03000004F)

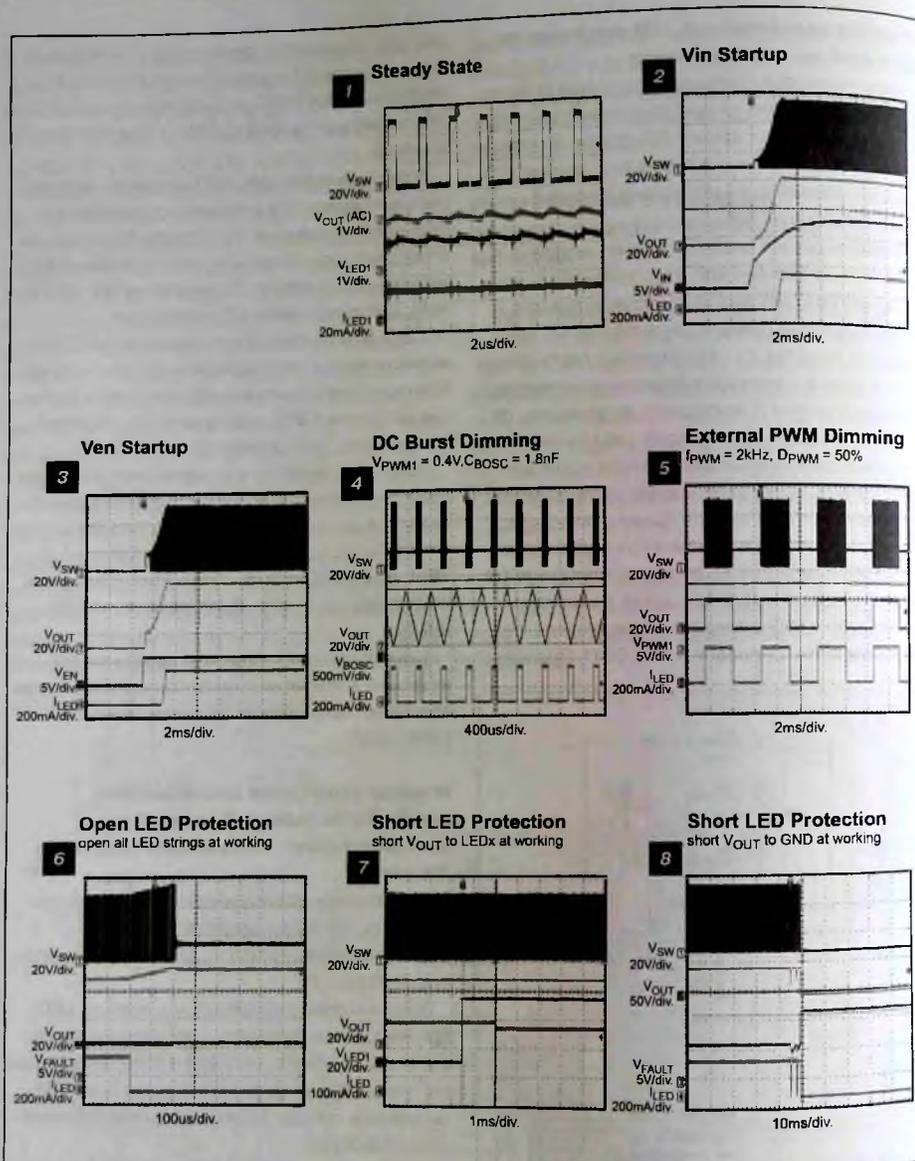


Рис. 16. Осциллограммы сигналов в различных режимах работы LED-драйвера на ИМС MP3389 ($V_{IN}=12\text{ В}$, 14 LED в линейке, 12 линеек, $I_{LED}=20\text{ мА}$), где: V_{SW} — напряжение в коммутационном узле (сток Q876), V_{OUT} — выходное напряжение конвертора, V_{LED} — напряжение на выводах LED1-LED12 ИМС, I_{LED} — ток LED-линеек, V_{EN} , V_{BOSC} , V_{PWM1} , V_{FAULT} — сигналы на соответствующих выводах MP3389

чие 5 В на выв. 2, сигнала ключевой частоты на выв. 8. При их отсутствии заменяют ИМС MP3389. Если после замены ИМС конвертор запускается, контролируют его работу в различных режимах без нагрузки и с нагрузкой (см. осц. на рис. 16).

На рис. 16 представлены осциллограммы сигналов и напряжений в контрольных точках LED-драйвера в различных режимах, а именно:

- 1 — рабочий (установившийся) режим;
- 2 — режим запуска ИМС;
- 3 — подача сигнала разрешения EN;
- 4 — режим DC-димминга;
- 5 — режим ШИМ димминга;
- 6 — обрыв всех LED-линеек;

- 7 — КЗ LED-линейки (замыкание VLED на LEDx);
- 8 — КЗ LED-линейки (замыкание VLED на GND)

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/вопросы/ответы/обсуждения <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.

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

**Бюджетные ЖК мониторы
Ремонт №136**

В очередной книге популярной серии описаны современные жидкокристаллические мониторы 2008-2013 гг. выпуска различных производителей и торговых марок, представленных на отечественном рынке: ACER, AOC, BELINEA, LG ELECTRONICS, SAMSUNG ELECTRONICS и PHILIPS.

Рассмотрены восемь шасси, на которых производятся ЖК мониторы с размерами жидкокристаллической панели от 15 до 23 дюймов. Представленные модели имеют как люминесцентную (CCFL-лампы), так и светодиодную (LED) заднюю подсветку ЖК панелей. По каждой модели приводятся ее конструкция, структурная и принципиальная электрическая схемы, подробное описание работы всех ее составных частей и порядок регулировки узлов.

Практическая ценность книги состоит в подробном описании типовых неисправностей, методике их поиска и устранения.

Книга будет полезна студентам профильных ВУЗов и колледжей, слушателям специализированных курсов повышения квалификации, специалистам по ремонту бытовой техники и читателям, имеющим базовые знания и необходимые практические навыки в этой области.

**Бюджетные
ЖК мониторы**



**Цена
490 руб.
+ услуги почты**

Как купить книгу

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

Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64; 8 (495) 617-39-65
Цены для предоплаты действительны до 31.04.2021

Александр Ростов (г. Зеленоград)

Модуль таймера духовых шкафов и плит AMICA/HANSA, BAUMATIC, KRONA, WHIRLPOOL (часть 2)

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 в Р&С №2, 2021 г.

Элементы управления исполнительными устройствами

На плате ЭМ расположены следующие элементы и цепи управления исполнительными устройствами:

- Реле K1, K2 используются для коммутации сетевого питания на внешние узлы в составе конечного изделия (духовой шкаф, электроплита). Сами реле управляются по цепям:
 - выв. 16 U1 (рис. 3) — Q4 — R10 — Q2 — обмотка реле K1 (при открытом транзисторе Q2 обмотка реле K2 шунтируется);
 - выв. 14 U1 — Q3 — R9 — Q1 — обмотка реле K2 (при открытом транзисторе Q1 обмотка реле K1 шунтируется).

Необходимо отметить, что в данной версии таймера запретной комбинацией является одно-временное открытие обоих ключей Q1, Q2 (оба реле включены).

- Излучатель BUZ1 служит для звукового извещения пользователя о режимах работы таймера и конечного устройства в целом. Он управляется напрямую с выв. 15 U1.

Панель управления и служебные сигналы

На плате ЭМ имеется 4-разрядный 7-сегментный LED-индикатор и 6 функциональных кнопок.

В составе индикатора также задействованы два служебных сегмента для индикации режимов работы. Индикатор управляется непосредственно с МК динамическим методом. Индикатор разделен на 4 группы, в каждой из которой объединены входящие в нее аноды светодиодов. Данными группами управляет МК через транзисторные ключи по цепям:

- группа A1: выв. 8 U1 — Q8 — выв. 13 HG1 (рис. 3);
- группа A2: выв. 7 U1 — Q7 — выв. 12 HG1;
- группа A3: выв. 2 U1 — Q6 — выв. 11 HG1;
- группа A4: выв. 1 U1 — Q5 — выв. 10 HG1.

Катоды светодиодов соответствующих сегментов (a, b, c, d, e, f, g) каждой из 4 групп индикатора объединены между собой и управляются напрямую с выв. 31, 30, 28, 27, 26-24 U1 соответственно (через резистивные сборки R12 и R16). Выв. 1, 2 индикатора HG1 — это катоды функциональных светодиодов (управляются с выв. 17, 23 U1).

В составе таймера имеется 6 функциональных кнопок (SW1-SW6), один вывод каждой из них соединен с общим проводом (GND). Остальные выходы кнопок подключены к выв. 9-13 и выв. 22 U1 соответственно.

Для функционирования таймеров в составе МК на него подается сигнал сетевой синхронизации по цепи: R3, R4 — выв. 32 U1.

Необходимо отметить, что при выполнении ремонтных работ и возможном питании МК от внешнего источника постоянного тока (или неисправности цепи сетевой синхронизации в составе ЭМ) индикатор функционировать не будет, на нем будет мигать только один сегмент («АУТО» или другой — в зависимости от типа духового шкафа или плиты).

Микроконтроллер

В рассматриваемой версии ЭМ используется 8-битный МК типа ATmega8L фирмы Atmel. Эта ИМС выполнена в корпусе LQFP-32.

МК обладает следующими особенностями:

- 8-битное ядро;
- ОЗУ объемом 1 кбайт;
- Flash-память объемом 8 кбайт;

- ЭСППЗУ объемом 512 байт,
- 23 линии универсальных портов ввода-вывода;
- 8-канальный 10-битный АЦП;
- поддержка последовательных интерфейсов I²C, SPI и USART;
- максимальная частота внешнего кварцевого резонатора 8 МГц;
- напряжение питания 2,7...5,5 В.

Для тактирования МК к нему может быть подключен внешний кварцевый резонатор частотой до 8 МГц, однако в рассматриваемом ЭМ кварцевый резонатор не используется, МК тактируется внутренним генератором. Для тактирования внутренних таймеров на МК поступает сигнал сетевой синхронизации (выв. 32 U1).

Обозначение и назначение выводов МК ATmega8L применительно к ЭМ приведено в таблице 2.

Маркировка SMD-компонентов в составе таймера

В таблице 3 приведена маркировка некоторых компонентов в составе таймера и их основные характеристики.

Программирование ЭМ

Большинство рассматриваемых таймеров имеют бюджетную цену (4...6 тыс. руб.). Замена и программирование МК в составе таймера необходимы, если они экономически оправданы (например, если нет в наличии таймера для замены или др.).

Каждая из версий ЭМ предназначена для установки в конкретную модель духового шкафа/электроплиты. Собственно, под каждую из этих моделей и создавалось соответствующее ПО и данные конфигурации, записанные в память МК. На большинство из перечисленных выше моделей у специалистов уже имеются в наличии файлы прошивки МК, поэтому вопрос прошивки и тиражирования МК в большинстве случаев решен.

В рассматриваемой версии ЭМ (117000766) применяется МК ATmega8L (в других типах похожих таймеров могут использоваться МК ATmega16L/88A — см. выше). Подобные МК программируются методом внутрисхемного про-

граммирования (ISP — англ. In System Programming) через последовательный интерфейс SPI (линии подключения — MOSI, MISO, RESET, SCK, а также шины питания). Для этих целей существует множество типов программаторов (адаптеров USB-SPI), среди них — USBASP, STK500 AVR ISP, ATATMEL, AVR ISPxxx и др. (с соответствующим управляющим ПО). С особенностями программирования МК ATmega8L/16L, например, можно ознакомиться в [3].

Необходимо отметить, что на таймере отсутствуют специальный разъем для подключения программатора, поэтому для программирования МК необходимо непосредственно подключиться к соответствующим выводам ИМС.

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В книге рассмотрены элементная база, архитектура и методика монтажа импортных источников питания, применяющихся в современной технике.

В книге предоставлен актуальный материал (как теоретический, так и практический), достаточный для того, чтобы читатель научился понимать принципы работы устройств, познаться с элементной базой и, как следствие, самостоятельно набирать опыт диагностики и ремонта различных источников питания.

В приложении приведены информация о том, как распознать и избежать покупки контрафактных компонентов. Также дана нормативно-правовая база деятельности мастеров по ремонту бытовой техники.

Книга ориентирована на инженеров, разработчиков электронной аппаратуры, преподавателей и студентов вузов и колледжей, специалистов по ремонту электронной техники (мастеров, сервисных инженеров), желающих систематизировать и углубить свои знания об импульсных источниках питания различных видов.

Как купить книгу

Оформите заказ на сайте www.solon-press.ru или пришлите заявку на адрес info@solon-press.ru
Телефоны для справок: 8 (495) 617-39-64, 8 (495) 617-38-55
Цена для предприятий и доставки только до 31.04.2021

Таблица 2. Назначение и обозначение выводов МК Atmega8L применительно к ЭМ

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	PD3/INT1	Выход управления группой А4 индикатора HG1 (подключены аноды светодиодов группы)
2	PD4/XCK/T0	Выход управления группой А3 индикатора HG1 (подключены аноды светодиодов группы)
3	GND	Общий
4	VCC	Напряжение питания +5 В
5	GND	Общий
6	VCC	Напряжение питания +5 В
7	PB6/XTAL1/TOSC1	Выход управления группой А2 индикатора HG1 (подключены аноды светодиодов группы)
8	PB7/XTAL2/TOSC2	Выход управления группой А1 индикатора HG1 (подключены аноды светодиодов группы)
9	PD5/T1	Вход сигнала с функциональной кнопки SW1
10	PD6/AIN0	Вход сигнала с функциональной кнопки SW2
11	PD7/AIN1	Вход сигнала с функциональной кнопки SW3
12	PB0/ICP1	Вход сигнала с функциональной кнопки SW4
13	PB1/OC1A	Вход сигнала с функциональной кнопки SW5
14	PB2/SS/OC1B	Выход управления реле К1
15	PB3/MOSI/OC2	Выход управления звуковым излучателем BUZ1
16	PB4/MISO	Выход управления реле К2
17	PB5/SCK	Выход управления функциональным сегментом 1 индикатора HG1 (управление по катоду светодиода)
18	AVCC	Напряжение питания +5 В
19	ADC6	Не используется, соединен с линией +5 В через резистор R13
20	AREF	Не используется
21	GND	Общий
22	ADC7	Вход сигнала с функциональной кнопки SW6
23	PC0/ADC0	Выход управления функциональным сегментом 2 индикатора HG1 (управление по катоду светодиода)
24	PC1/ADC1	Выход управления сегментами g индикатора HG1
25	PC2/ADC2	Выход управления сегментами f индикатора HG1
26	PC3/ADC3	Выход управления сегментами e индикатора HG1
27	PC4/ADC4/SDA	Выход управления сегментами d индикатора HG1
28	PC5/ADC5/SCL	Выход управления сегментами c индикатора HG1
29	PC6/RESET	Соединен с GND через конденсатор C5
30	PD0/RXD	Выход управления сегментами b индикатора HG1
31	PD1/TXD	Выход управления сегментами a индикатора HG1
32	PD2/INT0	Вход сигнала сетевой синхронизации

В таблице приведены обозначения сигналов/линий, сгруппированные по своему назначению, а именно:
 ADCx — линии АЦП;
 Pxx — линии универсальных портов ввода/вывода;
 XTALx/TOSCx — контакты подключения внешнего кварцевого резонатора и сигналов внешнего тактирования таймеров;
 INTx — линии внешнего прерывания;
 Tx, OCx, ICPx — линии таймеров/счетчиков;
 SDA, SCL, SCK, MISO, MOSI, SS, RXD, TXD, XCK — линии последовательных интерфейсов;
 AINx — линии аналогового компаратора;
 RESET — вход начального сброса;
 AREF — опорное напряжение;
 AVCC — (+) вход питания;
 GND — (-) вход питания

Возможные неисправности модуля и их устранение

Схематехника рассматриваемого в этой статье таймера достаточно проста, в схеме отсутствуют цепи, контролирующие работоспособность и состояние компонентов (цепей) в его со-

ставе, а также подключенных к нему внешних узлов. В нем также отсутствуют какие-либо диагностические возможности.

Ниже приведены некоторые неисправности таймера, а также способы их устранения.

Таблица 3. Маркировка и основные характеристики полупроводниковых компонентов в составе таймера

Код маркировки	Тип элемента	Основные параметры
3B	Биполярный транзистор BC856B, корпус SOT23-3	U _{CE} = 45 В, I _C = 100 мА
WCs	«Цифровой» биполярный транзистор BCR133 (R1, R2 = 10 кОм), корпус SOT-23-3	U _{CE} = 45 В, I _C = 100 мА
1B	Биполярный транзистор BC846B, корпус SOT23-3	U _{CE} = 45 В, I _C = 100 мА
D5	Стабилитрон BZX384-C5V1, корпус SOD-323	U _с = 1 В, I _с = 20 мА
QX	Супрессор SM4T15A, корпус DO-214AC (SMA)	U _с = 5 В, I _с = 19 А
A7	Сборка BAV99 из двух последовательно включенных универсальных диодов, корпус SOT-23-3	U _с = 70 В, I _с = 200 мА

Таймер внешне нормально функционирует, нет отключения/включения нагрузок (ТЭН и др. узлы в составе духового шкафа/электроплиты)

В данном случае необходимо проверить цепи управления соответствующего реле (дополнительно диодную сборку D3) и само реле.

Часто бывает, что силовая контактная группа реле механически «залипает» в одном из состояний — в таком случае необходима замена реле.

Таймер не функционирует, на индикаторе мигает один из сегментов

Подобный дефект может быть связан с тем, что на МК не поступает сигнал сетевой синхронизации, необходимо проверить указанную цепь.

Таймер не работает, на индикаторе не горит ни один из сегментов

В данном случае необходимо, в первую очередь, проверить сетевые линии подключения таймера в составе духового шкафа/плиты (например, термореле и др.), а также элементы ИП (конденсатор C1, разрывные резисторы R1, R2, супрессор D1, стабилитрон D5, выпрямитель D2 D4, обмотки реле К1, К2 и «0» резисторы R7, R8). Если стабилитрон D5 в обрыве, то велика вероятность того, что на МК U1 было подано повышенное напряжение и данная ИМС вышла из строя — она подлежит замене.

Часто бывает, что из-за потери емкости конденсато-

ра C1 все напряжения питания компонентов таймера могут быть занижены. Последствия могут быть совершенно разными — от полной неработоспособности устройства, несрабатывания реле и нарушения индикации до различных «плавающих» дефектов.

На таймере не работает одна или несколько функциональных кнопок

В данном случае проверяют контактные площадки и сами цепи кнопок на плате.

Также проверяют подвижные части кнопок (протягивая резина и др.) на предмет загрязнений и качества (разрушение токопроводящего слоя).

Литература и интернет-ресурсы

1. KRONA. Автономный электрический духовой шкаф. IEK1609, IEK1619, IEK1629. RUS Инструкция по применению.
2. Whirlpool Europe. Service Manual. Built-in oven AKP 237 IX. Document-No.: 4812 725 17221.
3. Atmel Corporation. 8-bit Atmel with 8K Bytes In-System Programmable Flash. Rev.2486AA AVR-02/2013.

Сеть магазинов «ЗАПЧАСТИ ДЛЯ БЫТОВОЙ ТЕХНИКИ»

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

ARDO, AEG, ARISTON, Indesit, Candy, gorenje, ZANUSSI, Electrolux, Hansa, Stinol, Zerowatt, Whirlpool

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

Универсальный мультиметр «Актаком АВМ-4553»

Новая модель лабораторного 5/4 разрядного мультиметра АВМ-4553 пополнила ассортимент приборов данного класса, выпускаемых под торговой маркой Актаком.

Прибор имеет базовую погрешность 0,01% и разрешение дисплея 5 1/2 разряда и позволяет выполнять до 11 измерительных функций:

- измерение постоянного напряжения: 100 мВ...1000 В (разрешение от 1 мкВ);
- измерение (TrueRMS, до 300 кГц) переменного напряжения: 100 мВ...750 В (разрешение от 1 мкВ);
- измерение постоянного тока: 100 мкА...10 А (разрешение от 1 нА);
- измерение (TrueRMS, до 10 кГц) переменного тока: 100 мкА...10 А (разрешение от 1 нА);
- измерение сопротивления по 2- и 4-проводной схеме: 10 Ом...100 МОм (разрешение от 0,01 Ом);
- измерение емкости: 1 нФ...10 мФ (разрешение от 0,1 пФ);
- измерение частоты: 3 Гц...1 МГц;
- измерение температуры при помощи внешних датчиков;
- вычисление соотношения напряжений U1/U2;
- тестирование диодов;
- прозвонка цепей.

По своим измерительным функциям АВМ-4553 похож на 6 1/2-разрядный мультиметр АВМ-4563, который был представлен совсем недавно. Функциональные возможности и особенности у обоих приборов также практически идентичные. Среди них:

- многострочный цветной графический дисплей;
- отображение на дисплее одного или двух измеряемых параметров;



- представление результатов измерения в графическом виде или гистограммой;
- автоматический и ручной выбор диапазонов;
- режим относительных измерений;
- статистическая обработка: минимальное, максимальное, среднее, размах амплитуды, стандартная девиация;
- математические функции: измерение в %/dB/dBm, mX+b;
- тестирование в пределах Pass/Fail;
- однократный запуск измерений с передней панели;
- функция внешнего запуска;
- фильтры для измерений переменного тока и напряжения 3, 20 и 200 Гц;
- возможность сохранения результатов измерений на USB-накопитель;
- программирование SCPI-командами;
- универсальные интерфейсы для подключения приборов: RS-232, USB, LAN.

Источник: <http://www.aktakom.ru/>

Издательство «СОЛОН-ПРЕСС» представляет

В учебном пособии рассмотрено программирование пользующихся широкой известностью в нашей стране логических контроллеров OWEN, ONI и Siemens LOGO! Рассмотрена работа с программным обеспечением Multisim, Logo! Soft Comfort, ONI PLR Studio, Owen Logic, Codesys.

При изложении материала автор постарался сохранить баланс между необходимым теоретическим минимумом и практикой программирования логических контроллеров. В процессе проведения лабораторных работ студенты имеют возможность поработать с «живыми» образцами программируемых контроллеров, в качестве которых использовались ONI PLR-S-CPU-1206, Owen PLR200 и LOGO! шестой и восьмой серий.

Доступный стиль изложения делает возможным использовать учебное пособие, как в высших, так и средних профессиональных учебных заведениях. Некоторые материалы учебного пособия могут использоваться для занятий в инженерных классах средней школы.

Иванов В. И.
ПРОГРАММИРОВАНИЕ ЛОГИЧЕСКИХ КОНТРОЛЛЕРОВ

(Учебное пособие)

Цена
590 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) 617-39-54, 8 (495) 617-39-65
Цены для предоплаты действительны до 31.04.2021.

ЕРС9157 — плата 300-ваттного DC/DC-преобразователя с полевыми транзисторами eGaN и новым контроллером Renesas

Компания Efficient Power Conversion (EPC) объявила о выпуске миниатюрной демонстрационной платы 300-ваттного DC/DC-преобразователя EPC9157 миниатюрного формата 1/16 Brick (33 x 22,9 x 9 мм). На плате EPC9157 установлены двоярный 80-вольтовый контроллер понижающего преобразователя ISL81806 компании Renesas и eGaN полевые транзисторы новейшего поколения EPC2218, выпускаемые компанией EPC, комбинация которых позволила достичь КПД более 95% при преобразовании 48 В в стабилизированное выходное напряжение 12 В при токе нагрузки 25 А.

DC/DC преобразователи формата Brick широко используются в центрах обработки данных, вычислительной технике, телекоммуникационном и автомобильном оборудовании для преобразования номинального напряжения 48 В в стандартное напряжение распределительной шины 12 В и в другие выходные напряжения. Основная цель создания этой платы — достижение более высокой удельной мощности. Полевые транзисторы eGaN обеспечивают быстрое переключение, высокий КПД и небольшие размеры, что позволило удовлетворить строгие требования к удельной мощности этих передовых приложений. EPC2218 — это самый миниатюрный высокоэффективный полевой транзистор из представленных на рынке 100-вольтовых eGaN приборов.



Демонстрационная плата EPC9157

Разработанная Renesas микросхема ISL81806 является первым в отрасли 80-вольтовым двухканальным или двухфазным синхронным понижающим контроллером с интегрированными драйверами GaN транзисторов, поддерживающим частоты преобразования до 2 МГц. Он использует режим управления по пиковому току дросселя и обеспечивает стабилизацию двух независимых выходных напряжений или одного выходного напряжения с двумя чередующимися фазами коммутирующих импульсов. Контроллер поддерживает распределение токов на общую нагрузку, синхронизацию для параллельного включения большего количества контроллеров и/или большего количества фаз. Повышенный КПД при легкой нагрузке и низкий ток в режиме отключения. Контроллер содержит цепи защиты от пониженного входного напряжения, перегрузки по току, повышенного напряжения и перегрева кристалла. ISL81806 может напрямую управлять GaN полевыми транзисторами компании EPC, обеспечивая простоту конструкции, небольшое количество компонентов и низкую стоимость решения.

Демонстрационная плата EPC9157 доступна для немедленного приобретения у дистрибьюторской компании Digi-Key по цене \$378,00 за штуку.

Источник: <https://www.rocman.ru/>

tinyAVR-2 — первая серия ATtiny с 12-битным дифференциальным АЦП

Компания Microchip расширила линейку 8-битных контроллеров начального уровня ATtiny. В новой серии анонсировано двадцать устройств с объемом памяти от 4 до 32 кбайт в корпусах от 14 до 24 выводов. На данный момент выпущены три устройства с объемом памяти 16 кбайт: ATtiny1624, ATtiny1626, ATtiny1627.

Инновационный 12-битный дифференциальный АЦП с настраиваемым усилителем позволяет точно



измерить аналоговый сигнал и отделить его от шумов, при этом демонстрируя высокие показатели энергоэффективности.

В серии применены и другие передовые технологии Microchip, повышающие гибкость разработки, — система событий и модуль конфигурируемой логики.

Серия спроектирована для применения в датчиках дыма, влажности, света, давления, инфракрасных датчиках и термодарах. Миниатюрные корпуса позволяют использовать контроллеры даже в очень компактных устройствах.

Для знакомства с серией разработана отладочная плата ATtiny1627 Curiosity Nano evaluation board.

Характеристики микроконтроллеров tinyAVR-2:

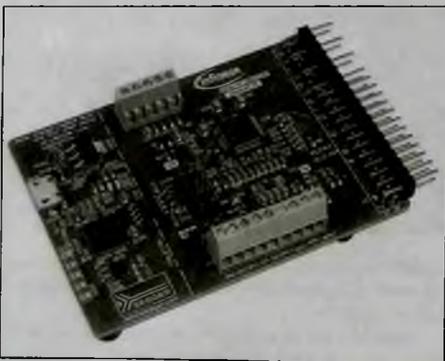
- Тактовая частота: до 20 МГц.
- До 32 кбайт Flash, до 3 кбайт SRAM, до 256 байт EEPROM.
- 12-битный дифференциальный АЦП с настраиваемым усилителем.

- Компаратор.
- Модуль конфигурируемой логики (CCL).
- До шести каналов системы событий.
- Последовательные интерфейсы: 2 x USART, 1 x SPI, 1 x I²C.
- Доступность в корпусах: 14 выводов (SOIC, TSSOP); 20 выводов (SOIC, SSOP, VQFN); 24 вывода (VQFN).
- Диапазон питающего напряжения от 1,8 до 5,5 В.
- Температурный диапазон функционирования от -40 до 125° С.

Источник: www.compel.ru

IMD111T, IMD112T — семейство интеллектуальных контроллеров двигателей iMOTION с трехфазным драйвером затворов

Infineon Technologies представила новую серию устройство в семействе SmartDriver. В компактном корпусе интеллектуального контроллера двигателей IMD110 объединены аппаратный движок iMOTION MCE (Motion Control Engine) и трехфазный драйвер затворов. Интегрированный драйвер затворов, основанный на уникальной технологии Infineon КНИ (кремний на изоляторе), может управлять широким спектром MOSFET и IGBT в приводах с регулируемой скоростью. В семействе используется новейшая версия MCE 2.0, поддерживающая все функции, необходимые для управления двигателем и, опционально, управление корректором коэффициента мощности (ККМ). Основными областями



Плата управления EVAL-M7-112T

применения являются двигатели в крупных бытовых приборах, а также вентиляторы и насосы.

Уже проверенный практикой движок векторного управления MCE 2.0 может эффективно использоваться как с бессенсорными конфигурациями, так и с двигателями, оснащенными датчиками Холла. Широкий диапазон безопасных рабочих напряжений драйвера затворов ориентирован на двигатели с батарейным и сетевым питанием и обеспечивает лучший в отрасли уровень надежности. Встроенный регулятор напряжения позволяет использовать различные схемы питания и помогает снизить стоимость материалов. Устройства IMD110 предварительно сертифицированы для приложений, требующих функциональной безопасности, согласно стандарту UL/IEC 60730 (Класс В).

Предлагаются варианты контроллера IMD110 как с ККМ, так и без него. Устройство, запущенное в массовое производство в корпусе LQFP-48, совместимо по выводам с корпусами LQFP-48. Для быстрого создания прототипов драйверов разработаны две новые платы управления, поддерживаемые iMOTION MADK (Modular Application Design Kit) — это модульная и гибкая платформа разработки, позволяющая использовать широкий диапазон силовых и управляющих плат для приложений драйверов двигателей мощностью до 1 кВт.

Источник: <https://www.rlocman.ru/>



3,9" и 7" smart-дисплеи с поддержкой CAN-шины от Raystar

Компания Raystar анонсировала выпуск дисплеев с диагоналями 3,9" и 7", поддерживающих обмен данных по CAN-интерфейсу и имеющих емкостную тач-панель. Дисплеи имеют модификации для промышленного, медицинского или автомобильного применения.



Модель	RLOF0007000A8GAAASD00	RLOF00039000QGAAASD00
	RLOF0007000A8GAAASC00	RLOF00039000QGAAASC00
	RLOF0007000A8GAAASB00	RLOF00039000QGAAASB00
Диагональ	7"	3,9"
Разрешение	1024 x RGB x 600	480 x 128 x RGB
Габариты, мм	184,1 x 103,4 x 4,96	157 x 42 x 5,13
Активная область, мм	154,2144 x 85,92	95,04 x 25,34
Шаг пикселя, мм	0,1506 x 0,1432	0,066 x 0,198
Тип LCD	IPS	TFT, Normally White, Transmissive
Соотношение сторон	16:9	BAR type
Угол обзора	85/85/85/85	6 часов
Интерфейс	CAN bus differential ±3,3	CAN bus differential ±3,3
Сенсорная панель	Емкостная, PCAP	Емкостная, PCAP
Подсветка	LED, Normally White	LED, Normally White
Покрытие	антибликовое	гляцевое
Напряжение питания	12 В	5 В
Температурный диапазон	-20...+70° С	-10...+70° С

Особенности smart-дисплеев с CAN-шиной:

- самотестирование после загрузки;
- интерфейс связи CAN-шина;
- поддержка согласования CANopen;
- скорость передачи по умолчанию составляет 250 кб;
- встроенная флеш-память для хранения шрифтов и словарей;
- поддержка емкостной сенсорной панели (СТР);
- встроенный зуммер.

Источник: www.macrogroupp.ru

VEMD8081 — быстродействующий PIN-фотодиод для биосенсоров носимых устройств

Vishay Intertechnology расширила свой портфель оптоэлектронных приборов, представив новый быстродействующий кремниевый PIN-фотодиод с повышенной чувствительностью к видимому и инфракрасному свету. Фотоприемник VEMD8081, выпущенный под разделением Vishay Semiconductors в корпусе для поверхностного

монтажа площадью 4,8 x 2,5 мм с верхним расположением светочувствительной площадки, имеет самый низкий в отрасли профиль 0,48 мм и отличается увеличенным до 33 мкА значением обратного фототока, улучшающим характеристики биосенсоров в носимых устройствах и медицинских приложениях.



Обратный фототок нового прибора VEMD8081 на 15% больше, чем у его предшественника VEMD8080 при тех же размерах корпуса. Для разработчиков это означает возможность прямой за-

мены, позволяющей либо улучшить характеристики за счет увеличения выходного сигнала, либо продлить срок службы батареи за счет снижения тока светодиода.

В высокочувствительных приборах с площадью активной области 5,4 мм² используется кремниевая технология Vishay для обнаружения видимого и ближнего инфракрасного излучения в широком спек-

тральном диапазоне от 350 до 1100 нм. Для высокой частоты сборки разработчики обеспечили большую скорость переключения устройства и низкую емкость 50 пФ.

Ширина диаграммы направленности VEMD8081 по уровню половинной мощности равна ±65°, пик чувствительности приходится на длину волны 840 нм, а диапазон

рабочих температур составляет -40° С до +110° С. Фотодиоды не содержат галогенов и соответствуют требованиям директивы RoHS и экологической инициативы Vishay Green.

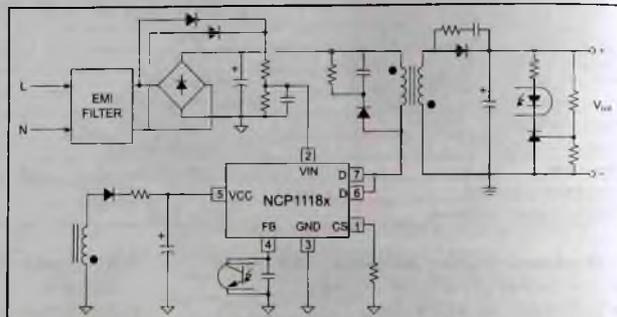
Потребителям доступны как единичные образцы, так и промышленные партии фотодиодов VEMD8081.

Источник: www.rlocman.ru

NCP11187x — ШИМ контроллеры ИИП мощностью до 65 Вт

Компания ON Semiconductor выпустила микросхему, которая объединяет ШИМ контроллер, работающий в режиме пикового тока с технологией mWSaver, и высоконадежный 800-вольтовый SJ MOSFET (Super Junction). Технология mWSaver снижает частоту коммутации и рабочий ток контроллера в условиях малой нагрузки, что помогает избежать проблем с акустическим шумом и обеспечивает соответствие международным стандартам энергосбережения.

Кроме того, NCP11187 включает: высоковольтную пусковую схему, функцию скачкообразной перестройки частоты, цепь компенсации, лимит выходной мощности, а также различные средства



Типовая схема включения NCP11187x

защиты, которые обеспечивают простоту проектирования, меньшее количество компонентов, меньший размер печатной платы и

быстрый вывод на рынок сетевых источников питания. В защитных механизмах предусмотрена защита от разомкнутого контура вывода обратной связи, короткого замыкания резистора измерения тока, обрыва цепи и перенапряжения линии с использованием вывода измерения линейного напряжения, которые работают в режиме автоматического восстановления.

Типичные области применения ИМС NCP11187:

- промышленные вспомогательные источники питания, ИИП приборов учета;
- источники питания для бытовой электроники.

P9418 — первая в мире ИМС 60-ваттного приемника беспроводной энергии

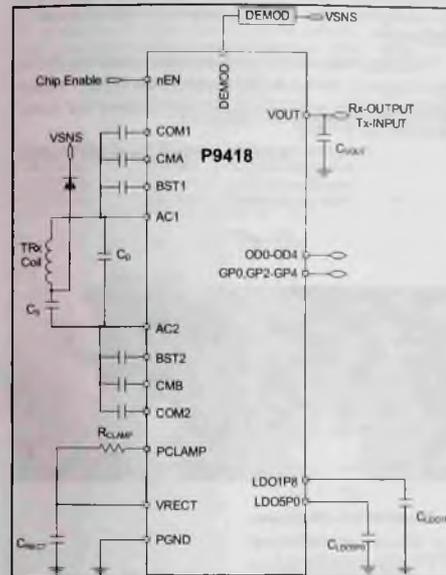
Renesas Electronics представила первый в мире 60-ваттный приемник беспроводной энергии P9418, предназначенный для создания решений с самой высокой в отрасли удельной мощностью, позволяющих повысить скорость беспроводной зарядки смартфонов, ноутбуков и портативных устройств. Благодаря разработанной Renesas технологии WattShare, однокристальный приемник беспроводной энергии P9418

обеспечивает мощность до 60 Вт. Это позволяет быстро и удобно заряжать не только смартфоны, но и различные портативные вычислительные устройства.

Микросхема P9418 может быть сконфигурирована как для передачи, так и для приема энергии переменного тока посредством магнитной индукции. P9418 построена на базе проверенного приемника беспроводной энергии P9415 и обеспечивает простой способ модернизации существующего оборудования. Новый приемник P9418 также поддерживает расширенные протоколы телеметрии и запатентованный протокол зарядки, необходимые для приложений большой мощности.

Ключевые особенности ИМС P9418:

- Приемник обеспечивает до 60 Вт в решении с самой высокой плотностью мощности.
- Режим WattShare с поддержкой передачи мощности до 10 Вт
- Встроенный 32-битный процессор ARM Cortex-M0
- Программируемая энергонезависимая память для простого обновления прошивки устройства
- Связь для поддержки технологии аутентификации с шифрованием.
- Поддержка стандартного интерфейса I²C с частотой 400 кГц.
- Соответствует спецификации 1.2.4 стандарта Qi. Чтобы ускорить разработку своих приложений, потребители также могут комбинировать приемник беспроводной зарядки P9418 с различными микросхемами управления питанием компании Renesas, включая решения, поддерживающие USB Type-C. Приемник беспроводной энергии P9418 уже доступен для приобретения.



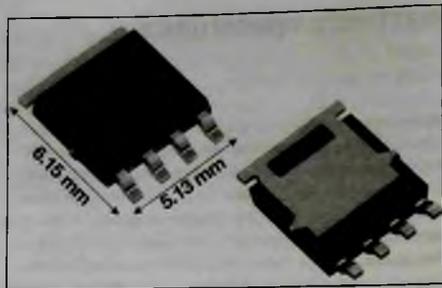
Типовая схема включения ИМС P9418

SQJ211ELP — 100-вольтовый автомобильный P-MOSFET с лучшим в своем классе R_{DS ON}

Vishay Intertechnology представила новый р-канальный TrenchFET MOSFET, отвечающий требованиям стандарта AEC-Q101 и предназначенный для повышения удельной мощности и КПД автомобильных приложений. Выпущенный подразделением Vishay Siliconix транзистор SQJ211ELP является не только первым в отрасли прибором такого класса в компакт-

ном корпусе PowerPAK SO-8L размером 5×6 мм с выводами типа «крыло чайки», но и лучшим в своей группе MOSFET с сопротивлением открытого канала R_{DS ON}=30 мОм при напряжении затвора V_{GS}=10 В.

По сравнению с ближайшими конкурирующими устройствами в корпусах DPAK и D2PAK, новый MOSFET для автомобильной промышленности обе-



Vishay — SQJ211ELP

обеспечивает снижение сопротивления в открытом состоянии на 26 и 46 % при площади корпуса меньшей на 50 и 76 % соответственно.

Благодаря максимальной рабочей температуре +175°С, MOSFET обеспечивает высокую надежность, необходимую для автомобильных приложений, таких

как защита от переплюсовки питания, управление аккумуляторными батареями, коммутация нагрузки в верхнем плече и LED-освещение. Кроме того, выводы типа «крыло чайки» транзистора SQJ211ELP расширяют возможности автоматического оптического контроля и снижают механические напряжения, повышая надежность на уровне платы.

Номинальное напряжение 100 В обеспечивает запас прочности, необходимый для поддержки нескольких популярных шин входного напряжения, включая системы с напряжениями 12, 24 и 48 В. Помимо этого, как и все P-MOSFET, SQJ211ELP позволяет упростить конструкции драйверов затворов, не требуя зарядовых насосов, необходимых его p-канальным аналогам.

Приборы отвечают предписаниям директивы RoHS и не содержат свинца и галогенов. В настоящее время доступны образцы и промышленные количества транзисторов SQJ211ELP.

Источник: <https://www.rlocman.ru/>

Новые гибридные 650 В TRENCHSTOP CoolSiC IGBT

Компания Infineon представила новые гибридные IGBT-транзисторы на 650 В, которые сочетают в себе преимущества технологий TRENCHSTOP и CoolSiC.

Использование SiC-диода Шоттки позволяет значительно расширить возможности IGBT и снизить уровень энергии, необходимой для включения транзистора (EON), а также уменьшить потери на переключение.

Pin-to-pin-совместимость с кремниевыми аналогами позволяет без труда произвести замену транзисторов в уже готовых решениях, увеличив при этом КПД на 0,1 % на каждые 10 кГц. К примеру, замена кремниевого IGBT на гибридный CoolSiC IGBT в полумостовом преобразователе, работающем на частоте 23 кГц, позволит повысить КПД примерно на 0,23 %.

Особенности TRENCHSTOP CoolSiC IGBT:

- Низкие потери на переключение благодаря сочетанию технологий TRENCHSTOP 5 и CoolSiC и высокий КПД.
- Pin-to-pin-совместимость с полностью кремниевыми аналогами.
- Низкое значение прямого напряжения (в том числе при высокой температуре).
- 2 типа корпуса: TO247-3pin и TO-247-4pin.



Области применения:

- Зарядные устройства.
- Сварочные аппараты.
- Системы преобразования солнечной энергии.
- Источники бесперебойного питания (ИБП).
- Промышленные импульсные источники питания (SMPS).

Наименование	If @ 100°С, А	Vf @ 25°С, В	Корпус
IKW50N65SS5	60,5	1,35	TO247-3
IKW50N65RH5	56		TO247-3
IKW40N65RH5	46		TO247-3
IKW75N65RH5	75		TO247-3
IKW75N65SS5	80		TO247-3
IKZA40N65RH5	46		TO-247-4pin
IKZA50N65RH5	56		TO-247-4pin
IKZA50N65SS5	60,5		TO-247-4pin
IKZA75N65RH5	75		TO-247-4pin
IKZA75N65SS5	80		TO-247-4pin

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:

- 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
- Через любой банк (квитанция для оплаты показана ниже)
- На сайте журнала www.remsew.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 суммы 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: gen@solon-press.ru. В ней указать реквизиты компании, запрашиваемый 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.	

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

X - линия отреза

19-я МЕЖДУНАРОДНАЯ ВЫСТАВКА ЭЛЕКТРОНИКИ

ChipEXPO-2021

КОМПОНЕНТЫ | ОБОРУДОВАНИЕ | ТЕХНОЛОГИИ

ВЫСТАВКА ПРОЙДЕТ



14-16.09



В ТЕХНОПАРКЕ ИННОВАЦИОННОГО ЦЕНТРА

СКОЛКОВО



ТЕМАТИЧЕСКИЕ ЭКСПОЗИЦИИ:

- Экспозиция Департамента радиоэлектронной промышленности Минпромторга России, включая:
 - экспозицию предприятий, являющихся изготовителями изделий, включенных в единый реестр российской радиоэлектронной продукции (Постановление Правительства РФ №878)
 - экспозицию разработок, созданных в рамках государственной программы «Развитие электронной и радиоэлектронной промышленности на 2013-2025 годы» (Постановление Правительства РФ №109)
 - экспозицию разработок, обеспечивающих выполнение приоритетных национальных проектов.
- Дивизионы кластера «Радиоэлектроника» ГК «Ростех»
- Стартапы в электронике
- Квалифицированные поставщики ЭКБ
- Консорциумы и дизайн-центры по электронике
- Участники конкурса «Золотой Чип»
- Корпорация развития Зеленограда

ОФИЦИАЛЬНАЯ ПОДДЕРЖКА:



МИНПРОМТОРГ
РОССИИ



РОСЭА



ОРГАНИЗАТОРЫ: