

Ремонт электронной техники

2003

1 (28)

Директор издательства
«Электронные компоненты»
Шамиль Садеков

Главный редактор журнала
Александр Майстренко

Ответственный секретарь
Татьяна Крюк

Редакторы

Евгений Андреев, Андрей Данилов,
Татьяна Крюк

Верстка, дизайн

Татьяна Кваскина, Владимир Лисенко

Графика

Николай Горбунь

Реклама

Елена Дергачева, Елена Живова,
Елизавета Иртюга, Мэрин Лихинин

Распространение, подписка

Юрий Артемьев, Юрий Гонцов,
Елена Кисляков

Москва: 101000, Москва,

Лубянский пр.-д. д. 23, оф. 12

Телефон: (095) 925-6047

Факс: (095) 928-0406

Почтовый адрес: 109044, Москва, а/я 19

E-mail: elcom@elcomp.ru

<http://www.elcp.ru>

С.-Петербург: 197101, С.-Петербург,

ул. Большая Пушкерская, д. 41

Тел./факс: (812) 232-9825

E-mail: spb@elcomp.ru

Представительства:

МИР ЭЛЕКТРОНИКИ (Самара)

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

Тел.: (8462) 35-2318,

тел./факс: (8462) 35-2609

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

УНИВЕРСАЛ-СЕРВИС (Чебоксары)

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

Тел./факс: (8352) 55-1908,

56-6303, 64-0561

E-mail: sales@universalservice.ru;

<http://www.universalservice.ru>

ЭЛКОМ (Ижевск)

ул. Ленин, 38, офис 16

Тел./факс: (3412) 78-2752

E-mail: elcom@udmnet.ru;

<http://www.tt.udm.ru>

IMRAD (Киев)

04112, г. Киев, ул. Дегтярская, д. 62

Тел./факс: +380 (44) 495-2113,

495-2110, 495-2109

E-mail: imrad@tex.kiev.ua;

<http://www.imred.kiev.ua>

Использование материалов журнала допускается
только по согласованию с редакцией.

При перепечатке ссылка на журнал
«Ремонт электронной техники» обязательна.
Ответственность за достоверность информации
в рекламных объявлениях несут рекламодатели,
за достоверность информации в статьях – авторы

Индекс по каталогу «Роспечать»
для РФ – 79459, для других стран – 72209

Тираж 10 000 экземпляров

Свободная цена

Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати.

Регистрационный № 016919

Учредитель: ЗАО «КОМПЭЛ»

Отпечатано в ООО «НТЦ Мор»

СОДЕРЖАНИЕ

РЕМОНТНЫЙ БИЗНЕС

Солдатов М. Морозный день сервисного инженера	2
Невыдуманные истории	54

ТЕЛЕАППАРАТУРА

Столбовых А. Ремонт блока питания телевизоров Samsung на SMR40200 и HIS0169	3
Овчинников В. Еще об одной неисправности блока питания телевизоров Akai и Resor	6
Омельяненко А. Методы проверки импульсных трансформаторов	7
Маленькие секреты больших мастеров	9

ВИДЕОТЕХНИКА

Тимошков П. Видеомагнитофоны HR-J677MS/J777MS фирмы JVC	11
Маленькие секреты больших мастеров	26

АУДИОАППАРАТУРА

Гендин Г. Особенности ремонта современных ламповых усилителей	27
--	----

КОМПЬЮТЕРЫ И ОРГТЕХНИКА

Морозов И. Устройство и ремонт мониторов Fujitsu-Siemens и Hansol (часть 1)	33
Семенов Е. Принцип печати и устройство картриджа лазерного принтера	39

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРИБОРЫ

Бобин С. Мультиметры M832: устройство и ремонт	43
--	----

ЭЛЕМЕНТНАЯ БАЗА

Безверхний И. Третье поколение БИС «однокристалльных телевизоров» (часть 1)	48
--	----

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЭЛЕКТРОНИКА

Чулков В. Простой способ вязки жгутов	53
---	----

Строчная реклама

ВКЛАДКА	55
---------	----

ВКЛАДКА

Принципиальная схема телефона Panasonic KX-T2373MXW	A..B
Принципиальная схема радиотелефона Panasonic KX-TC1085BXV	C..H

КОМПАНИИ

Аверон-Мед, ООО	8
Десси, ИЧП	32
Инэл-сервис	6
Картриджсервис, ООО	38
Мастер КИТ	10
Микролэнд	42
Орбита-Сервис ТВ	6
Платан Компонентс, ЗАО	3 обл., 10, 53, 54, 55
ПКФ Электрон-комплект, ООО	10
ПриСТ, ЗАО	31
Чип и Дип, ЗАО	4 обл.
Экспо-Электроника, выставка	2 обл.
IMRAD, ООО	32

Фотографии на обложке сделаны в салоне High-End Center

МОРОЗНЫЙ ДЕНЬ СЕРВИСНОГО ИНЖЕНЕРА

Михаил Солдатов

Резкий звук, похожий на выстрел, выводит меня из сна. Потягиваюсь, смотрю в окно. Ночь. Одинокий фонарь освещает старый парк, поблескивают кристаллики льда на сугробах. Что же это был за звук? Видимо, от мороза треснул стаол дерева.

Пора вставать. Очень не хочется выбираться из теплого дома. Но сегодня надо запустить новый копировальный аппарат Olivetti 8020, заказчик ждет. Придется ехать на механический завод в город Волжск. Аппарат увезли еще вчера, чтобы он посто-ял в тепле и прогрелся перед запуском.

Завтракаю, заполняю термос горячим чаем и кладу в сумку с инструментами. Теперь надо добраться до гаража. Синоптики на сегодня обещали в Йошкар-Оле минус 34, так что постараюсь утеплиться. Шуба, валенки, рукавицы... Опускаю уши у шапки-ушанки и завязываю под подбородком. Гараж недалеко, минут за двадцать дойду. Одной рукой тащу за собой на санках сумку с инструментами, другой рукой закрываю нос от мороза. Хорошо, что ветра нет.

Замок у гаража замерз. Вспоминаю про флакон со спиртом, который я использую для протирки оптики. Плещу спирт в личинку замка, немного жду и плавно поворачиваю ключ. Ура!

Теперь надо завести мою Оку. Похоже, что где-то пропадает контакт, стартер срабатывает только с третьей попытки. Зато двигатель заводится сразу — масло залито хорошее, зимнее.

Прогреваюсь, выезжаю на трассу. Через полтора часа показывается промзона города Волжска. А вот и нужный мне завод. Выписываю пропуск, иду в конструкторское бюро. Коробка с копировальным аппаратом уже здесь. Вскрываю коробку, ощущаю лицом идущий изнутри холод. Надо же, за целую ночь не прогрелся. Извлекаю аппарат из пластикового пакета, начинаю удалять транспортировочные прокладки. Стоп! Пальцы чувствуют влагу. Включать нельзя. Капвльки росы могут вывести из строя электронику.

Ждать, пока высохнет само, мне некогда. Остается одно — сушить принудительно. Вижу в углу комнаты два бытовых вентилятора, попробую использовать их. Снимаю с аппарата все крышки и стекло экспонирования, вынимаю лоток подачи бумаги. Включаю вентиляторы и направляю струи воздуха на аппарат.

У заказчика есть еще Сапон NP1215, установлен в цеху. Пойду пока, посмотрю его состояние.

Отворяю тяжелую железную дверь, вхожу в цех. Прищуриваюсь от вспышек сварочных аппаратов. В свете фонарей висит бурая дымка. Поднимаюсь по лесенке на балкон, где за стеклянной стеной сидит начальник цеха. Здесь и установлен аппарат.

Попробуем его в работе. Жалобно поскрипывая, аппарат выдает лист. По всаму полю идет серый

фон. Смотрю на оптику: на зеркалах плотный рыжий налет — осели окислы железа, которые летают в воздухе. Промываю зеркала спиртом, очищаю пальцы фьюзера и фетровый вал, удаляю отработанный тонер из копи-картриджа. Копия хорошва, но скрип не прекращается.

А если бумагу подать не снизу, а сбоку? Не скрипит! Понятно, где собака порылась. Откидываю крышку на правой стенке аппарата, на ней установлены направляющие ролики. Смазываю посадочные места.

Попробуем еще раз. С довольным урчанием аппарат складывает копии а выходной лоток.

А из цеха его все же лучше убрать.

Возвращаюсь к Olivetti. Роса высохла. Ставлю снятые детали на место, заправляю.

Проаеряю, насколько ровно стоит аппарат. Кладу на стекло экспонирования стеклянный шарик. Шарик катится ко мне. Подкладываю под ближние ножки аппарата кусочки картона и проверяю еще раз. Шарик стоит на стекле неподвижно. Хорошо!

Прошу подойти инженеров, которые работают в бюро. Показываю, как обращаться с аппаратом. Бумага у них качественная, это радует. Теперь можно и домой.

Одеаюсь, выхожу с завода. С чувством выполненного долга сажусь в машину, поворачиваю ключ зажигания. Щелкает реле, но стартер молчит. После пятой попытки понимаю, что завести обычным путем не удастся. Проверяю омметром втягивающее устройство. Обрыв...

Можно позвать господ инженеров и попробовать завести с толкача. А если заглохнет по дороге? Ехать добрую сотню километров. Мы пойдем другим путем.

Снимаю плюсовой провод с втягивающего устройства, затем само устройство. Открывается отверстие с рычагом, который двигает бендикс. Накладываю на рычаг проволочную петлю. Работаю неторопясь, в рукавицах, чтобы морозный металл не обжег руки.

К запуску готов! Перед ответственным моментом иду погреться на проходную. Пью теплый чай из термоса, возвращаюсь через десять минут. Передача на нейтралку, ключ зажигания в рабочее положение... Вылезаю из машины, проволочной петлей цепляю за рычаг бендикса и подвожу его к маховику. Одновременно касаюсь плюсовым проводом контакта стартера. Двигатель завелся сразу.

Пока он греется, размышляю о прожитом дне. Заказчик доволен, конечно, это хорошо. Но возня с автомобилем меня утомила.

Все, в такой мороз я больше не ездец. Или как там правильно по-русски? Не ездун... Не ездюк...

Короче, в такой мороз я больше не поеду!

РЕМОНТ БЛОКА ПИТАНИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ SAMSUNG HA SMR40200 И HIS0169

Александр Столовых

Проблема надежности телевизоров Samsung до сих пор волнует многих мастеров, занимающихся ремонтом телевизионной техники. Автор статьи вновь возвращается к этой проблеме и рассказывает о нескольких наборах, предназначенных для восстановления работоспособности блоков питания телевизоров, собранных на знаменитой «сладкой парочке» SMR40200 и HIS0169.

Проблемы с ремонтом телевизоров, в блоках питания которых применялись HIS0169 и SMR40200, возникли сразу после появления этих телевизоров на российском рынке. Нестабильность сети электропитания с перепадами и бросками напряжения отрицательно сказывалась на работе аппаратов. Виной отказов был чаще всего не очень надежный блок питания, собранный на комплекте, состоящем из микросхемы SMR40200 и гибридной сборки HIS0169 (рис. 1).

В кругу специалистов, занимающихся ремонтом и обслуживанием бытовой техники, этот комплект так и прозвали «сладкой парочкой» за низкую надежность и чрезмерно высокую цену на российском рынке.

Многим специалистам сервисных центров, а также радиолюбителям, занимающимся ремонтом телевизоров, приходила мысль как-то усовершенствовать этот злополучный блок питания и применить в нем более надежные и менее дорогие и дефицитные элементы.

На страницах журнала РЭТ и в другой литературе по ремонтной тематике не раз появлялись статьи на эту тему*. Авторы предлагали использовать схемное решение с применением других микросхем, например, таких как TDA4605 или TDA3842, и полевых транзисторов КП707. Встречались даже советы использовать готовый блок питания от телевизоров

ЗУСТ. Все эти рекомендации были достаточно трудно осуществимы. В одних случаях возникали трудности с изготовлением дополнительных модулей и печатных плат к ним, в других возникала проблема размещения нового блока питания в корпусе телевизора (особенно это касалось телевизоров с экраном 14" по диагонали).

Коснулись этого вопроса и некоторые предприятия электронной промышленности. На прилавках магазинов, торгующих электронными компонентами, появились сборки, заменяющие микросхему SMR40200 (рис. 2).

Сборка была реализована в виде сложной конструкции из печатной платы, транзистора и теплопроводящей пластинки. Идея неплохая, но обладает значительными недостатками. Во-первых, по-прежнему необходимо вместе с SMR40200 менять и HIS0169; во-вторых, в новой сборке заимствуются схемотехнические решения SMR40200 и HIS0169, и, как следствие, по-прежнему остаются тяжелым тепловым режим ключевого транзистора и неоправданно высоким напряжение строчной развертки в дежурном режиме (больше 145 В); в-третьих, появился новый недостаток — необходимость надежного электрического контакта теплопроводящей пластинки «псевдоSMR40200» на радиатор, что трудно обеспечить после нанесения на радиатор теплопроводной пасты. К тому же, как показала практика применения данной сборки, некоторые экземпляры «не хотели» работать в комплекте с новой HIS0169. Для нормальной работы приходилось подбирать эти сборки парами, что требовало много времени и материальных затрат.

Примерно пару лет назад в продаже появилось сразу несколько ремонтных комплектов, предназначенных для восстановления работоспособности телевизоров Samsung с минимальными конструк-

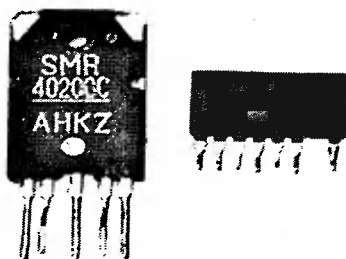


Рис. 1. «Сладкая парочка», штатный комплект

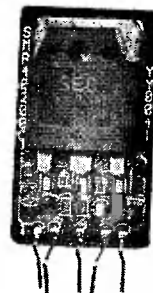


Рис. 2. Функциональный аналог микросхемы SMR40200

* РЭТ 2000, №5; 2001, №7. — Прим. ред.

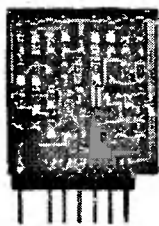


Рис. 3. Сборка с применением чип-элементов, устанавливаемая вместо HISO169

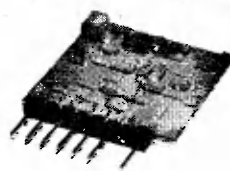


Рис. 4. Сборка SMR-HIS KIT

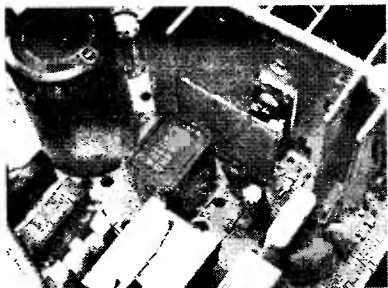


Рис. 5. Крепление транзистора в корпусе TO220

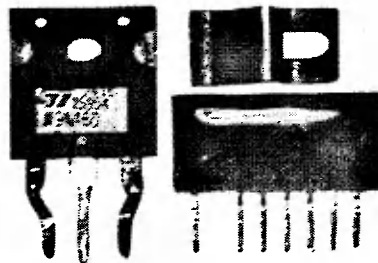


Рис. 6. Комплект для замены «сладкой парочки», HIS2001 и W9NA60

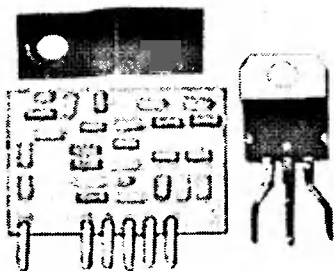


Рис. 7. Комплект PCM169 и IRFBC30

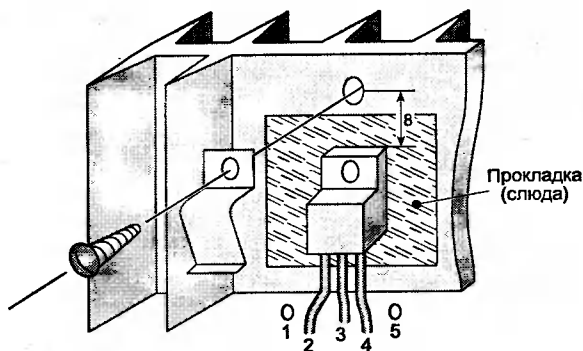


Рис. 8. Схема установки транзистора

тивными изменениями, что позволило отказаться от крайне ненадежных микросхем SMR40200 и HISO169.

Все комплекты состояли из сборки, заменяющей HISO169, и полевого транзистора отечественного или импортного производства, устанавливаемого вместо микросхемы SMR40200. Каждый набор комплектовался краткой инструкцией по установке в телевизор.

Рассмотрим четыре таких комплекта. Все они имеют примерно одинаковые эксплуатационные характеристики и отличаются друг от друга незначительными схемными решениями, применением разных комплектующих при их сборке и разными способами установки ключевого транзистора на радиаторе телевизора.

На рис. 3 показана одна из сборок, выполненная на печатной плате с применением чип-элементов, которая впаивается вместо HISO169.

В паре со сборкой вместо микросхемы SMR40200 применяется полевой транзистор BUZ90 или аналогичный по параметрам. Этот комплект хорош тем, что позволяет при необходимости произвести ремонт сборки.

Очень похожий набор показан на рис. 4. Он имеет маркировку SMR-HIS KIT.

Эта сборка также выполнена на печатной плате с применением чип-элементов, но, в отличие от предыдущей сборки, она покрыта тонким слоем защитного лака. В комплекте с ней вместо SMR40200 поставляется полевой транзистор 2SK1118, STP6N60F1 или аналогичный с характеристиками: $U_{\text{си}} = 600 \dots 900 \text{ В}$; $I_{\text{с}} = 4 \dots 8 \text{ А}$. В случае применения транзисторов с металлическим фланцем при установке на радиатор требуется проложить слюдяную прокладку для изоляции транзистора от радиатора.

В обоих наборах транзисторы рекомендуется крепить штатным саморезом и использовать готовое отверстие в радиаторе, предназначенное для крепления микросхемы SMR40200. Однако, если применяемые транзисторы имеют корпус TO220, приходится удлинять выводы или сверлить отверстие в другом месте радиатора, что не совсем удобно, т.к. эта операция требует демонтажа радиатора из платы телевизора. Крепление транзистора этим методом хорошо видно на рис. 5.

Следующие два набора, по мнению автора, являются наиболее удачными по схемному решению и конструкторскому исполнению установки ключевого транзистора.

На рис. 6 изображен комплект, состоящий из сборки, полностью залитой эпоксидным компаундом, в инструкции по применению обозначенной как HIS2001, полевого транзистора W9NA60 и скобы крепления транзистора к радиатору.

Еще один комплект (рис. 7) также состоит из гибридной сборки, а инструкции именуемой PCM169, полевого транзистора импортного производства IRFBC30 или отечественного КП707В2 и скобы крепления.

Транзистор в обоих наборах устанавливают вместо микросхемы SMR40200 в соответствии с рис. 8, предварительно смазав фланец корпуса теплопроводной пастой. При этом должна быть исключена возможность замыкания металлической части корпуса транзистора на скобу и радиатор.

Гибридная сборка PCM169 покрыта защитным слоем компаунда белого цвета. Отличительной особенностью модуля по сравнению с остальными является оригинальность схемотехнических решений и наличие только 6 выводов вместо 7. Вывод 3, к которому подключен дроссель L803 (кстати, не очень надежный), не используется, что увеличивает надежность блока питания при эксплуатации. В ремонтном комплекте по сравнению с другими прототипами увеличен КПД и снижены тепловые потери в ключевом транзисторе. Источник питания с ремонтным комплектом обеспечивает напряжение питания строчной развертки под нагрузкой 125 ± 1 В, в дежурном режиме 133 ± 1 В. Блок питания телевизора с установленным ремонтным комплектом сохраняет работоспособность при изменении напряжения питающей сети от 170 до 240 В.

Фрагмент принципиальной электрической схемы блока питания и способы подключения ремонтных комплектов приведены на рис. 9.

Напряжения дежурного и рабочего режимов

Комплект	U дежурного режима, В	U рабочего режима, В
SMR40200C и HIS0169 (рис. 1)	165	125
SMR40200C и HIS0169 (рис. 2)	145	129
Сборка и полевой транзистор STP6N60F1 (рис. 4)	140	126
HIS2001 и полевой транзистор W9NA60 (рис. 6)	137	126
PCM169 и полевой транзистор IRFBC30 (рис. 7)	132	125

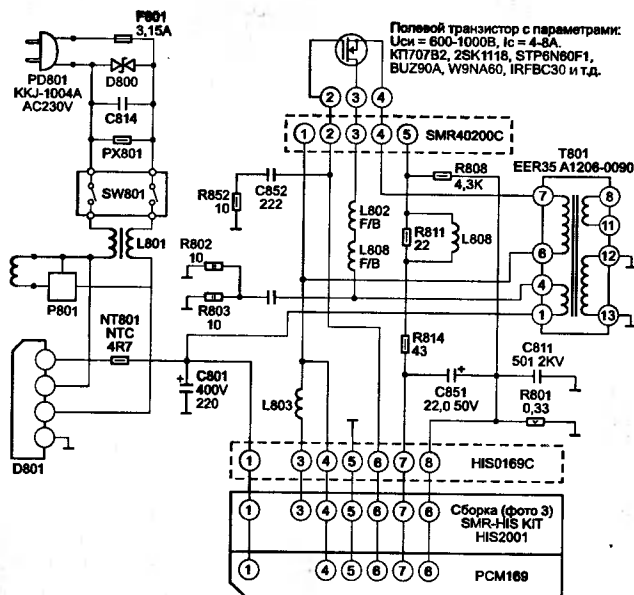


Рис. 9. Фрагмент принципиальной схемы блока питания

Автором были проведены сравнительные испытания четырех описанных в данной статье ремонтных комплектов. Все они были поочередно установлены в телевизоре Samsung CK5373ZR, с каждым комплектом был проведен электропрогон аппарата в течение 6 часов. Перед установкой модулей в блок питания был заменен конденсатор C851 с номиналом 22 мкФ, 50 В на конденсатор с номиналом 47 мкФ, 50 В. Это сделано для более надежной работы блока, т.к. потеря емкости этого конденсатора при длительной эксплуатации из-за высокой температуры элементов, находящихся рядом с ним, приводит к увеличению выходного напряжения и выходу из строя защитного диода DZ801 в цепи питания сточной развертки. В целом, со всеми изделиями телевизор работал стабильно, запуск блока питания при включении был «четким». Температурный режим ключевых элементов был в норме, правда, при использовании SMR40200C (рис. 1 и 2), температура радиатора была заметно выше, чем при использовании в качестве ключа полевых транзисторов. Результаты замера напряжений в дежурном и рабочем режимах приведены в таблице.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что вариант с ремонтным комплектом на базе рассмотренных модулей с применением в качестве ключевого элемента полевого транзистора является наиболее оптимальным как с конструкторско-технологической точки зрения, так и с точки зрения качества схемотехнических решений. Применение ремонтных комплектов обеспечивает значительное улучшение основных потребительских характеристик телевизоров Samsung, повышает надежность, безопрегрева ключевого транзистора) и позволяет произвести модернизацию телевизоров с конструктивно минимальными изменениями.

ЕЩЕ ОБ ОДНОЙ НЕИСПРАВНОСТИ БЛОКА ПИТАНИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ AKAИ И RECOR

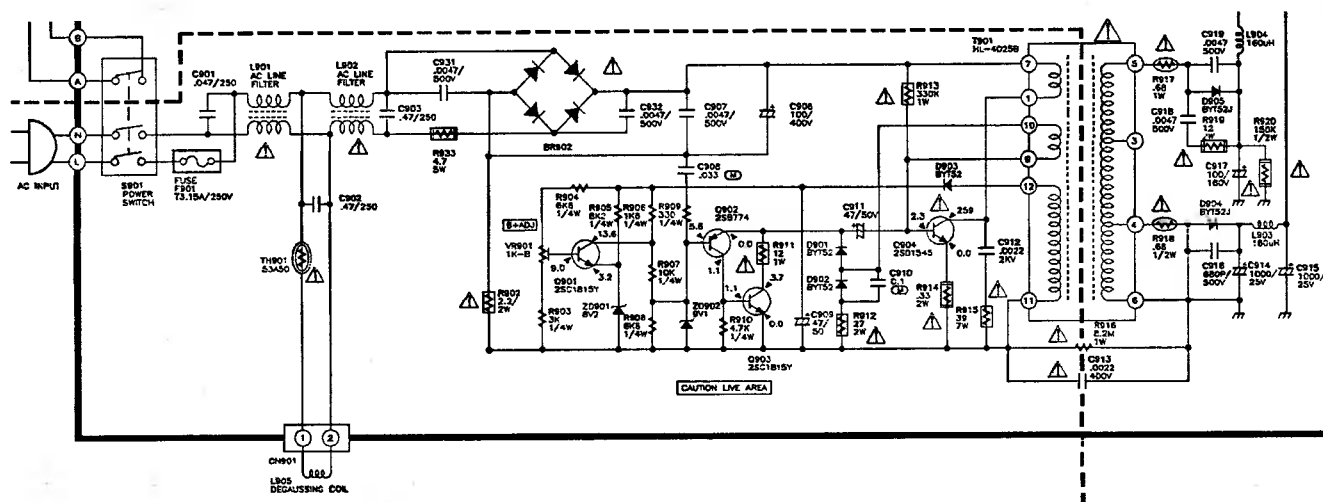
Вадим Овчинников

Любому мастеру известно, какой конденсатор в этом блоке питания надо заменить в первую очередь, но мало кто знает о другом неявно выраженном дефекте. На его поиски может уйти много времени, поскольку неисправная деталь тестером «прозванивается» совершенно нормально.

Еще раз о неисправностях блока питания телевизоров Recor, Akai и т.п., приведенного на рисунке. Вроде и блок питания простой, а сколько порой доставляет проблем!

Довольно часто после замены выгоревших деталей и электролитического конденсатора C911 блок питания продолжает вести себя странно. Наблюдается довольно большой разброс напряжений между дежурным и рабочим режимами, а главное – телевизор может нормально пройти прогон, но через не-

сколько дней сгореть у клиента. Пытаясь устранить дефект, менял все сопротивления и стабилитроны, которые отвечают за стабилизацию напряжения, в эффекта никакого. В литературе и Интернете ссылки только на то, что уже известно и проверено. Хотел просто менять все, благо деталей в блоке немного, но неисправность обнаружилась раньше, чем я успел это проделать. Заменял диод D903 на заведомо исправный, и напряжение на выходе сразу изменилось, а блок питания стал работать нормально. Цап D903, C909 – вспомогательный источник измерительной цепи, поэтому ее и надо было проверять в первую очередь. Тестером неисправный диод заонился нормально. Видимо, он менял свои параметры со временем, а может, плохо работал на частоте генерации блока питания. В общем, если не знать об этом дефекте, то можно долго его искать.



Принципиальная схема блока питания телевизоров Akai и Recor

ОРБИТА-СЕРВИС ТВ

РЕМОНТ РАДИОАППАРАТУРЫ
РАСКОДИРОВАНИЕ АВТОМАГНИТОЛ
МУЛЬТИЗОНИРОВАНИЕ DVD
ПРОГРАММАТОРЫ ORANGE
СХЕМЫ ДЛЯ РАДИОАППАРАТУРЫ

Адрес: Москва, Алтуфьевское шоссе, 60
Тел.: (095) 902-46-66
Web: www.telemaster.ru
E-mail: vidak@telemaster.ru

ИНЭЛ-СЕРВИС

Профессиональный ремонт
импортной аудио-видео-оргтехники
и телефонов GSM

Гарантийный ремонт
Panasonic, Sanyo, LG, Goodwin

м. Перово, ул. Новогиревская, д. 52
м. Чистые Пруды, ул. Чеплыгина, д. 1А
м. Проспект Мира, проспект Мира, 44
E-mail: work@iserv.ru Web: <http://www.iserv.ru>

Тел.: 303-1510
Тел.: 921-0332
Тел.: 231-4401

МЕТОДЫ ПРОВЕРКИ ИМПУЛЬСНЫХ ТРАНСФОРМАТОРОВ

Александр Омеляненко

Автор считает, что методы проверки импульсных трансформаторов сигналами низкого уровня без выпаивания из схемы недостоверны. Он предлагает два простых метода тестирования трансформаторов в режиме, близком к рабочему. Конечно, требуется их демонтаж, но зато достоверность результатов проверки гарантируется!

Импульсные трансформаторы блоков питания и строчных разверток выходят из строя чаще всего по причине перегрева обмоток. При пробое силовых ключей резко повышается ток в обмотке, что приводит к ее локальному разогреву с последующим нарушением изоляции обмоточного провода. Чаще это происходит в малогабаритных трансформаторах, намотанных тонким проводом, например, в блоках питания современных видеомагнитофонов, видеоплееров и строчных трансформаторах (ТДКС) телевизоров. В результате перегрева обмоточного провода возникают межвитковые замыкания, резко снижающие добротность трансформатора, что нарушает режим работы автогенератора импульсного источника питания (ИИП) или каскада строчной развертки.

Проверка импульсных трансформаторов блоков питания и ТДКС — тема достаточно актуальная, методов обнаружения межвитковых замыканий описано немало. Результаты тестирования импульсных трансформаторов методами измерения резонансной частоты, индуктивности или добротности обмотки недостоверны. Резонансная частота трансформатора, в частности, зависит от числа витков, емкости между слоями обмоток, свойств материала сердечника и высоты зазора. Межвитковые замыкания не устраи-

вают резонанс, а только повышают резонансную частоту и снижают добротность катушки. Форма тестового синусоидального напряжения закороченными обмотками не искажается, а применять прямоугольные импульсы вообще неразумно по причине возникновения импульсов ударного возбуждения. На этом принципе тоже существуют приборы, но они малоэффективны. Влиять на форму импульса может насыщение сердечника, но в этом случае нужен генератор большой мощности. Видимо, по этим причинам эффективность известных способов очень низка, а результаты проверки мало достоверны.

Ниже предлагаются простые достоверные методы проверки импульсных трансформаторов в режиме, близком к рабочему. В качестве генератора сигнала используется выходной каскад строчной развертки телевизора или его импульсный источник питания (ИИП). Предлагаемые методы позволяют безопасно обнаружить места пробоя изоляции корпуса ТДКС, так называемые «свищи».

Для проверки по первому методу необходим исправный телевизор, строчная развертка которого используется в качестве генератора. Проверяемый ТДКС необходимо демонтировать, и его накальную обмотку подключить к выводам напряжения накала на плате кинескопа, как показано на рис. 1.

Для второго метода в качестве генератора используется исправный ИИП, можно даже от ремонтируемого телевизора. Для проверки ТДКС обмотка, предназначенная для подключения строчного транзистора, подсоединяется ко вторичной обмотке трансформатора ИИП, предназначенной для формирования напряжения 110...140 В (рис. 2).

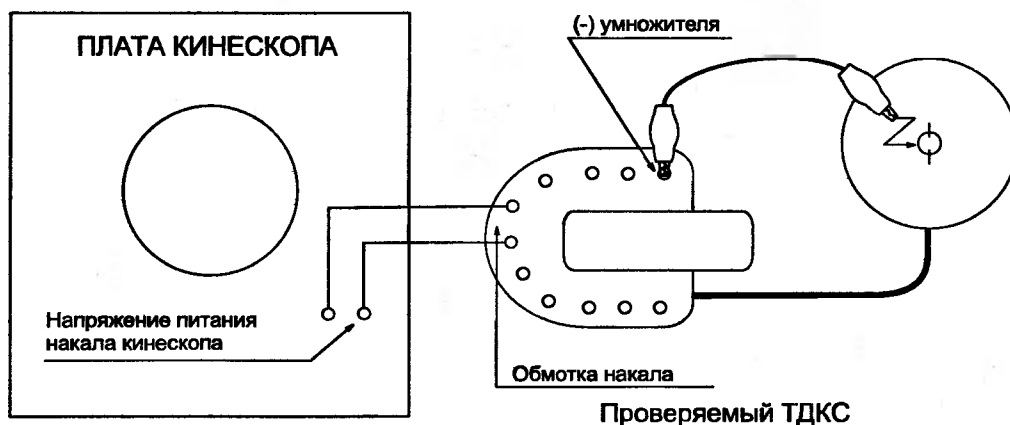


Рис. 1. Подключение тестируемого ТДКС через накальную обмотку

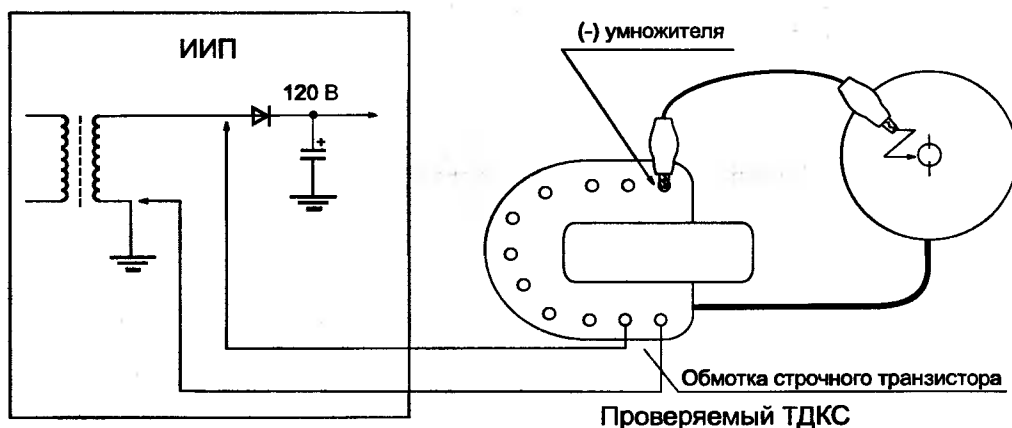


Рис. 2. Подключение тестируемого ТДКС через обмотку строчного транзистора

В обоих случаях ТДКС оказывается в режиме, близком к рабочему, и критерием его исправности можно считать появление на анодном выводе высокого напряжения, способного «пробить» 2...3 см воздушного пространства. Для изготовления разрядника можно использовать провод с двумя зажимами типа «крокодил». Один «крокодил» подключается к отрицательному выводу анодной обмотки, а второй вешается на «присоску», где и образуется разрядник. Наличие короткозамкнутых витков легко определяется по перегрузке генератора (строчной раз-

вертки или ИИП) и отсутствию разрядов в высоковольтной цепи.

Подозрительные трансформаторы ИИП можно проверять по второму методу, подключая к выходу генератора обмотку, предназначенную для силового ключа. Признаком наличия в тестируемом трансформаторе короткозамкнутых витков служит перегрузка ИИП, срыв генерации и срабатывание защиты.

Напоследок напомним: работая с высокими напряжениями, помните о правилах техники безопасности!

АВЕРОН

СЕТЕВОЙ РЕГУЛЯТОР МОЩНОСТИ

NEW SMP - 200

ОТ 40 до 200 Вт

СМЕННЫЕ ЖАЛА

832

842

И ПАЯЛЬНИК

MULTIPro

ЛУЧШИЙ ПОДАРОК МАСТЕРУ!

620086, Екатеринбург
Чкалова, 3

тел./факс: (3432)
23-70-38, 12-86-62

www.averon.ru
ic@averon.ru

832

842

МАЛЕНЬКИЕ СЕКРЕТЫ БОЛЬШИХ МАСТЕРОВ

FUNAI

Модель МК10. Неисправность: телевизор не включается ни из дежурного режима, ни с пульта, ни с передней панели. Фактическое напряжение питания микропроцессора L7PAL-3RD составляет 3,4 В при положенных 5,0 В. При нажатии на кнопку POWER на передней панели телевизора это напряжение снижалось до 3,0 В. Неисправен микропроцессор. После замены микросхемы L7PAL-3RD телевизор запустился без квоких-либо перенастроек.

Модели МК5А, 2000 А, 2003 (аппараты с платой питания на микросхеме STK 7348). Телевизор не включается из дежурного режима, при этом блок питания издает «зудящий» звук, характерный для замыкания во вторичных цепях. По шине 110 В напряжение питания занижено до 65...70 В. Неисправен конденсатор С171 (3300 пФ, 1 кВ), расположенный около STK 7348. Визуально на нем можно заметить трещину. Иногда вместе с конденсатором выходит из строя микросхема STK 7348. Неисправность встречалась неоднократно. Конденсатор лучше установить с номиналом 4700 пФ, 1600 В.

RECOR

В последние три года наряду с дефектами конденсаторов в блоках питания стала регулярной еще одна неисправность. Блок питания находится в режиме защиты. Замер сопротивления между коллектором и эмиттером строчного ключа на плате телевизора показывает короткое замыкание. При изъятии платы для ремонта из корпуса аппарата замер в той же цепи показывает норму. Причина дефекта: пробит конденсатор 0,47 мкФ, 250 В в цепи строчных катушек.

ROLSEN

Модель 2116. Аппарат периодически не включался из дежурного режима. Иногда пропадало изображение. При замере параметров было замечено, что напряжение питания процессора TMP87CM38N в дежурном режиме иногда падало до 3,6...3,8 В. Оказалось, что конденсатор С804 имел емкость 100 мкФ вместо положенных 470 мкФ, а резистор R802 вместо 2,2 кОм имел сопротивление 1 кОм. Из-за этого на коллекторе транзистора V801 (2SC2688) было около 10 В. После установки указанных элементов с положенными номиналами это напряжение увеличилось до 14,8 В, и пятивольтовый стабилизатор питания процессора заработал нормально.

SAMSUNG

Многие модели. Неисправность тюнеров. После определенной временной наработки пропадает один из метровых диапазонов, как правило, это VН. Причиной является нарушение пайки катушек около микросхемы. Видно, что припой приобрел серый цвет и имеет зернистость. С помощью хорошей лупы видны кольцевые микротрещины. Необходимо пропаять эти места с хорошим флюсом.

SAMSUNG, SUPRA

Модели СК-3351/3362/5051/5314/5342/5361, СК/CW-3335/5035/5041/5081/5082/5318/5341 (шасси Р69SA) (Samsung), STV-2094 (шасси Р68SA/SC) (Supra). Дефект: аппараты не дер-

жат частоту настройки на телепрограммы. Телевизоры построены на многофункциональной микросхеме TDA8362, у которой имеется всего один настроечный контур на промежуточной частоте, подключенный к выводам 2 и 3 AFC DET (Т104). Причина дефекта – встроенный конденсатор контура емкостью около 68 пФ. Конденсатор необходимо заменить на навесной и последовательно подстроить контур до нормального автозахвата станций (настройка довольно острая).

P.S. Данные рекомендации можно применить и для других аппаратов на аналогичных микросхемах. Если после замены конденсатора контур не настраивается на необходимую частоту, можно попробовать варьировать емкость конденсатора в ту или другую сторону с шагом 5...10 пФ (при номинале 47 пФ).

SHARP

Разные модели, в которых кадровая развертка выполнена на дискретных элементах. Проявление неисправности: на экране наблюдается узкая горизонтальная полоса. Ремонт кадровой развертки позволяет получить растр, но при этом отсутствует реакция телевизора на органы управления и/или нет прохождения сигнала. Во всех случаях оказывается вышедшим из строя микропроцессор. Причина – высыхание фильтрующих конденсаторов в цепи питания кадровой развертки. В результате этого горят транзисторы кадровой развертки. Во всех телевизорах, поступивших в ремонт, отсутствовали защитные стабилитроны на входах микропроцессора, хотя по схеме они должны быть и место на плате для них предусмотрено. В результате, при пробое транзисторов кадровой развертки, импульс обратного хода на входе микропроцессора превышал допустимый уровень, и микросхема выходила из строя. Стабилитроны могут быть следующих типов: SDA5254 – А005; SDA20561 – В514.

SONY

Модель 25R1R. Каналы переключаются, но программа не меняется. Неисправно ПЗУ 24W04. После замены микросхемы необходимо провести инициализацию аппарата согласно сервисной инструкции, затем провести индивидуальную настройку (геометрия и т.д.). При наличии программатора данный дефект устраняется путем перепрошивки микросхемы памяти. Это быстро, удобно и дешево.

Модель KV-M2540. Темный экран. При повышении ускоряющего напряжения появлялся растр, но по горизонтали не доходил до краев экрана. Кроме того, по изображению OSD было видно, что оно обрезано справа и слева. Частота строчной развертки оказалась равной 20 кГц. Причина: исказилось содержимое ПЗУ. Из сервисного меню провести перепрошивку ПЗУ.

РУБИН

Телевизор выключается после нескольких минут (часов, дней) работы или не включается из дежурного режима. Причина: обрыв дорожки, ведущей от вывода 1 строчного трансформатора к коллектору строчного транзистора.

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

РЕМОНТ электронной ТЕХНИКИ

2003'1

В НОМЕРЕ:

Чем заменить
«сладкую парочку»?

Проверяем строчный
трансформатор

Видеомагнитофоны
JVC HR-J677/777

Ремонт современных
ламповых усилителей

Мониторы Fujitsu-Siemens

Секреты мультиметра
M832

Процессоры
«однокристальных
телевизоров»

И МНОГОЕ ДРУГОЕ



Дополнительно
8
страниц схем

НА ВКЛАДКЕ – схемы телефона Panasonic KX-T2373MXW
и радиотелефона Panasonic KX-TC1085VBX

ВИДЕОМАГНИТОФОНЫ HR-J677MS/J777MS ФИРМЫ JVC

Петр Тимошков

В статье приводится краткое описание популярных моделей видеоманитонов JVC HR-J677MS и HR-J777MS: приводятся принципиальные схемы, расшифровка кодов самодиагностики, входение в сервисный режим и электрические регулировки в нем, а также характерные неисправности.

Видеоманитоны (BM), которые мы рассмотрим в статье, выполнены в виде моноплаты с использованием унифицированного механизма, который применяется в ряде других моделей. Эти аппараты обладают высокими потребительскими качествами, а также хорошей ремонтопригодностью. К характерным особенностям данной серии BM можно отнести возможность синхронной записи с внешнего источника сигналов (REC LINC) и автоматическую регулировку четкости изображения.

Наличие уникального сервисного режима механизма, позволяющего проверить его работу без загрузки кассеты, создает большие удобства при обслуживании и ремонте BM.

СХЕМА УПРАВЛЕНИЯ

Схема управления (рис. 1) построена на основе микроконтроллера (IC3001) HD64332192A73F (MN101D02GJW или MN101DPO2JAFJW для более дешевых моделей HR-J271/J471), который сочетает в себе функции системного процессора и сервопроцессора. Основная плата видеоманитона (BM) включает в себя:

- контроллер дисплея IC7001 типа M35500BGP или M35500AGP (рис. 2) (дисплей DI7001 типа QLFO032-001 для моделей J271 и J471);
- кнопки управления S7001...S7016, расположенные на основной плате, а также кнопки S7021...S7023 на дополнительной плате (MINI OPE);
- приемник ИК ДУ на микросхеме IC7002 типа GP1U291Q или PNA46652MOOYC;
- микросхему памяти IC3003 типа AT24C04-10PC для моделей J271, J471, J677 и AT24C08-10PC для модели J777;
- микросхему IC7002 (S-80727AN-DQ-X или S-80827ANUP-W), формирующую сигнал RESET;
- программный переключатель (ROTARY ENCODER) типа GSWO554-003 (расположен на шасси механизма, но впаян в основную плату);
- датчики вращения подкассетных узлов PC3001 и PC3002 типа GP3S123;
- датчики начала и конца ленты Q3002 и Q3003 типа PTZ-NV16 или PTZ-NV16A;
- кварцевые резонаторы X3001 (QAXO44445-001) и X3002 (QAXO527-001) (для моделей J271 и J471 – QAXO526-001 и QAXO444-001);
- драйвер двигателя загрузки IC3004 типа BA6956AN;

- двигатель загрузки (LOADING MOTOR) типа QAR0023-001;

- двигатель ведущего вала (CAPSTAN MOTOR) типа QAR0087-004;

- блок вращающихся головок (DRUM SUB ASSY) типа LP20617-002A – для моделей J677 и J777 (LP20617-004A для J471 и LP20617-005A для J271). В состав блока входят плата с драйвером и статором (STATOR ASSY) типа QAR0119-001, ротор PDZ0179-1-4 и цилиндр (UPPER DRUM ASSY) типа LP20616-002A для моделей J677 и J777 (LP20084-006A для J471 и LP20084-003A для J271);

- синхроголовку типа QAH0010-004, входящую в блок магнитных головок (AC HEAD).

Назначение выводов микроконтроллера описано в табл. 1.

СХЕМА ОБРАБОТКИ АУДИО- И ВИДЕОСИГНАЛОВ

Схема (рис. 3) реализована на основе аудио-видеопроцессора IC1 типа JCP8020-MSD-2 (JCP8021-MVD-2 для моделей J271/471) и микросхемы IC201 (LC74789N-9795), обеспечивающей введение в видеосигнал служебной информации в режиме OSD, а также вывод экранного меню. Схема соединений IC201 приведена на рис. 4.

В табл. 2 приведено назначение основных выводов аудиовидеопроцессора IC1 и их подключение к другим узлам BM.

Видеосигнал поступает на выходной терминал (VIDEO OUT) и тюнер с вывода 13 (CV OUT) микросхемы IC201 (рис. 4). Размах сигнала составляет 2,1 В.

ТЮНЕР

Схема приведена на рис. 5. В модели HR-V677MS применяется тюнер QAU0150-002, а в модели HR-J777MS – QAU0111-001, который обеспечивает прием TV-программ со стереозвуком NICAM.

ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ТЕРМИНАЛЫ

На схеме (рис. 6) показано подключение входных (V.IN, A.IN L, A.IN R) и выходных (V.OUT, A.OUT L, A.OUT R) терминалов, а также терминала подключения видеоканалов (R.PAUSE) в режиме редактирования или синхронизации записи.

БЛОК ПИТАНИЯ

Схема блока питания приведена на рис. 7. Он выполнен на основе импульсного трансформатора T5001 (QGS0030-002). Его особенностью является применение микросхемы IC 5301 (LA 5613), при помощи которой реализовано включение/выключение напряжений питания +5 В и +12 В (выводы 2-V02 и 6-V01) по команде микроконтроллера P.CTL (вывод 3) и формирование опорного напряжения

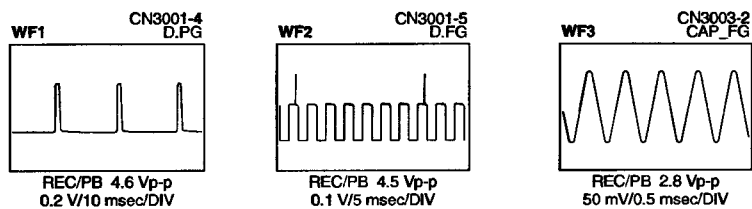
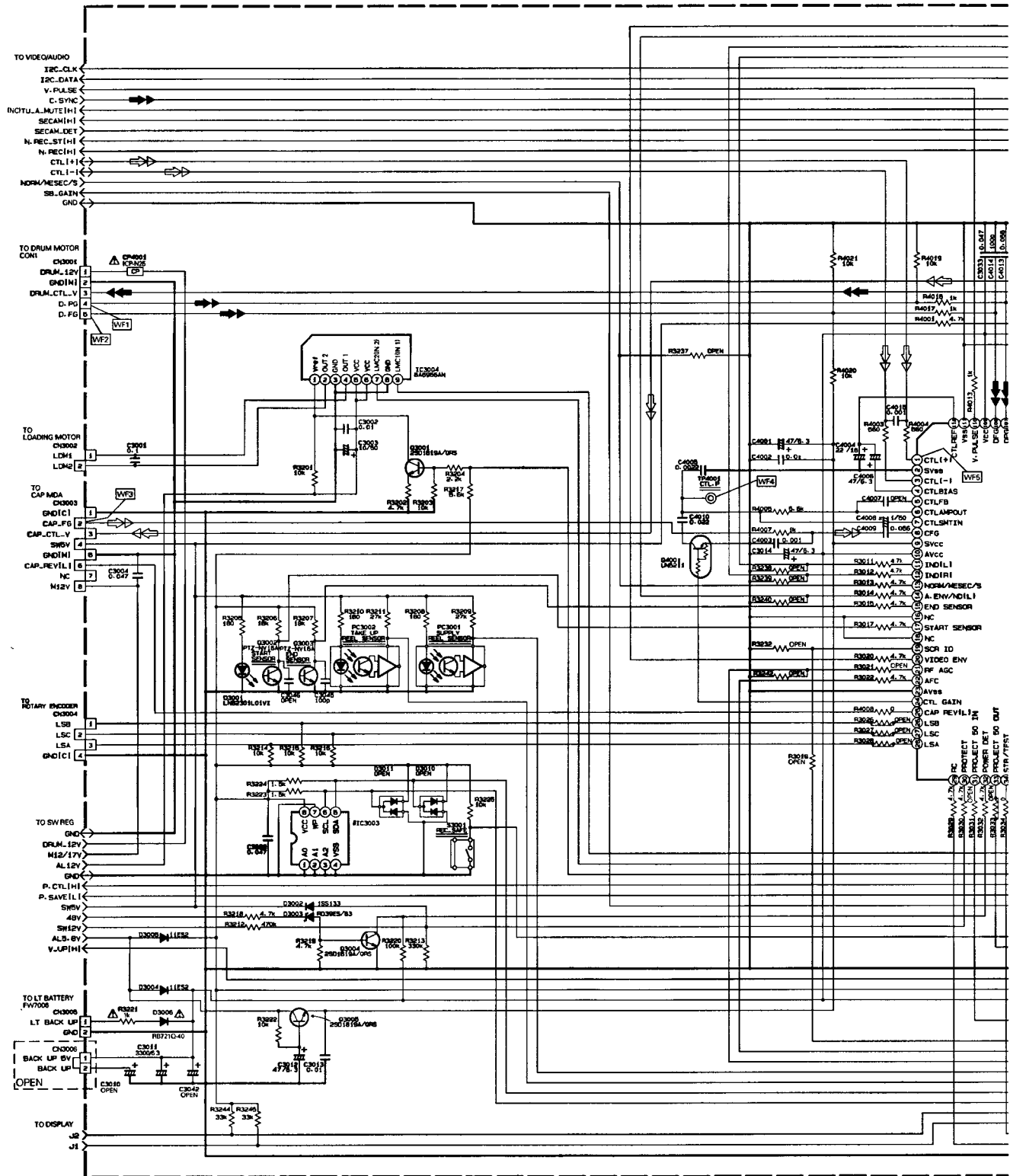
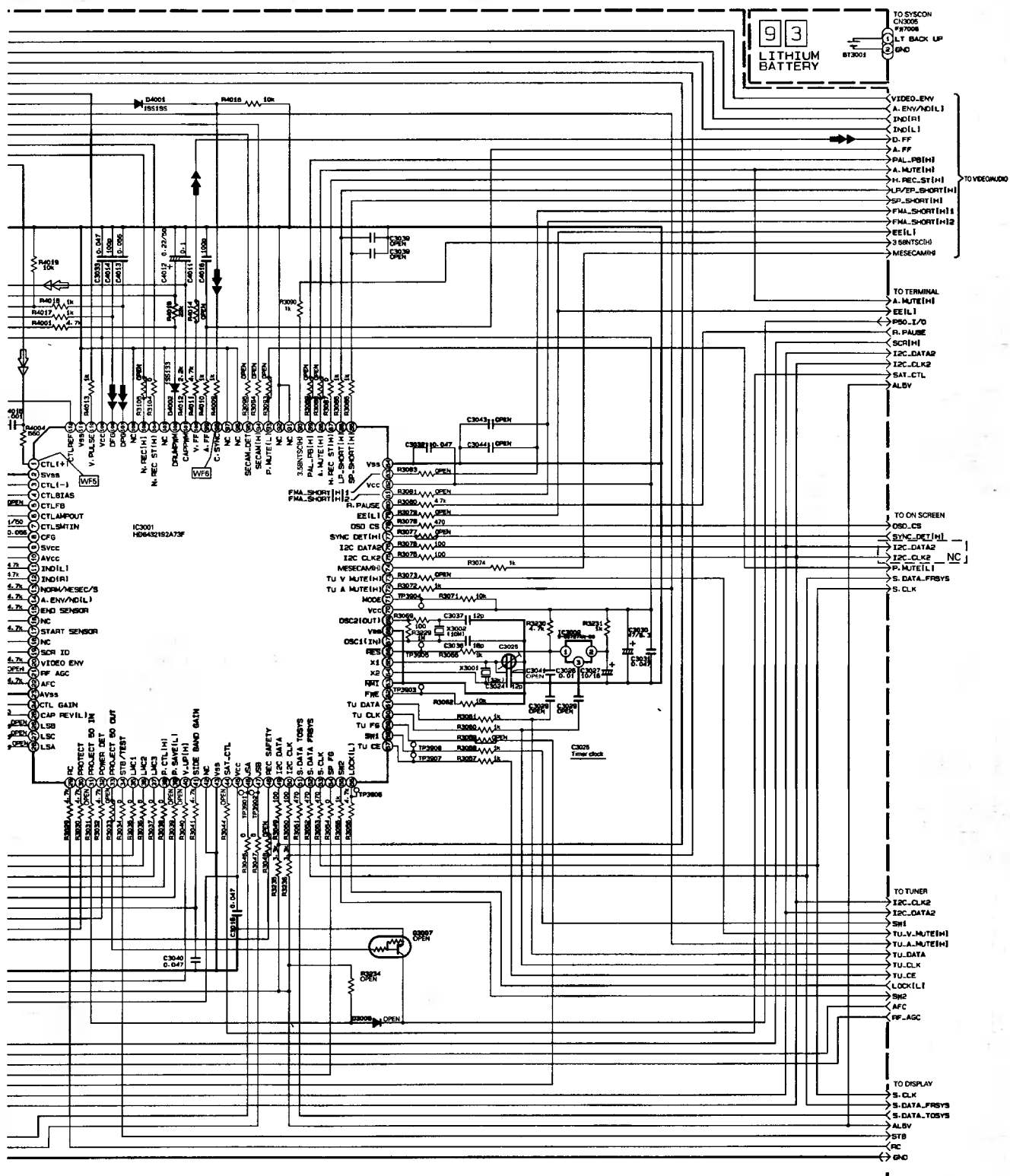
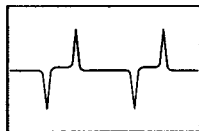


Рис. 1. Схема управления

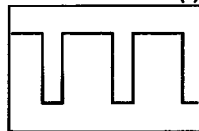


WF4 TP4001 CTL P



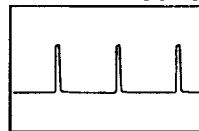
PB 2.6 Vp-p
50 mV/10 msec/DIV

WF5 IC3001-1 CTL(+)



REC 3.8 Vp-p
0.1 V/10 msec/DIV

WF6 IC3001-98 C.SYNC



REC/PB 4.4 Vp-p
0.2 V/20 µsec/DIV

REF.NO.	IC3003
HR-J677MS	AT24C04-10PC
HR-J777MS	AT24C08-10PC

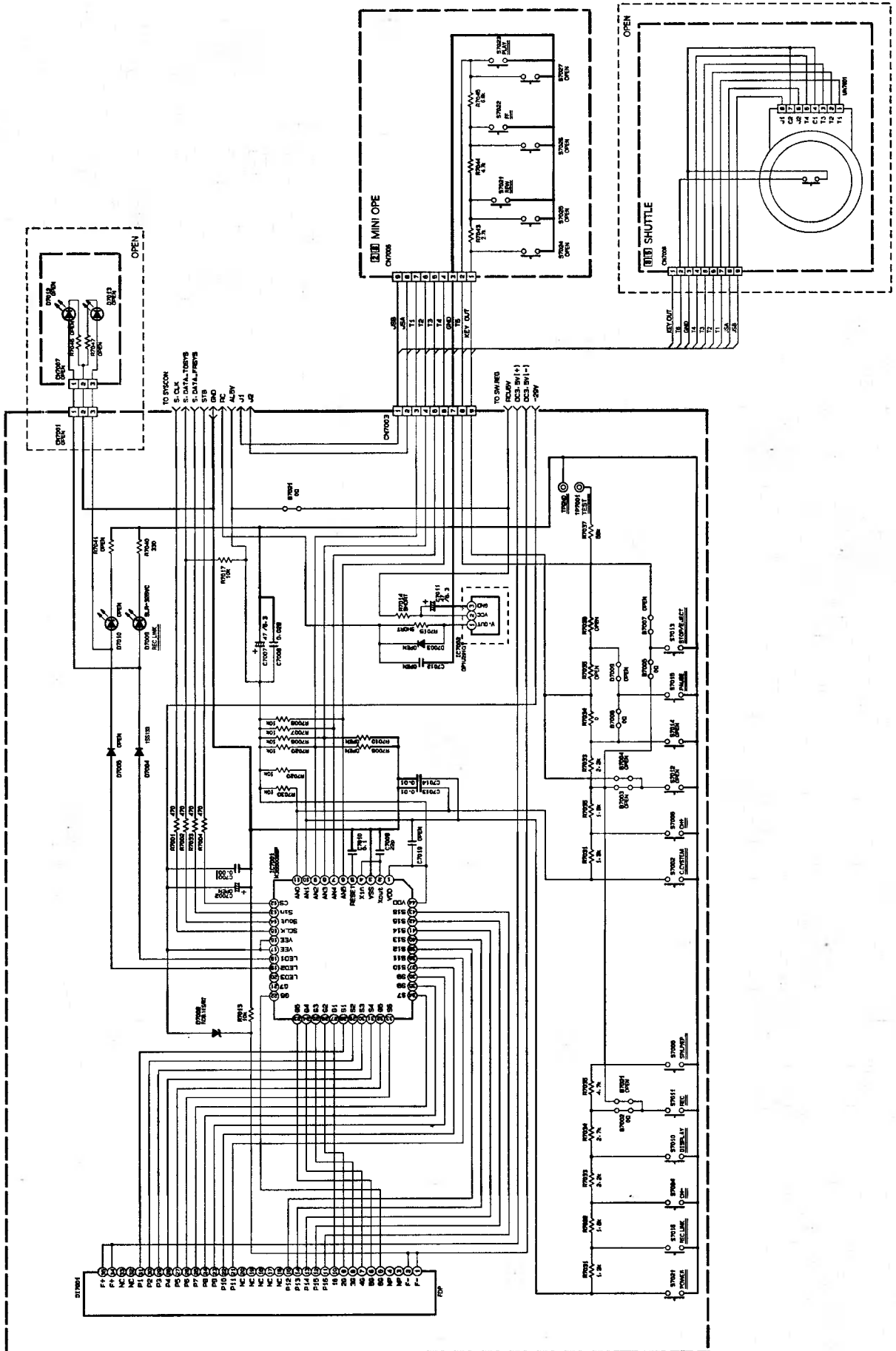


Рис. 2. Контроллер дисплея

Таблица 1. Назначение выводов микроконтроллера

Номер вывода	Обозначение	Назначение
1	CTL+	Вход/выход сигнала синхроголовки
2	SVSS	Шина нулевого потенциала (земля)
3	CLT-	Вход/выход сигнала синхроголовки
4	CLT BIAS	Напряжение смещения схемы обработки сигнала синхроголовки
5	CTL FB	Вход обратной связи усилителя сигналов синхроголовки
6	CTL AMP OUT	Выход усилителя сигналов синхроголовки
7	CTL SMT IN	Вход схем фазировки двигателя ведущего вала (ВВ) и счетчика ленты
8	CFG	Вход сигнала частотного управления двигателем ВВ
9	SVCC	Напряжение питания
10	AVCC	Напряжение питания аналоговой части микроконтроллера
11	IND(L)	Вход звукового сигнала левого канала (для измерения и отображения уровня)
12	IND(R)	Вход звукового сигнала правого канала (для измерения и отображения уровня)
13	NORM/MESEC	Вход сигнала с определителя системы ЦТВ (IC3001, вывод 8)
14	A.ENV.ND (L)	Вход огибающей звукового сигнала в режиме Hi-Fi; в обычном режиме – логический уровень низкий (L)
15	END SENSOR	Вход сигнала от датчика окончания ленты
16	N.C.	Вывод не подключен
17	START SENSOR	Вход сигнала от датчика начала ленты
18	N.C.	Вывод не подключен
19	SCR ID	Сигнал идентификации дисплея
20	VIDEO ENV.	Вход огибающей частотно-модулированного радиосигнала (RF) для схемы автотрекинга
21	RF AGC	АРУ радиосигнала
22	AFC	Вход сигнала АПЧ тюнера
23	AVCC	Напряжение питания аналоговой части микроконтроллера
24	CTL GAIN	Выход сигнала управления усилением схемы обработки сигнала синхроголовки
25	CAP REV (L)	Выход сигнала управления реверсом ВВ
26	LSB	Вход сигнала с программного переключателя
27	LSC	Вход сигнала с программного переключателя
28	LSA	Вход сигнала с программного переключателя
29	RC	Вход сигнала с пульта ДУ
30	PROTECT	Вход схемы измерения коммутируемых напряжений питания +5 В и +12 В
31	PROJECT 50 IN	Вход/выход внешнего сигнала управления P50
32	POWER DET	Вход схемы измерения выходного напряжения блока питания (+46 В)
33	PROJECT 50 OUT	Выход сигнала P50
34	STB/TEST	Выход строб-сигнала для контроллера дисплея
35	LMC1	Выход сигнала управления двигателем загрузки
36	LMC2	Выход сигнала управления двигателем загрузки
37	LMC3	Выход сигнала управления двигателем загрузки
38	P.CTL (H)	Выход сигнала управления стабилизатором напряжения IC5301 в блоке питания, высокий уровень (H)
39	P.SAVE (L)	Выход сигнала управления переходом блока питания в режим энергосбережения
40	N.C.	Вывод не подключен
41	SIDE BAND GAIN	Выход сигнала управления четкостью изображения (на видеопроцессор)
42	N.C.	Вывод не подключен
43	VSS	Шина нулевого потенциала (земля)
44	SAT. CTL	Выход сигнала управления насыщенностью цветного изображения (на видеопроцессор)
45	VCC	Напряжение питания
46	JSA	Сигнал датчика ручки управления
47	JSB	Сигнал датчика ручки управления
48	REC. SAFETY	Вход сигнала защиты от записи кассеты (микрпереключатель S3001)
49	I2C DATA	Линия данных шины I ² C
50	I2C CLK	Линия синхронизации шины I ² C
51	S.DATA TO SYS	Выходные данные на процессор дисплея (IC7001) и микросхему формирования экранного меню (IC201)
52	S.DATA FR SYS	Входные данные от процессора дисплея (IC7001)
53	S.CLK	Сигнал синхронизации дисплея и отображения на экране (IC201)
54	SP FG	Вход сигнала от датчика подающего узла
55	SW2	Выход сигнала переключения системы ТВ (на тюнер)
56	LOCK (L)	Вход сигнала захвата ФАПЧ тюнера (для управления настройкой)

Таблица 1. (Продолжение)

Номер вывода	Обозначение	Назначение
57	TU CE	Выход сигнала активизации (шины данных) тюнера
58	SW1	Выход сигнала переключения системы ТВ (на тюнер)
59	TU FG	Вход сигнала от датчика приемного узла
60	TU CLK	Сигнал синхронизации тюнера
61	TU DATA	Сигнал данных тюнера
62	FWE	Контрольная точка
63	NMI	Управление режимом работы опорного генератора
64	X2	Вывод для подключения кварцевого резонатора
65	X1	Вывод для подключения кварцевого резонатора
66	RES	Сигнал сброса (RESET)
67	OSC1 (IN)	Вход опорного генератора
68	VSS	Шина нулевого потенциала (земля)
69	OCS2 (OUT)	Выход опорного генератора
70	VCC	Напряжение питания
71	MODE	Режим
72	TU A MUTE (H)	Сигнал отключения звукового сопровождения (на тюнер)
73	TU V MUTE (H)	Сигнал отключения видеосигнала (на тюнер)
74	MESECAM (H)	Включение системы записи сигнала ЦТВ (MESECAM)
75	I2C CLK2	Линия синхронизации шины I ² C
76	I2C DATA 2	Линия данных шины I ² C
77	SYNC DET (H)	Вход детектора сигнала синхронизации (от IC201)
78	OSD CS	Выход сигнала активизации экранного меню (IC201)
79	EE (L)	Сигнал активизации режима «видеовход на видеовыход»
80	R.PAUSE	Вход сигнала включения паузы при записи
81	FMA SHORT2	Сигнал отключения вращающейся звуковой головки
82	VCC	Напряжение питания
83	FMA SHORT1	Сигнал отключения вращающейся звуковой головки
84	VSS	Шина нулевого потенциала (земля)
85	SP SHORT (H)	Сигнал включения стандартной скорости записи (SP)
86	LP SHORT (H)	Сигнал включения замедленной скорости записи (LP)
87	H.REC. ST (H)	Выход сигнала включения записи звука Hi-Fi
88	A.MUTE (H)	Выход сигнала отключения звука
89	PAL PB (H)	Выход сигнала включения воспроизведения в системе PAL
90	3,58 NTSC (H)	Выход сигнала включения воспроизведения в системе NTSC 3,58
91	N.C.	Вывод не подключен
92	N.C.	Вывод не подключен
93	P.MUTE (L)	Выход сигнала отключения видео на экранном меню
94	SECAM (H)	Включение системы записи сигнала ЦТВ (SECAM)
95	SECAM DET	Вход сигнала определения системы ЦТВ (SECAM)
96	N.C.	Вывод не подключен
97	N.C.	Вывод не подключен
98	C.SYNC	Вход сигнала цветовой синхронизации с видеопроцессора
99	A.FF	Сигнал переключения вращающихся звуковых головок
100	V.FF	Сигнал переключения вращающихся видеоголовок
101	CAP PWM	Сигнал управления (ШИМ) двигателем ВВ
102	DRUM PWM	Сигнал управления (ШИМ) двигателем блока вращающихся головок (БВГ)
103	N.C.	Вывод не подключен
104	N.REC ST (H)	Выход сигнала включения продольной записи звукового сопровождения
105	N.REC (H)	Выход сигнала включения режима продольной записи звукового сопровождения
106	N.C.	Вывод не подключен
107	DPG	Вход сигнала от датчика фазы вращения БВГ
108	DFG	Вход сигнала от датчика частоты вращения БВГ
109	VCC	Напряжение питания
110	V.PULSE	Выход замещенного сигнала кадровой синхронизации в специальных режимах воспроизведения
111	VSS	Шина нулевого потенциала (земля)
112	CTL REF	Выход опорного напряжения схемы обработки сигнала синхроголовки

Перечень кодов неисправностей, их описание и возможные причины приаедены в табл. 3.

В видеоманитофонах рассматриваемых моделей предусмотрен режим самодиагностики, который обеспечивает запоминание двух последних неисправностей и выведение их кодов на дисплей в виде буквы «Е» в разряде часов, двухзначного кода последней неисправности в разряде минут и двухзначного кода предыдущей неисправности в разряде секунд, например «Е:01:02».

Необходимость в электрических настройках возникает только в случае замены соответствующих элементов схемы. После ремонта механизма их проводить, как правило, не требуется. Следует отметить, что при отсутствии соответствующего измерительного оборудования и, как следствие, невозможности проведения электрических настроек, не следует без особой необходимости заменять критичные элементы схемы.

Для проведения настроек потребуется следующее оборудование:

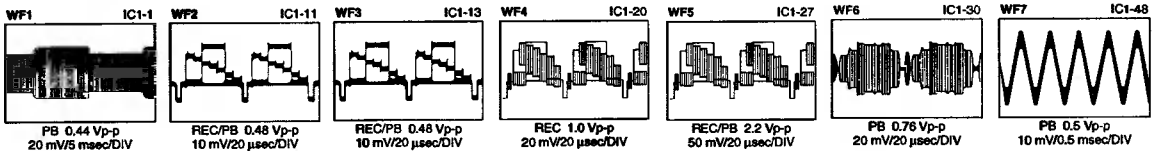
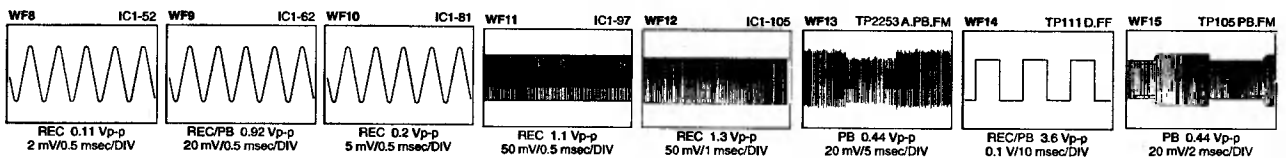
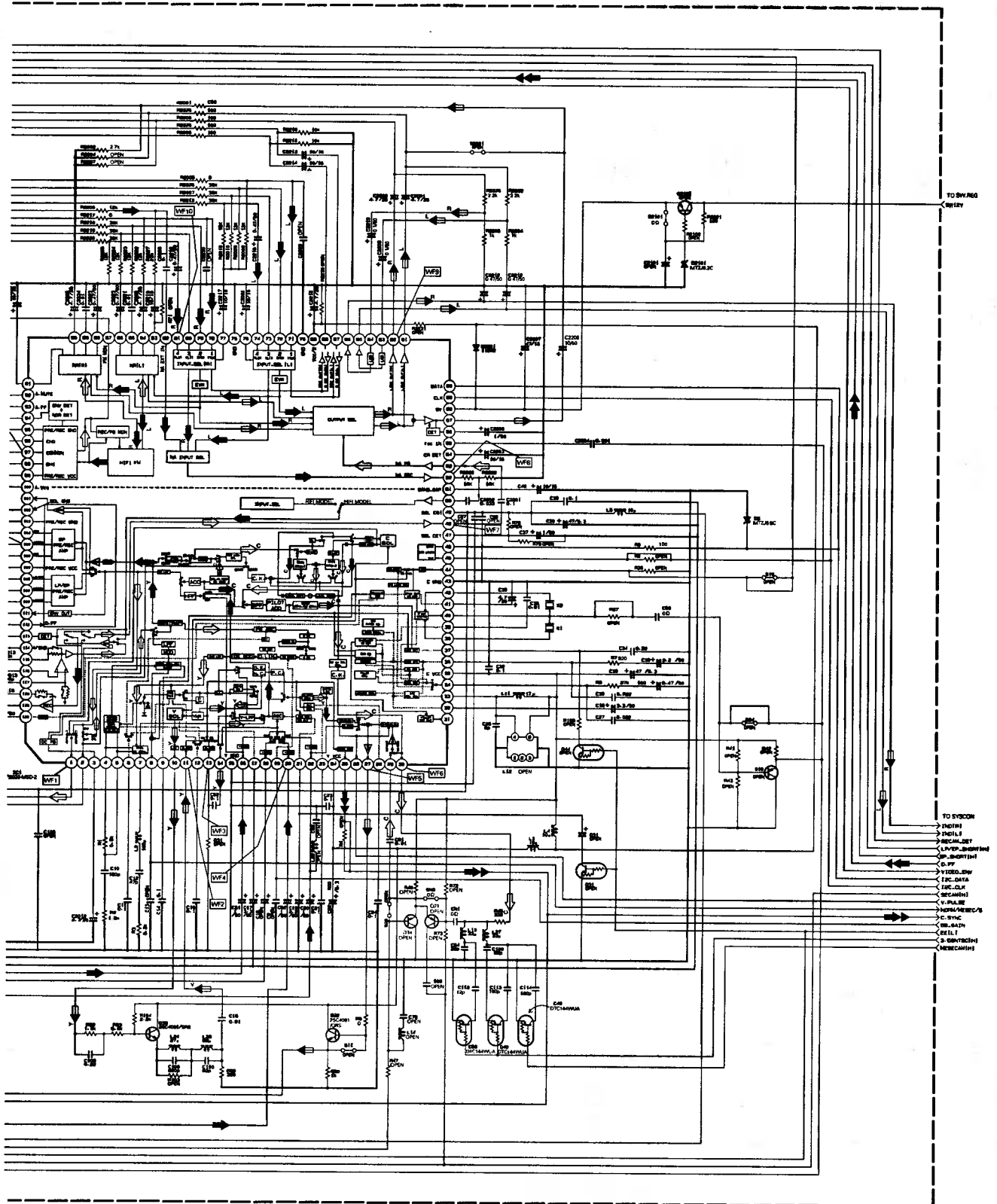


Рис. 3. Схема обработки аудио- и видеосигналов



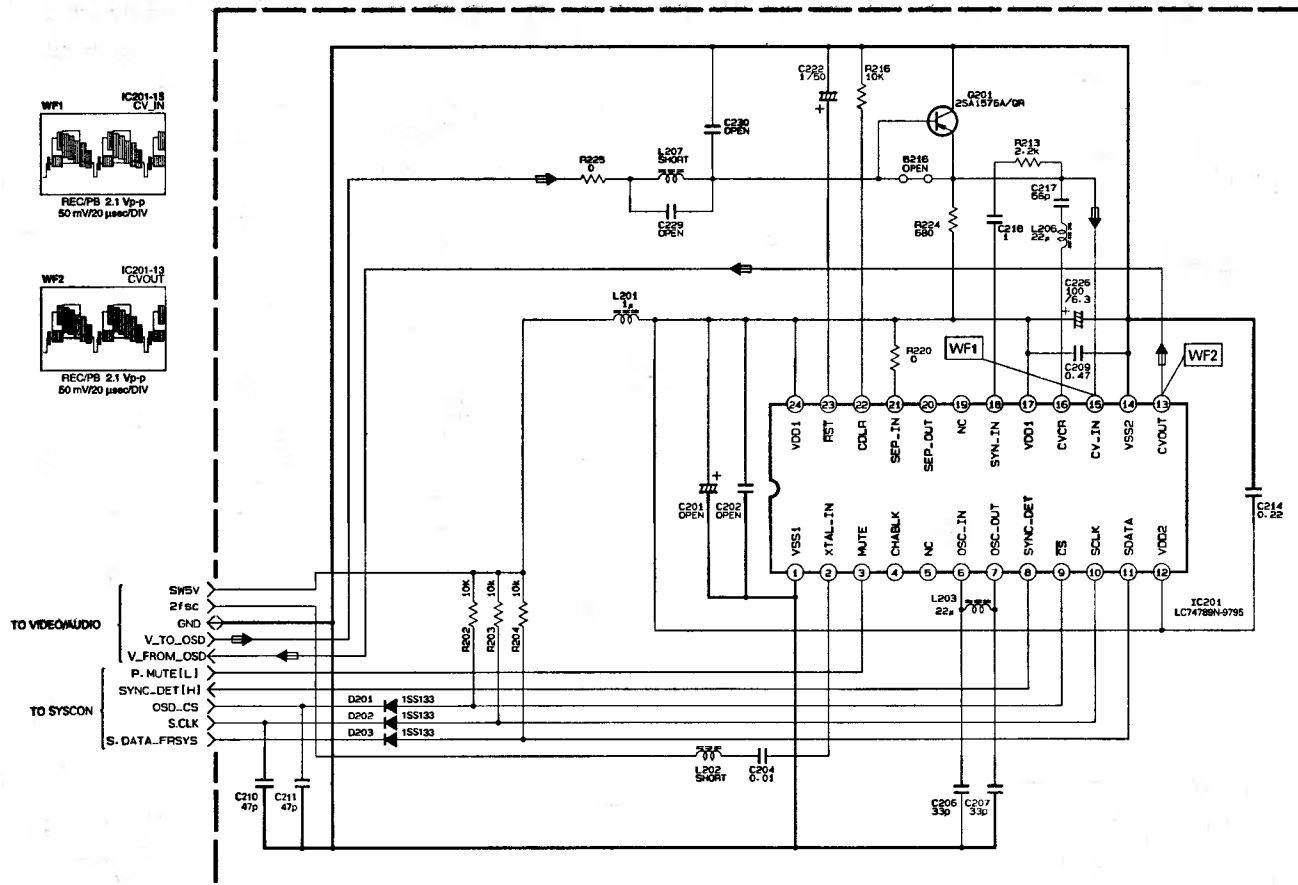


Рис. 4. Схема вывода служебной информации

- сервисный пульт ДУ типа PTU94023B;
- осциллограф;
- генератор ТВ-сигналов цветных полос;
- тестовая видеокассета (сигнал цветных полос, SP, PAL);
- чистая видеокассета для записи;
- частотомер.

Перед настройкой необходимо установить следующие опции (если они есть в конкретной модели BM):
 AUTO PICTURE/VIDEO CALIBRATION – OFF;
 B.E.S.T./D.S.P.C. – OFF;
 PICTURE CONTROL/SMART PICTURE – NORMAL/
 NATURAL;
 VIDEO STABILIZER – OFF;
 TBC – ON;
 DIGITAL 3R – ON;
 VIDEO NAVIGATION/TAPE MANAGER – OFF.

При использовании сервисного пульта ДУ на нем нужно набрать код, соответствующий модели BM (см. выше). Рассмотрим процедуры электрических настроек.

Настройка точки переключения видеоголовок

Включаем воспроизведение тестовой видеокассеты и, нажав одновременно кнопки «+» и «-» переключения каналов (CHANNEL), переводим BM в режим ручной регулировки трекинга, который при этом устанавливается в центральное положение. С помо-

щью осциллографа контролируем сигналы на выходном терминале VIDEO OUT и в контрольной точке T106 (PB FM – огибающая частотномодулированного сигнала). Регулируем трекинг с помощью кнопок переключения каналов, добиваясь максимальной величины сигнала в контрольной точке T106.

Переводим BM в режим автоматической регулировки при помощи передачи с сервисного пульта ДУ кода «5A». Когда BM перейдет в режим СТОП – настройка завершена. Если же BM переходит в режим выгрузки кассеты (EJECT), то настройку придется повторить.

Снова включаем воспроизведение тестовой видеокассеты и убеждаемся в правильности настройки. При этом временной интервал между фронтом импульса переключения головок (в контрольной точке TP111 – «D.F.F») и началом кадрового синхроимпульса видеосигнала должен соответствовать $(6,5 \pm 0,5)$ строкам. В случае крайней необходимости предварительную настройку можно осуществить путем поворота статора БВГ относительно еала.

Настройка предварительной уставки трекинга в режимах замедленного воспроизведения (FWD SLOW и REV SLOW)

Записываем на видеокассету сигнал цветных полос PAL в режиме SP и включаем воспроизведение. Устанавливаем режим ручной регулировки трекин-

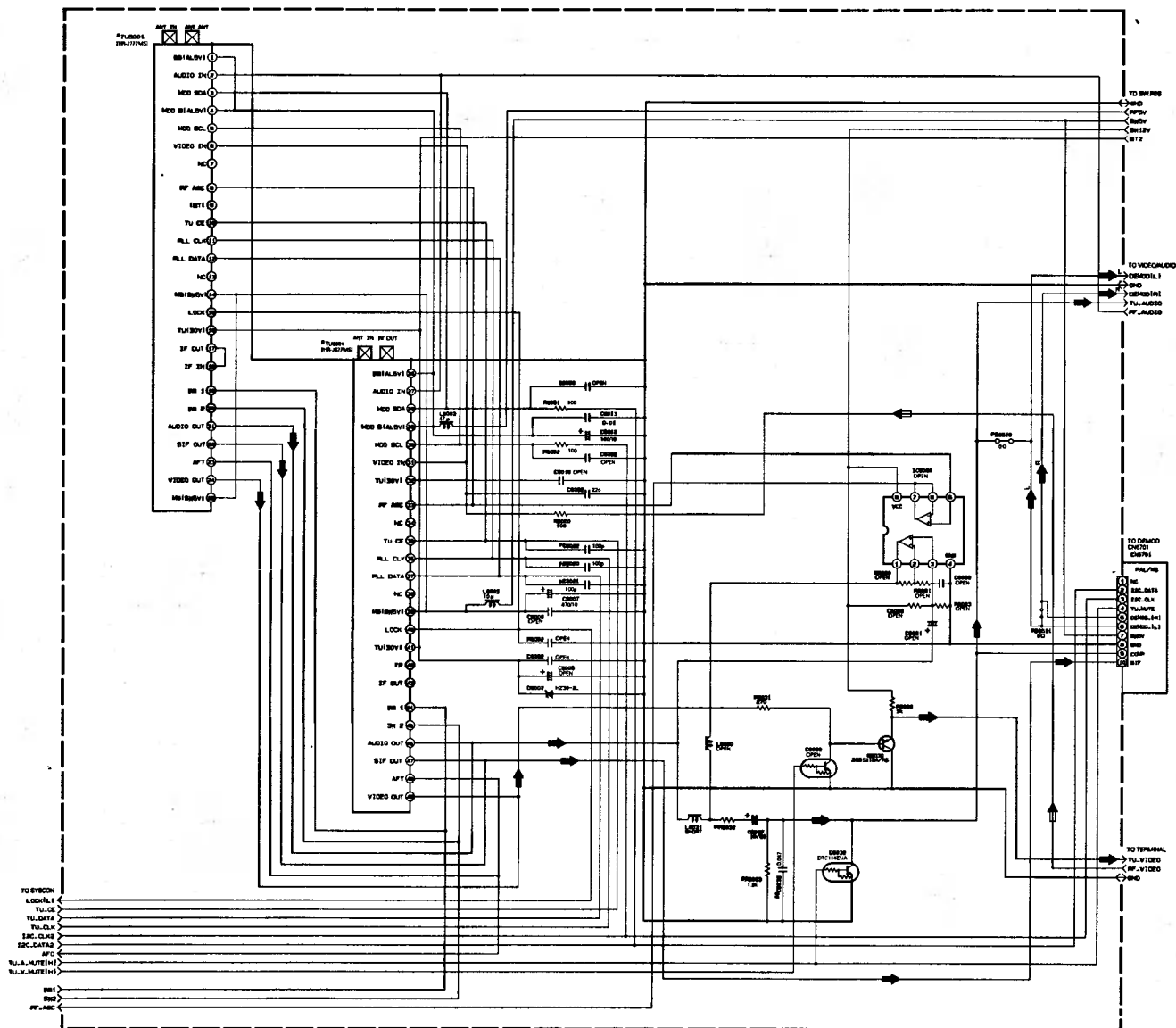


Рис. 5. Тюнер

га, нажимая одновременно кнопки «+» и «-» переключения каналов, и затем переводим ВМ в режим FWD SLOW. Передавая код «71» или «72» с сервисного пульта ДУ, добиваемся минимизации шумов на изображении. Аналогичные операции выполняем в режиме REV SLOW.

Повторяем процедуру настройки для режима LP, а также для режимов SP и EP а системе NTSC.

Для моделей ВМ с двумя видеоголовками настройка производится только в режиме SP, а для моделей с двумя видеоголовками с функцией записи в режиме LP (EP) настройка производится только в режиме LP.

Инициализация режима AUTO PICTURE (автоматической настройки четкости изображения)

Загружаем тестовую видеокассету. Переводим ВМ в режим автоматической настройки, передавая с сервисного пульта код «58». Когда ВМ перейдет в режим

СТОП – настройка завершена. Если ВМ переходит в режим выгрузки кассеты, то настройку следует повторить.

Настройка опорной частоты таймера

Данную настройку произаодят при снятом механизме.

Значение частоты таймера для различных моделей ВМ отличается, т.к. в них используются микроконтроллеры разного типа. Поэтому дадим описание настройки отдельно для моделей ВМ HR-J677MS/J777MS и для HR-J271MS/J471MS.

При настройке ВМ типа HR-J677MS/J777MS производим следующие операции:

- присоединяем частотомер к выводу 61 микросхемы IC3001;
- устанавливаем перемычку между выводом 24 IC3001 и шиной питания +5 В;
- кратковременно замыкаем выводы конденсатора C3026 для сброса микроконтроллера;

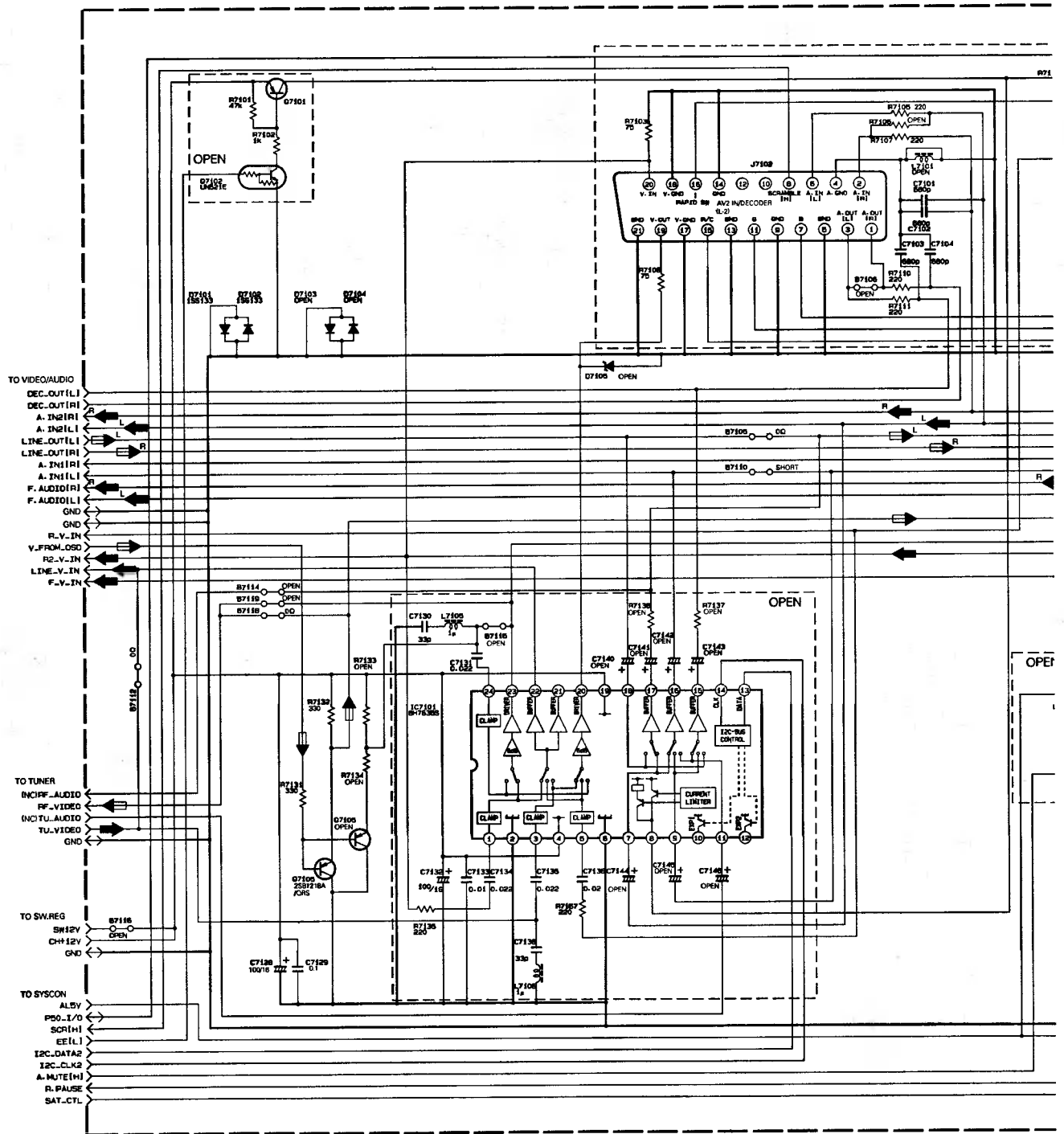


Рис. 6. Входные и выходные терминалы

- размыкаем перемычку между выводом 24 и шиной +5 В и замыкаем ее снова;
 - подстроечным конденсатором C3025 (TIWER CLOCK) устанавливаем значение частоты $1024,008 \pm 0,001$ Гц или периода $976,5549 \pm 0,001$ мкс.
- При настройке ВМ типа HR-J271MS/J471MS производим следующие операции:
- присоединяем частотомер к выводу 29 микросхемы IC3001;
 - устанавливаем перемычку между выводом 57 IC3001 и землей (GND);

- кратковременно замыкаем выводы конденсатора C3015;
- подстроечным конденсатором C3018 (TIWER CLOCK) устанавливаем значения частоты или периода, указанные выше.

ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ
Не запускается блок питания

Утечка диодов выпрямителей во вторичных цепях. Чаще всего выходит из строя диод D5215 в источнике +5,8 В.



ВТОРИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ ПИТАНИЯ

Неисправна микросхема IC5301, на выводе 10 которой формируется опорное напряжение VDERR (должно быть +4,2 В).

Микроконтроллер не выдает команду на включение отключаемых источников питания (P.CTL)

На выводе 32 микроконтроллера (POWER DET) присутствует высокий уровень из-за пониженного

напряжения +48 В (скорее всего, вышел из строя диод D520 или конденсатор C5204) или неисправности стабилизатора D3003.

**При включении ВМ двигатель загрузки
начинает работать на выгрузку,
а затем на загрузку кассеты, после чего ВМ
переходит в дежурный режим**

Плохая пайка или неисправность фотодатчика
 чала (конца) ленты Q3002 (Q3003); вышел из строя
 К-светодиод подсветки датчиков.

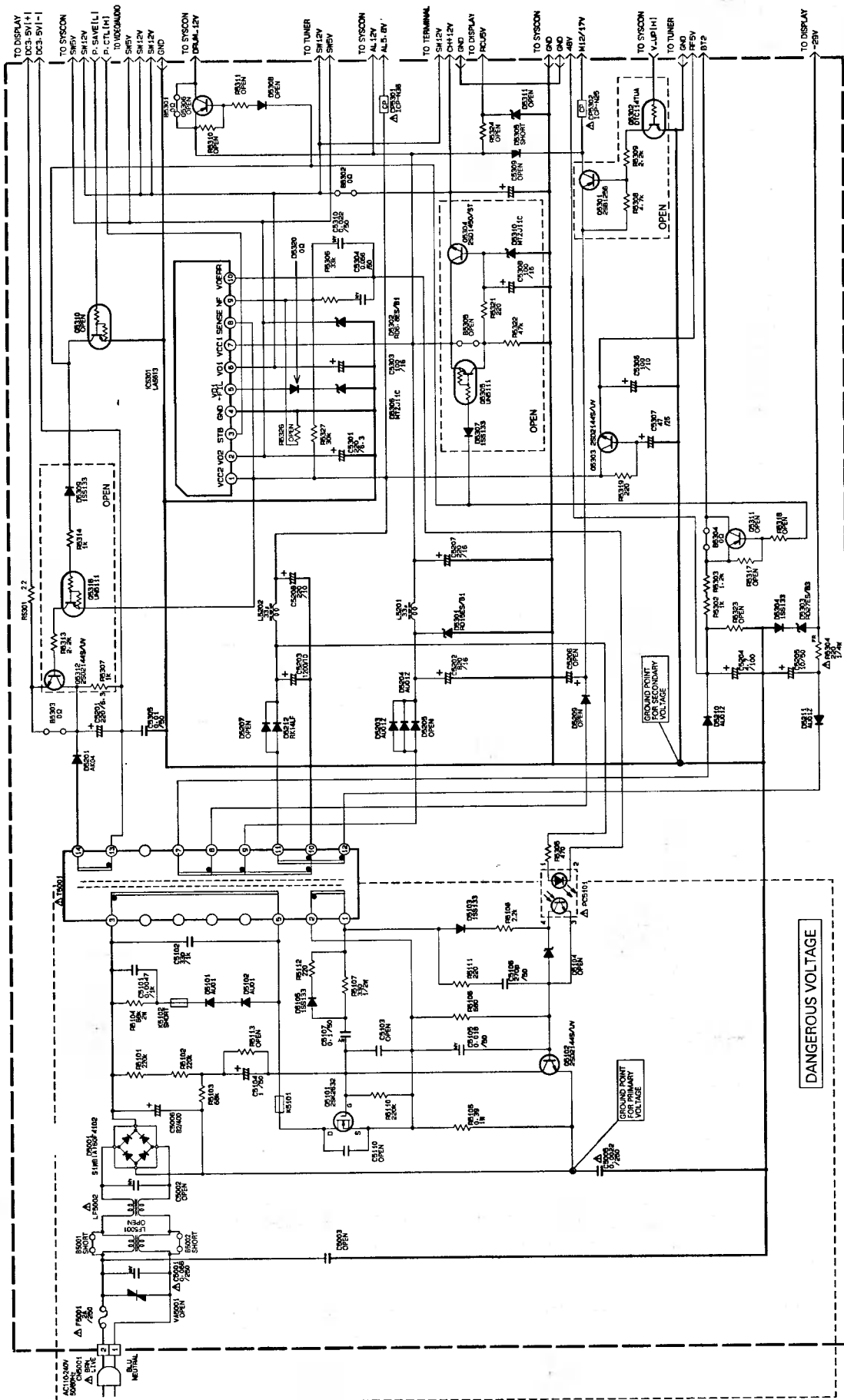


Таблица 3. Коды и возможные причины неисправностей

Код неисправности	Описание неисправности	Возможные причины неисправности
E01	Питание включается. При вращении двигателя загрузки в направлении загрузки кассеты механизм не меняет своего положения в течение 4 с и более	- Механизм заблокирован в промежуточном положении из-за механической поломки - Неисправен программный переключатель или цепь прохождения его сигналов на процессор; механизм при этом доходит до крайнего положения - Не поступает питание на двигатель загрузки
E02	Питание включается. При вращении двигателя загрузки в направлении выгрузки кассеты механизм не меняет своего положения в течение 4 с и более	- Механизм заблокирован в промежуточном положении из-за механической поломки - Неисправен программный переключатель или цепь прохождения его сигналов; механизм при этом доходит до крайнего положения - Не поступает питание на двигатель загрузки
E03	При вращении двигателя ВВ сигнал с датчика вращения приемного узла отсутствует более 4 с. Прижимной ролик отводится от ВВ, и питание выключается	- Промежуточная шестерня не входит в зацепление с приемным или подающим подкассетными узлами (в зависимости от направления вращения) - Повышенное трение в подкассетном узле - Неисправен датчик вращения подкассетного узла - Отсутствует напряжение питания на датчике
E04	Сигнал с датчика скорости вращения БВГ отсутствует более 3 с. Прижимной ролик отводится от ВВ, и питание выключается	- БВГ не вращается из-за чрезмерного натяжения ленты или ее прилипания к цилиндру вследствие загрязнения - Неисправен датчик скорости вращения БВГ или цепь прохождения его сигнала на процессор - Отсутствует сигнал управления DRUM CTLV - Отсутствует питание на драйвере
E05	При выгрузке кассеты операция не завершается в течение 3 с. При загрузке кассеты операция не завершается в течение 3 с, и кассета выгружается. Питание отключается	- Неисправен механизм загрузки-выгрузки кассеты - Неисправен датчик окончания (начала) ленты или цепи прохождения его сигнала на процессор - Неисправен микропереключатель защиты от записи - Понижено или отсутствует питание на драйвере двигателя загрузки - Неисправен драйвер
E06	При вращении двигателя ВВ более 1 с отсутствует сигнал с датчика скорости вращения ВВ	- Отсутствует вращение ВВ из-за чрезмерного натяжения ленты, ее повреждения или загрязнения - Неисправен датчик скорости вращения или цепи прохождения его сигнала на процессор - Отсутствует сигнал управления CAP CTLV - Отсутствует питание на драйвере двигателя
E07	Сразу после включения ВМ все двигатели останавливаются, и питание выключается	Короткое замыкание или повышенное потребление по цепям коммутируемых напряжений питания +5 В или +12 В
E0A	При вращении двигателя ВВ сигнал с датчика вращения подающего узла отсутствует более 10 с. Кассета выгружается, но питание не выключается	- Неисправен датчик вращения или цепь прохождения его сигнала - Отсутствует питание на датчике - Неисправна кассета, замялась или плохо намотана лента в кассете
EC1 или EU1	Если в режиме воспроизведения огибающая ЧМ-радиосигнала уменьшается ниже определенного значения в течение 10 с или более, то код неисправности заносится в память, и на экран ТВ выводится надпись «TRY CLEANING TAPE» или «USE CLEANING CASSETTE», которая появляется в течение 3 с с перерывом 7 с. Надпись исчезает, если ВМ переводится в другой режим работы	

При включении ВМ в режим воспроизведения или перемотки он через несколько секунд переходит в дежурный режим

Неисправен датчик вращения подкассетного узла PC3001 (или PC3002).

Не работает дисплей

Неисправен кварцевый резонатор X3002; неисправна микросхема IC7001 (M35500BGP или M35500AGP).

Нет изображения или звука в режиме воспроизведения, с одного из входов или с тюнера

Неисправен коммутатор в микросхеме IC1 (JCD8020-MSD-2). Требуется замена микросхемы.

Не загружается

или не выгружается кассета

Неисправна микросхема управления двигателем загрузки IC3004 (BA6956AN).

МАЛЕНЬКИЕ СЕКРЕТЫ БОЛЬШИХ МАСТЕРОВ

FUNAI, ORION

Многие модели. Проявление неисправности: через некоторое время после включения режима PLAY начинается замедление движения ленты, сопровождаемое появлением шумовых перемещающихся полос и детонацией звука. Очень скоро двигатель останавливается. В режиме перемотки из лентопротяжного механизма доносятся громкие дребезжащие звуки. Причина: в двигателе ведущего вала за время эксплуатации смазка высохла и затвердела. Сразу после включения еще возможно вращение вала, но он быстро нагревается от трения и заклинивает. Устранение неисправности:

- снять ЛПМ;
- снять стопорную шайбу с ведущего вала (под прижимным роликом);
- вынуть ротор и промыть вал спиртобензиновой смесью;
- с помощью тканевого тампона, увлажненного этой смесью, тщательно прочистить втулку двигателя;
- заложить в паз втулки графитную смазку;
- собрать аппарат.

После этого аппарат работает несколько лет. При использовании обычных смазок типа ОКБ, ЦИАТИМ и других повтор неисправности наблюдается после 50...100 часов работы.

JVC

Модель P29A. Аппарат ведет себя так, как будто загрязнился программный датчик. Чистка не помогла. При работе датчика напряжение «лог. 1» на входах процессора находилось в пороговой зоне (около 1,5 В). Поэтому происходила неверная дешифрация сигнала процессором. Цена процессора BU38603-03 составляет около 35 долларов. Это обстоятельство заставило искать альтернативное решение. Таким решением стало уменьшение номиналов резисторов R532, R533 с 10 кОм до 3,3 кОм. После этого аппарат работает уже пять лет.

ORION

Модель VR-L. Проявление неисправности указывает на загрязненный программный переключатель. На самом деле вышел из строя сервопроцессор OEC 9011C (сгорели операционные усилители внутри процессора). Причина: плохая пайка конденсаторов блока питания. Их нужно тщательно пропаять, особенно конденсатор C501.

Модель N388E-V. Аппарат не принимает кассету. После нажатия кнопки POWER на пару секунд загорается светодиод POWER, затем он гаснет и загорается светодиод STAND BY. Причина: во вторичной цепи блока питания сгорел резистор R507 (390 Ом, 0,5 Вт) и стабилитрон D512 (15 В, 1,3 Вт), установленные в схеме стабилизации 15 В.

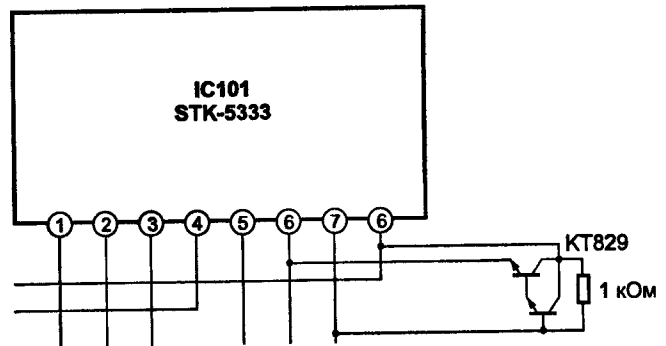


Схема подключения транзисторов KT829

PANASONIC

Модель NV-SD25AM. На видеосигнале появились «тянучки» в виде сбоя строчной развертки на экране телевизора. Они были видны при просмотре телепередач через НЧ-вход и соответственно записывались. Проверка всех узлов, начиная от входного разъема до платы коммутатора, ни к чему не привели — все было исправно. Когда плата коммутатора была извлечена из аппарата, видеосигнал стал нормальным. Самое интересное, что все элементы платы были исправны. После промывания платы спиртом аппарат заработал нормально! Видимо, флюс, которым была покрыта плата, набрал влагу из атмосферы и стал электропроводен.

Модель NV-SD400E. Блок питания выдает 20 В вместо 15 В, при этом слышен высокочастотный писк. Через 1...2 мин писк прекращается, напряжение стабилизируется, затем через 3...5 мин аппарат выключается совсем. Неисправной оказалась микросхема STRM6559.

SAMSUNG

Модели VK-8220, VF-710. В этих моделях часто выходит из строя микросхема STK-5333, а точнее, стабилизатор на 15 В, расположенный внутри этой микросхемы. Его можно заменить транзистором KT829, включенным согласно схеме, приведенной на рисунке.

SHARP

Модель VC-S9. При включении перемотки или подмотки назад аппарат работает три секунды, а затем переходит в дежурный режим. Прямая перемотка работает, но медленнее обычного. Неисправна оптопара левого подкатушечника. Сопротивление гасящего резистора 1 кОм, установленного рядом со светодиодом, необходимо уменьшить до 510 Ом.

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

ОСОБЕННОСТИ РЕМОНТА СОВРЕМЕННЫХ ЛАМПОВЫХ УСИЛИТЕЛЕЙ

Геннадий Гендин

Транзисторы вытеснили электронные лампы практически из всех областей применения, кроме одной – высококачественного воспроизведения звука. Здесь ламповые усилители прочно удерживают свой сектор рынка, их объем продаж растет, следовательно, растет и потребность в их ремонте. Сегодня мало кто из молодых мастеров понимает ламповую технику, поэтому практический опыт специалистов старшего поколения особенно ценен.

Сразу же возникает вопрос – в насколько актуальна эта тема сегодня? Ответ на этот вопрос дает официальная статистика. Сегодня высококачественные ламповые УЗЧ уже не являются экзотикой, призванной улаживать снобов от аристократии и «новых русских». Более того, по данным зарубежной печати, в ушедшем 2002 г. производство и реализация ламповых усилителей в ряде стран превысила продажу автономных стационарных Hi-Fi-усилителей на полупроводниковой элементной базе. И это при том, что стоимость хорошего лампового стереоусилителя сегодня, как правило, превышает \$5000 (без акустики!).

Чтобы не быть голословным, назовем в качестве примера всего одну американскую фирму – CARI Audio Design Inc., выпускающую более двадцати (!) моделей ламповых УЗЧ, полностью отвечающих требованиям на аппаратуру класса Hi-Fi – Hi-End. В модельный ряд этой группы входят усилители типов SLA-70, SLA-70B-sig, CAD-40M, CAD-2A3, CAD-300M, CAD-300-SE, CAD-211M, SLM-100, CAD-805, SLP-90, CAD-75i. Давно прошли времена, когда по отдельным параметрам ламповые усилители не могли конкурировать с транзисторными. Технические характеристики современных ламповых усилителей приведены в таблице.

Основные технические характеристики
ламповых усилителей

Характеристика	Модель	
	CAD-40M	SLM-100
Выходная мощность на нагрузке 4 Ом, Вт	40	100
Клирфактор при номинальной мощности, %	<1	<1
Полоса пропускания, Гц	10...30 000	9...30 000
Неравномерность АЧХ в пределах полосы, дБ	+0/-0,75	+0/-0,75
Динамический диапазон, дБ	80	80
Фактор демпфирования		35
Потребляемая от сети мощность, Вт		350

Так что вопрос об актуальности «ламповой» тематики можно считать отпавшим. Но тогда возникает другой вопрос: а насколько своевременно сегодня говорить о ремонте ламповых усилителей применительно к нашей стране? Ведь в количественном отношении доля ламповых усилителей Hi-Fi-класса среди общего количества БРА составляет едва ли доли процента. И потом, неужели усилители такого класса и такой стоимости настолько малонадежны, что возникает потребность в их ремонте?

И вот здесь необходимо внести определенную ясность. Прежде всего, надо иметь в виду, что неуклонно растущая популярность современных ламповых усилителей во всем мире, сопровождающаяся неудовлетворенным спросом, не только придает престижность этим изделиям БРА, но и делает их некими символами «элитности».

Что же касается особенностей России, то достаточно вспомнить, что сегодня число частных владельцев «пятисотых» и «шестисотых» «Мерседесов» в нашей стране намного превышает число таких владельцев в самой Германии. Поэтому можно с уверенностью прогнозировать, что количество владельцев современных ламповых усилителей уже в ближайшее время начнет стремительно расти за счет импорта из ведущих стран – производителей этой аппаратуры.

Теперь о надежности. Здесь необходимо учитывать, что, в отличие от усилителей на полупроводниковой элементной базе, любая ламповая техника имеет строго ограниченный доремонтный срок службы. И этот срок обусловлен не низкой надежностью самого аппарата, а ограниченным паспортным ресурсом радиоламп.

Даже для самых лучших типов ламп широкого применения он не превышает 750...1000 часов, оставаясь для основной массы типов в пределах 500 часов. И хотя по истечении этого срока большинство ламп сохраняет свою работоспособность, большинство их характеристик и параметров существенно снижаются, соответственно ухудшая характеристики и параметры всего изделия.

Понятно, что для ламповых усилителей класса Hi-Fi такое снижение параметров совершенно недопустимо, поэтому неизбежно возникает необходимость в их периодическом профилактическом ремонте.

И вот здесь возникает третий, главный вопрос: а готовы ли наши российские службы ремонта и сервиса к оказанию подобных услуг на соответствующем качественном уровне? Можно с уверенностью ответить – не готовы.

И тому есть две основные причины – отсутствие специалистов-ремонтников, представляющих специфику ремонта и обслуживания ламповых усилителей, и отсутствие специального нестандартного оборудования, без которого квалифицированный ремонт таких усилителей просто невозможен.

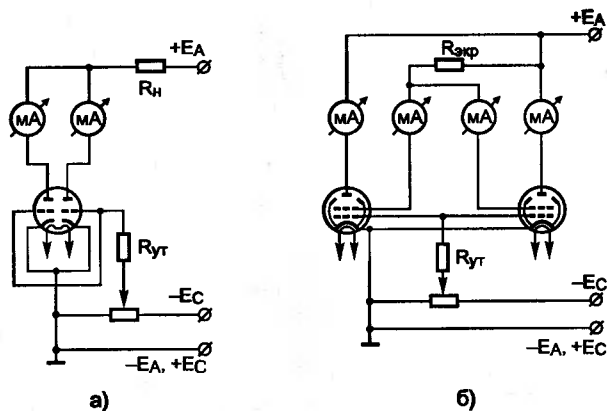


Рис. 1. а) Схема для подбора двойных триодов;
б) схема для подбора тетродов и пентодов

В этой статье мы попытаемся дать некоторое представление об особенностях современных ламповых усилителей и специфике их ремонта.

Начнем с ламп. Разделим их на три группы:

- 1) лампы для оконечных и драйверных (предоконечных) каскадов;
- 2) лампы для каскадов предварительного усиления;
- 3) лампы для выпрямителей.

В первой группе большинство зарубежных фирм используют либо триоды, имеющие достаточно протяженную линейную часть анодно-сеточной характеристики при работе в классе «А», либо мощные лучевые тетроды или (реже) пентоды, обеспечивающие в ультралинейной схеме включения (разумеется, также в классе «А») величину нелинейных искажений, не превышающую 0,5%.

Нашим российским ремонтникам наиболее часто придется сталкиваться со следующими типами оконечных ламп: 2А3, 211, КТ-88, КТ-89, 300 В, 6550-А, 6СА7, 6АС7-ГТ. Следует сразу же сказать, что полными, стопроцентными аналогами этих ламп (за исключением уровня качества!) в российском ассортименте являются лишь лампы 2С3 (2А3), 6П27С (американская 6СА7 и немецкая EL34), 6Н13С (6АС7-ГТ). Остальные лампы, к сожалению, таких отечественных аналогов не имеют, поэтому в случае необходимости их замены у ремонтников возникнут серьезные трудности, поскольку при разработке усилителей конструкторы рассматривают оконечные лампы и выходной трансформатор как некое единое целое. Именно тщательность выбора режима оконечных ламп и точность согласования параметров ламп с параметрами выходного трансформатора обеспечивают усилителю такие параметры, как неискаженная выходная мощность, уровень нелинейных искажений и полоса пропускания.

Более того, для наших ремонтников будет едва ли не откровением тот факт, что при комплектовании усилителя лампами в процессе производства обязательной технологической операцией является тщательный индивидуальный отбор экземпляров ламп для любых симметричных каскадов (и в первую очередь — для двухтактных оконечных и драйверных) по признаку

полной идентичности всех их параметров — крутизны характеристики, коэффициенту усиления, величинам тока анода и экранирующей сетки.

Само собой разумеется, что такой же тщательный отбор следует производить и при замене ламп в процессе профилактического ремонта, для чего совершенно необходима специальная аппаратура. К сожалению, такой промышленной аппаратуры у нас не существует, поэтому тем сервисным ремонтным мастерским, которые будут обслуживать ламповые усилители, придется такие приборы изготовить.

Автор этой статьи, много лет занимающийся созданием высококачественных ламповых усилителей, предложил для упрощения подбора «парных» экземпляров ламп с максимально близкими или одинаковыми величинами токов анода и экранирующих сеток несложное устройство, схема которого приведена на рис. 1.

Схема 1а предназначена для проверки и отбора двойных триодов. Суть ее состоит в том, что оба триода работают в абсолютно идентичных условиях: при одинаковом напряжении накала, одинаковом анодном напряжении, на одну общую нагрузку и при одинаковых значениях напряжения смещения. В этих условиях расхождения в величинах анодного тока могут быть вызваны одной-единственной причиной — неидентичностью двух триодов.

Схема 1б отличается только тем, что предназначена для сравнения анодных и экранирующих токов двух тетродов или пентодов, что необходимо при отборе по меньшей мере четырех абсолютно одинаковых экземпляров для двухтактных стереоусилителей. Для тех, кто воспользуется этим советом, автор рекомендует сразу отбирать не 4, а 8 одинаковых оконечных ламп в расчете на один запасной комплект. В этом случае очередная замена ламп не приводит к необходимости какой бы то ни было регулировки аппарата.

Пользоваться прибором элементарно просто. Установив в панельку испытуемую лампу, нужно дискретно, небольшими шагами, изменяя смещение от полностью запирающего до нулевого, сравнивая при этом для каждой точки величины двух анодных токов. В идеальном случае расхождения между ними вообще не должно быть. На практике максимальный допустимый разброс в самой худшей точке не должен превышать 1%. При большей величине разброса такие лампы для усилителя непригодны.

В следующую группу входят лампы для каскадов предварительного усиления и фазоинверторов. Абсолютное большинство западных производителей современных ламповых УНЧ ограничивают их номенклатуру четырьмя типами. Два из них являются представителями более «древних» серий. Это американские восьмиштырьковые «октальные» двойные триоды типов 6SN7-ГТ и 6SL7-ГТ, аналогами которых были очень широко распространенные в свое время отечественные лампы 6Н8С и 6Н9С. Два других представляют западноевропейские «пальчиковые» двойные триоды типов ECC-87 и ECC-83, к которым весьма близки отечественные лампы 6Н1П и 6Н2П. Довольно часто в этой группе встречается двойной триод типа 12AU7, являющийся практически полным аналогом отечественной лампы 6Н2П (за исключением напряжения накала 12 В). Поэтому при необходимости замены ламп этой группы особых затруднений возникнуть не должно. Тем не менее,

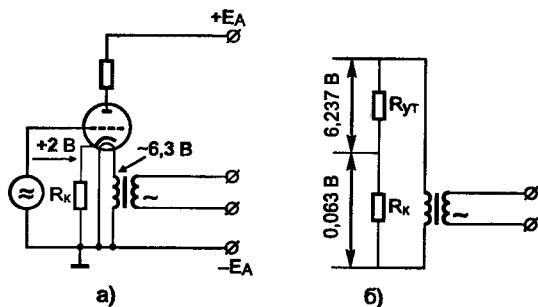


Рис. 2. а) Схема подачи напряжения накала; б) эквивалентная схема цепи накал-катод

такая замена может существенно повлиять на уровень собственного фона и, как следствие, — на величину динамического диапазона усилителя, если импортную лампу заменяют на отечественную в первом, входном каскаде.

Чтобы понять, почему это так, нужно разобраться в физике явления. У любой лампы между нитью накала и катодом всегда имеется сопротивление утечки, величина которого колеблется от сотен кОм до нескольких МОм. Пусть это сопротивление будет 470 кОм (на рис. 2 показана эквивалентная схема цепи накал-катод, где внутреннее сопротивление утечки обозначено через R_{yt}). Благодаря имеющемуся на катоде положительному потенциалу относительно шасси (напряжение автоматического смещения +2 В), участок накал-катод можно рассматривать как проводящий открытый диод с внутренним сопротивлением, равным R_{yt} . Естественно, что через этот диод по цепи «обмотка накала — промежуток накал-катод — резистор автоматического смещения — второй конец обмотки накала» потечет ток, и напряжение обмотки (6,3 В) окажется поделенным на сопротивлениях R_{yt} и R_k в отношении 100 : 1. Иначе говоря, к сопротивлению автоматического смещения будет приложено паразитное переменное напряжение с частотой 50 Гц, величиной $6,3 : 100 = 0,063$ В. Это напряжение, введенное последовательно в анодную цепь лампы, усилится всеми последующими каскадами и создаст на выходе усилителя заметное напряжение фона. А если учесть при этом, что полезное напряжение сигнала на входе усилителя составляет 100...200 мВ, то окажется, что этот полезный сигнал всего лишь вдвое или втрое больше паразитного фона.

Чтобы устранить проникновение фона из цепи накала, достаточно нарушить проводимость паразитного диода накал-катод. Это можно сделать, подав на нить накала положительный потенциал, превышающий напряжение автоматического смещения. Один из вариантов такой схемы представлен на рис. 3. Цепь накала лампы здесь не соединена с шасси, а положительный потенциал на накал лампы подается от дополнительного делителя напряжения через специальный балансировочный потенциометр, с помощью которого при регулировке усилителя добиваются минимально возможного уровня фона.

Еще раз подчеркиваем, что у ламп зарубежного производства такого рода дефект отсутствует, по-

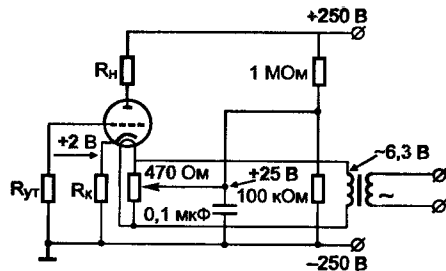


Рис. 3. Схема уменьшения фона от цепи накала

скольку сопротивление утечки в цепи катод-накал измеряется десятками МОм, а потому и не возникает проблем с уровнем сетевого «фона» во входном каскаде. Но если в процессе ремонта усилителя возникнет необходимость замены входной лампы, придется ввести в схему дополнительные элементы в соответствии с приведенной рекомендацией либо добавить дополнительный выпрямитель на напряжение 6,3 В с хорошим фильтром и питать накал первой лампы постоянным током.

И наконец, *третья группа* — лампы для выпрямителей. На первый взгляд может показаться абсурдным применение кенотронов в наши дни, когда имеется огромное количество кремниевых диодов и диодных сборок, не только полностью заменяющих кенотроны, но и обладающих несравненно лучшими показателями по КПД и экономичности.

И тем не менее, ни одна западная фирма не использует в источниках питания полупроводники, отдавая предпочтение лампам. И это не каприз и не чудачество, а необходимость предотвратить появление на анодах ламп (в первую очередь — мощных выходных) высокого напряжения до тех пор, пока их катоды не прогреются до температуры, обеспечивающей возникновение довольно плотного «электронного облака» вокруг катода. Пренебрежение этим требованием очень скоро приводит к так называемому «отравлению» катодов мощных ламп и их преждевременному старению и выходу из строя.

Ассортимент кенотронов, используемых зарубежными фирмами, сравнительно невелик и включает в себя из американских ламп — 5U4G, 5Y3G, 5V4G, из западноевропейских — EZ-12. Обычно они без труда заменяются отечественными кенотронами 5Ц3С, 5Ц8С и 5Ц9С.

В принципе возможно (при отсутствии кенотронов) применить в выпрямителе отечественные кремниевые диоды типа КД226 (Г или Д), но в этом случае схему усилителя обязательно придется дополнить релейной защитой с временной задержкой, которая будет подавать высокое напряжение на оконечные лампы не ранее, чем через 15...20 с после включения усилителя.

Другая проблема при ремонте ламповых усилителей может возникнуть в случае необходимости замены так называемых «переходных» (или иначе — раздельных) конденсаторов между анодом лампы предыдущего каскада и управляющей сеткой последующего.

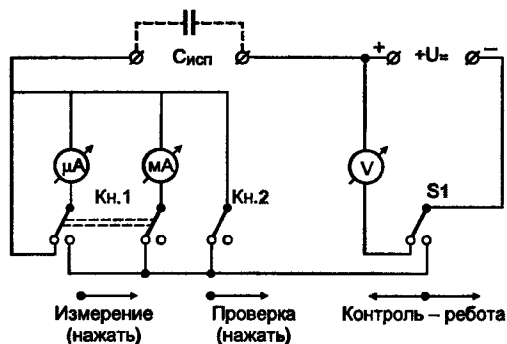


Рис. 4. Схема проверки разделительных конденсаторов

Как правило, к обкладкам такого конденсатора бывает приложено довольно высокое постоянное напряжение (порядка 100...300 В), поэтому первое требование к ним — это соответствующее рабочее напряжение, которое должно по крайней мере на 30...50% превышать реально приложенное в схеме, то есть иметь паспортное значение 250...500 В.

Нынешнее поколение ремонтников, воспитанное на полупроводниковой элементной базе, уже успело отвыкнуть от таких величин рабочих напряжений, поэтому мы и обращаем особое внимание на этот параметр.

Но главное требование к переходным (разделительным) конденсаторам — это недопустимость сколько-нибудь заметной «утечки». Чтобы это требование было понятным, напомним, что переходной конденсатор одним концом подключен к источнику постоянного напряжения 200...300 В (анод предыдущей лампы), а другим — к сетке лампы следующего каскада, в цепи которой включен резистор «утечки сетки» величиной 0,5...1,0 МОм. Если даже ток утечки конденсатора составит всего 1 мкА (!), то на резисторе в 1 МОм он создаст падение напряжения в 1,0 В, а это сдвинет рабочую точку лампы также на 1,0 В, что сделает бессмысленным само понятие «высококачественный усилитель».

Поэтому все без исключения конденсаторы для переходных цепей должны быть предварительно проверены и отобраны по этому параметру. Для этого придется собрать специальную схему, приведенную на рис. 4, и с ее помощью осуществить индивидуальный отбор, подвергнув разбраковке, возможно, не один десяток конденсаторов.

Предупреждение 1: поскольку ток утечки по абсолютной величине весьма мал, для его измерения требуется гальванометр. А чтобы случайно не вывести этот высокочувствительный и дорогой прибор из строя, необходимо строгойше придерживаться следующего порядка действий:

1. Устанавливаете переключатель S-1 (см. рис. 4) в положение «контроль».
2. Проверяете испытуемый конденсатор тестером на отсутствие короткого замыкания (пробой).
3. Подключаете конденсатор к клеммам «С_{исп}».
4. К клеммам «U» подключаете высокое напряжение (300, 400 или 500 В в зависимости от рабо-

чего напряжения конденсаторов) и по шкале вольтметра проверяете величину напряжения.

5. Переключатель S-1 переводите в положение «работа».

6. **НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 30 с**, нажимаете на кнопку КН-2 и смотрите на шкалу миллиамперметра, стрелка которого **НЕ ДОЛЖНА** отклоняться ни на одно деление, после чего кнопку отпускаете.

7. Теперь **ЛЕВОЙ РУКОЙ** нажимаете кнопку КН-1, после чего, не отпуская первую кнопку, **ПРАВОЙ** нажимаете кнопку КН-2 и по шкале гальванометра определяете величину тока утечки конденсатора.

Предупреждение 2: если при выполнении пункта 6 стрелка миллиамперметра отклонилась хотя бы на ничтожную величину от нуля, ни в коем случае не нажимайте на кнопку КН-1 (гальванометр), а конденсатор отложите как непригодный для использования в усилителе. Теперь к вопросу о том, какой тип конденсаторов лучше всего применять. Вопрос этот весьма непростой, потому что большинство переходных конденсаторов должны иметь емкость порядка 0,1...0,5 мкФ при рабочем напряжении в 300...400 В. Чаще всего это бумажные или металлобумажные конденсаторы, а именно они, как правило, имеют большой ток утечки.

Считается, что наилучшей изоляцией (а следовательно, и наименьшим током утечки) обладают конденсаторы с фторопластовой, полистирольной и полипропиленовой изоляцией. Однако большинство ремонтников не в состоянии определить тип изоляции конденсатора ни по его внешнему виду, ни даже по маркировке. Поэтому мы предлагаем на выбор наиболее подходящие типы из числа выпускаемых сегодня отечественной промышленностью. Вот эти типы:

- КМ-3, 0,22 мкФ на 250 В;
- К10-47, 0,1...1,0 мкФ на 250 и 500 В;
- К73-9, 0,1...0,15 мкФ на 400 В;
- К73-11, 0,1...1,0 мкФ на 400 В;
- К73-15, 0,1...0,22 мкФ на 250 и 400 В;
- К73-16, 0,22...1,0 мкФ на 400 В;
- К73-17, 0,1...1,0 мкФ на 400 В;
- К78-2, 0,1 мкФ на 300 В;
- К78-4, 0,47...1,0 мкФ на 500 В;
- К78-6, 0,12...1,0 мкФ на 400 В.

Но если при ремонте усилителя возникла необходимость в замене одного переходного (разделительного) конденсатора, то самое правильное в этом случае — это заменить все четыре конденсатора в аналогичных симметричных цепях обоих каналов стереоусилителя, несмотря на то что три другие исправны. Чтобы понять, в чем смысл такой необходимости, рассмотрим простейший пример и проиллюстрируем его элементарным расчетом.

Пусть переходной конденсатор с анода драйверной лампы правым концом подключен непосредственно к сетке оконечной лампы, резистор утечки которой имеет величину 220 кОм. И пусть в одном плече пушпулла фактическая величина переходного конденсатора точно равна обозначенной и составляет 0,1 мкФ, а в другом рева 0,09 мкФ. Казалось бы, этот 10%-разброс, обычно вполне допустимый, никак не должен повлиять на такой параметр, как коэффициент нелинейных искажений. Однако, не будем торопиться.

Воспользуемся формулой для определения реактивного сопротивления конденсатора:

$$X_C = 1/2\pi fC,$$

где частота берется в Гц, емкость в Ф, а сопротивление получается в омах. Нижняя граница частоты в хорошем современном ламповом усилителе, как правило, составляет 10 Гц, поэтому значение $2\pi f$ можно принять с несущественным округлением равным 63. Подставив это значение в формулу, найдем:

$$X_{C1} = 160 \text{ кОм}, X_{C2} = 180 \text{ кОм}.$$

Таким образом, для частоты 10 Гц имеем в двух плечах пушпулла эквивалентные активные делители напряжения с плечами 160 + 220 кОм и 180 + 220 кОм соответственно. Нетрудно подсчитать, что в этом случае к сеткам оконечных ламп будут подводиться напряжения, различающиеся по величине на 5%, что, естественно, вызовет возникновение соответствующих нелинейных искажений, особенно нежелательных именно на крайних нижних частотах из-за широкого спектра гармоник, попадающих в рабочий диапазон усилителя.

Отсюда становится ясной недопустимость разброса фактических величин емкости переходных конденсаторов. Опять подчеркиваем: пусть лучше их емкость по абсолютной величине отличается от указанной на схеме даже на 10%, чем две емкости будут различаться между собой на 1%.

Естественно, что точно такой же эффект вызовет и разброс величин фактического сопротивления у резисторов утечки сетки двух оконечных ламп, по-

этому эти резисторы должны иметь допуск 0,5 или 1,0%, либо их пару следует индивидуально отобрать на цифровом омметре.

Но если цифровой омметр сегодня является штатным прибором практически в любой радиоремонтной мастерской, то измеритель больших емкостей (порядка 0,1...1,0 мкФ), обеспечивающий точность измерения порядка 1%, — большая редкость.

На этот случай автор рекомендует простейший способ, которым он сам пользуется на протяжении многих лет. Из имеющихся под рукой четырех одностипных конденсаторов на необходимое рабочее напряжение, с одинаковой (маркированной) емкостью, предварительно отобранных по отсутствию утечки, нужно составить последовательную цепочку, подключить ее края к генератору низкочастотных сигналов на частоте 10 или 20 Гц с любым удобным для отсчета напряжением и с помощью цифрового вольтметра (допускающего измерение на этой частоте!) замерить напряжения на каждом из четырех конденсаторов.

Эти напряжения будут равны между собой только в случае равенства емкостей конденсаторов. На конденсаторах с большей емкостью напряжение будет меньше, чем на конденсаторах с меньшей емкостью. Заменяя поочередно конденсаторы, нужно добиться равенства напряжений на всех четырех конденсаторах, что будет свидетельствовать о равенстве их емкостей.

Таковы вкратце основные особенности современных высококачественных ламповых усилителей, которые работникам службы сервиса придется учитывать при их ремонте.



ПРИСТ
ИЗМЕРИТЕЛЬ
МОЖНО ВСЕ
ВОПРОС ТОЛЬКО О ЦЕНЕ

у точности есть имя



Внесен в Госреестр средств измерений РФ
Оптимальное сочетание цена / качество
Описание на русском языке

Измерительные приборы

Анализаторы спектра
Мультиметры

Паяльно-ремонтное оборудование

Вольтметры
Измерители RLC

Антистатическое оборудование

Измерители параметров электрической прочности
Частотомеры

Измерители температуры и влажности

Цифровые приборы

Источники питания

Новинки

Осциллографы

Телекоммуникационное

Токоизмерительные клещи

31 220 р.

- Эквивал. частота дискретизации до 500 МГц/борокс.
- Усреднение (от 2 до 256 разверток), самоглиц (до 100 с/дел.), предзапуск (до 10 дел.)
- Запись в память до 10 осциллограмм
- Максимальный коэффициент развертки 10 нс/дел.
- Коэффициент отклонения от 1 мВ/дел. до 20 В/дел
- Курсорные измерения и экранная графика.
- Одновременная индикация основной и развернутой развертки
- ТВ синхронизация
- Интерфейс RS-232

Осциллографы GRS-6052/6032 (50 / 30 МГц)

от 27 140 р.

- Измерение частоты, отношения или разности частот, периода, временного интервала, числа импульсов, вх. уровня
- Высокая чувствительность (10 мВ)
- Стабильность опорного генератора 5x10⁻⁶ (опция 5x10⁻⁷)
- Вход внешней опорной частоты
- Автоматическая/ручная установка уровня запуска
- Микропроцессорное управление
- Удержание показаний
- Интерфейс IEEE-488 (опция)
- Три измерительных канала

Частотомеры CNT-66/69 (0,1 Гц ... 1,5 ГГц)

18 920 р.

- Полоса пропускания 0 ... 20 МГц
- Встроенный функциональный генератор
- Высокая чувствительность (1 мВ/дел.)
- ТВ синхронизация
- Модуляция яркости луча (Z-выход)
- Выход канала 1
- Высокая надежность
- Лучшее соотношение цены и качества

Осциллографы GOS-620FG

16 700 р.

- 5 разрядов индикация (до 50000)
- Измерение: DCV, ACV, AC/DCV, DCA, ACA, AC/DCIA, R, C
- Измерение с учетом формы сигнала (True RMS)
- Два дисплея: пер. напряжение и частота; пост. пер. напряжение и дРМ, пост. напряжение и пульсация
- Автоматический и ручной выбор предела
- Базовая погрешность 0,02 % (пост. напряжение)
- Полоса частот 20 Гц ... 100 кГц
- Интерфейс RS-232, GPIB (опция)
- Автоматическая установка нуля

Мультиметр GDM-8246

Закажите наш полный прайс-лист по e-mail: prist@prist.com
115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, 8/9; www.prist.com

Тел.: (095) 777-5591, 952-1714, 958-5776
Факс: (095) 236-4558, 952-6552

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ МОНИТОРОВ FUJITSU-SIEMENS И HANSOL (часть 1)

Игорь Морозов

В статье на примере принципиальной схемы 17-дюймового монитора Fujitsu-Siemens C791 подробно рассматривается устройство целой серии мониторов, реализованных на аналогичной элементной базе; приводится обширный практический материал по поиску и устранению неисправностей.

В настоящее время на российском рынке продается свыше 30 моделей различных мониторов фирм Fujitsu-Siemens и Hansol. Это мониторы на кинескопах (в том числе с плоским экраном) размером 14", 15", 17" и 19", а также на ЖК-панелях размером 14", 15" и 17". Наибольшей популярностью у покупателей пользуются 17-дюймовые ЭЛТ-мониторы средней ценовой категории. Среди них можно выделить группу моделей, почти идентичных по параметрам и электрическим схемам. Практически, имея в наличии сервисную документацию на один из аппаратов, можно с успехом ремонтировать любой из мониторов этой серии: Fujitsu-Siemens C791, C792, MCM 171, C779; Hansol 705A/D/P, 710A/D/P, 720. Устройство и ремонт мониторов мы рассмотрим на примере модели C791 (Hansol 710P).

Основные параметры монитора C791:

- кинескоп 17" (43 см) по диагонали, угол отклонения 90°, размер минимального элемента изображения 0,26 мм, безбликовый, с антистатическим покрытием, самосведением и планарным расположением электронных пушек;
- частота строчной развертки 30...96 кГц, устанавливается автоматически;
- частота кадровой развертки 47...160 Гц, устанавливается автоматически;
- максимальное разрешение по горизонтали – 1600 элементов изображения в строке;
- максимальное разрешение по вертикали – 1200 строк;
- аналоговый входной видеосигнал 0,714 В/75 Ом, позитивный;
- вход синхронизации – синхросмесь ТТЛ-уровня (0...+5 В), раздельная синхронизация по строкам и кадрам;
- полоса пропускания видеотракта 202,5 МГц;
- активная часть экрана по горизонтали 306 ± 3 мм, по вертикали – 203 ± 3 мм;
- напряжение питающей сети 100...240 В $\pm 10\%$, 60/50 Гц ± 3 Гц;
- максимальная потребляемая мощность 100 Вт;
- габаритные размеры 418 × 419 × 417 мм;
- вес 15,7 кг;
- рабочая температура 0...+40°C.

БЛОК-СХЕМА МОНИТОРА

На рис. 1 приведена структурная схема монитора. Переменное напряжение сети поступает на выпрямитель D102 через сетевой фильтр C105, T101,

C102, C103, C104, который препятствует прохождению в сеть импульсных помех от источника питания. Постоянное напряжение поступает на ИМС ШИМ-контроллера IC101. В состав микросхемы входят мощный импульсный ключ на транзисторе, схема регулирования, схемы защиты от холостого хода и короткого замыкания на выходе источника питания. Нагрузкой контроллера является первичная обмотка импульсного трансформатора T101.

Регулировка выходных напряжений осуществляется путем изменения длительности замкнутого состояния мощного ключа. При этом изменяется количество энергии, передаваемой во вторичные обмотки трансформатора, от которого зависят выходные напряжения вторичных обмоток. Контроллер синхронизирован импульсами строчной развертки, поступающими с ТДКС, что снижает заметность интерференционных помех на изображении.

Нагрузкой вторичных обмоток трансформатора T101 являются выпрямители, обеспечивающие работу отдельных узлов монитора:

- +В – питание строчной развертки. Величина напряжения изменяется в разных режимах работы монитора по команде процессора управления;
- +75 В – питание выходных видеосузителей;
- +6,3 В – питание подогревателя кинескопа;
- +13 В – питание схемы поворота изображения (TILT), ИМС кадровой развертки IC201;
- -12 В – второе питание ИМС кадровой развертки IC201;
- +12 В – питание синхропроцессора IC301, видеопроцессора IC402;
- +5 В – питание процессора управления IC501, памяти IC505 и знакогенератора IC401.

Для стабилизации выходных напряжений и защиты от перегрузки служит схема управления на элементах Q108, D103, D104 и D109. Перевод источника питания из режима энергосбережения в рабочий режим осуществляется отдельной схемой (Q105, Q106, Q103 и Q104).

Размагничивание кинескопа выполняется внутренней петлей при помощи релейной схемы TH101, Q101, RL101, D101 по команде процессора управления IC501. Это происходит каждый раз при включении монитора или вручную (командой DEGAUSS) с панели управления.

Входные видеосигналы RGB поступают на видеопроцессор IC402, который осуществляет следующие операции:

- регулировку баланса белого на уровнях белого и черного. В первом случае регулируются размахи RGB-сигналов, во втором – начальные токи катодов кинескопа. Индивидуальная настройка баланса белого осуществляется через пользовательское меню. Имеются две заводские (неизменяемые) настройки на цветовые температуры 9300 К и 6500 К;

УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ МОНИТОРОВ FUJITSU-SIEMENS И HANSOL (часть 1)

Игорь Морозов

В статье на примере принципиальной схемы 17-дюймового монитора Fujitsu-Siemens C791 подробно рассматривается устройство целой серии мониторов, реализованных на аналогичной элементной базе; приводится обширный практический материал по поиску и устранению неисправностей.

В настоящее время на российском рынке продается свыше 30 моделей различных мониторов фирм Fujitsu-Siemens и Hansol. Это мониторы на кинескопах (в том числе с плоским экраном) размером 14", 15", 17" и 19", а также на ЖК-панелях размером 14", 15" и 17". Наибольшей популярностью у покупателей пользуются 17-дюймовые ЭЛТ-мониторы средней ценовой категории. Среди них можно выделить группу моделей, почти идентичных по параметрам и электрическим схемам. Практически, имея в наличии сервисную документацию на один из аппаратов, можно с успехом ремонтировать любой из мониторов этой серии: Fujitsu-Siemens C791, C792, MCM 171, C779; Hansol 705A/D/P, 710A/D/P, 720. Устройство и ремонт мониторов мы рассмотрим на примере модели C791 (Hansol 710P).

Основные параметры монитора C791:

- кинескоп 17" (43 см) по диагонали, угол отклонения 90°, размер минимального элемента изображения 0,26 мм, безбликовый, с антистатическим покрытием, самосведением и планарным расположением электронных пушек;
- частота строчной развертки 30...96 кГц, устанавливается автоматически;
- частота кадровой развертки 47...160 Гц, устанавливается автоматически;
- максимальное разрешение по горизонтали – 1600 элементов изображения в строке;
- максимальное разрешение по вертикали – 1200 строк;
- аналоговый входной видеосигнал 0,714 В/75 Ом, позитивный;
- вход синхронизации – синхросмесь ТТЛ-уровня (0...+5 В), раздельная синхронизация по строкам и кадрам;
- полоса пропускания видеотракта 202,5 МГц;
- активная часть экрана по горизонтали 306 ± 3 мм, по вертикали – 203 ± 3 мм;
- напряжение питающей сети 100...240 В $\pm 10\%$, 60/50 Гц ± 3 Гц;
- максимальная потребляемая мощность 100 Вт;
- габаритные размеры 418 × 419 × 417 мм;
- вес 15,7 кг;
- рабочая температура 0...+40°C.

БЛОК-СХЕМА МОНИТОРА

На рис. 1 приведена структурная схема монитора. Переменное напряжение сети поступает на выпрямитель D102 через сетевой фильтр C105, T101,

C102, C103, C104, который препятствует прохождению в сеть импульсных помех от источника питания. Постоянное напряжение поступает на ИМС ШИМ-контроллера IC101. В состав микросхемы входят мощный импульсный ключ на транзисторе, схема регулирования, схемы защиты от холостого хода и короткого замыкания на выходе источника питания. Нагрузкой контроллера является первичная обмотка импульсного трансформатора T101.

Регулировка выходных напряжений осуществляется путем изменения длительности замкнутого состояния мощного ключа. При этом изменяется количество энергии, передаваемой во вторичные обмотки трансформатора, от которого зависят выходные напряжения вторичных обмоток. Контроллер синхронизирован импульсами строчной развертки, поступающими с ТДКС, что снижает заметность интерференционных помех на изображении.

Нагрузкой вторичных обмоток трансформатора T101 являются выпрямители, обеспечивающие работу отдельных узлов монитора:

- +В – питание строчной развертки. Величина напряжения изменяется в разных режимах работы монитора по команде процессора управления;
- +75 В – питание выходных видеосузителей;
- +6,3 В – питание подогревателя кинескопа;
- +13 В – питание схемы поворота изображения (TILT), ИМС кадровой развертки IC201;
- -12 В – второе питание ИМС кадровой развертки IC201;
- +12 В – питание синхропроцессора IC301, видеопроцессора IC402;
- +5 В – питание процессора управления IC501, памяти IC505 и знакогенератора IC401.

Для стабилизации выходных напряжений и защиты от перегрузки служит схема управления на элементах Q108, D103, D104 и D109. Перевод источника питания из режима энергосбережения в рабочий режим осуществляется отдельной схемой (Q105, Q106, Q103 и Q104).

Размагничивание кинескопа выполняется внутренней петлей при помощи релейной схемы TH101, Q101, RL101, D101 по команде процессора управления IC501. Это происходит каждый раз при включении монитора или вручную (командой DEGAUSS) с панели управления.

Входные видеосигналы RGB поступают на видеопроцессор IC402, который осуществляет следующие операции:

- регулировку баланса белого на уровнях белого и черного. В первом случае регулируются размахи RGB-сигналов, во втором – начальные токи катодов кинескопа. Индивидуальная настройка баланса белого осуществляется через пользовательское меню. Имеются две заводские (неизменяемые) настройки на цветовые температуры 9300 К и 6500 К;

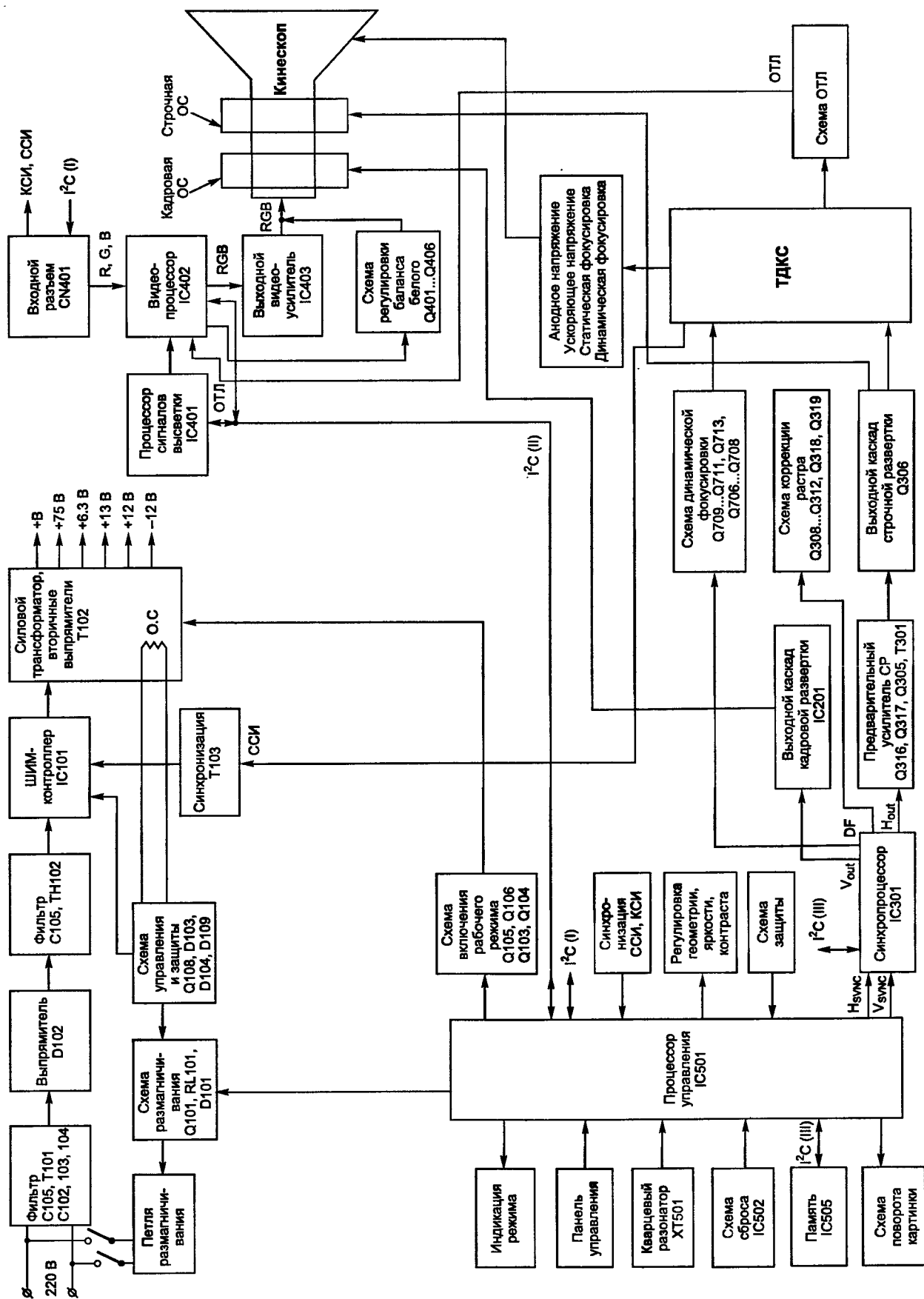


Рис. 1. Блок-схема монитора Fujitsu-Systems C791

- регулировку контрастности (за счет изменения размахов RGB-сигналов) и яркости (за счет изменения постоянной составляющей);

- вставку сигналов экранного меню и служебной информации, поступающих со звукогенератора IC401.

В видеопроцессоре находится также схема ограничения тока лучей в кинескопе (ОТЛ).

При увеличении токов лучей кинескопа возрастает ток высоковольтного выпрямителя в ТДКС. Сигнал ОТЛ (ABL) с ТДКС поступает на видеопроцессор, инициируя уменьшение контрастности и, соответственно, токов катодов. Порог срабатывания схемы ОТЛ задается процессором управления.

С выхода видеопроцессора IC402 видеосигналы RGB и служебной информации поступают на выходной видеоусилитель IC403. Его назначение – усиление сигналов до уровней, необходимых для работы ЭЛТ. Для восстановления постоянной составляющей в сигналах и для регулировки баланса белого служит схема нв транзисторах Q401...Q406.

Знакогенератор IC401 формирует сигналы служебной информации по командам, поступающим по шине I²C с процессора управления; его синхронизация осуществляется строчными и кадровыми импульсами.

Строчные импульсы с синхропроцессора IC301 поступают на предварительный усилитель (Q316, Q317 и Q305), а затем на выходной каскад строчной развертки (Q306). Нагрузкой выходного каскада являются строчные катушки отклоняющей системы и трансформатор ТДКС (Т701), который служит для получения высоковольтного, ускоряющего и фокусирующих (статического и динамического) напряжений.

Коррекцию геометрических искажений раstra выполняет схема на транзисторах Q308...Q312 и Q318...Q319. Аналоговый сигнал коррекции раstra вырабатывает синхропроцессор IC301. Исходные данные о геометрии хранятся в ИМС энергонезависимой памяти IC505. По команде процессора управления данные по шине I²C поступают на IC301. Регулировки геометрических искажений типа «подушка», «трапеция», «параллелограмм», «бочка», а также наклон изображения производятся через пользовательское меню.

Кадровые синхриимпульсы с процессора управления поступают на синхропроцессор IC301 и далее на выходной каскад кадровой развертки (IC201). Кадровая развертка осуществляется за счет тока, протекающего через кадровые катушки ОС.

В отличие от телевизионных кинескопов, к мониторным ЭЛТ предъявляются жесткие требования по сведению лучей и размеру пятна, что вынуждает использовать динамическую фокусировку. Как известно, внутренняя поверхность экрана кинескопа отличается от сферической. Расстояние от катодов до центра экрана меньше, чем до верха или низа (особенно в «плоских» кинескопах). Чем дальше отклоняется луч по вертикали от центра, тем в больших пределах надо регулировать фокусирующее напряжение. Это достигается изменением части фокусирующего напряжения по параболическому закону (аналогично коррекции подушкообразных искажений). Параболическое напряжение для модуляции напряжения фоку-

сировки формируется схемой динамической фокусировки на транзисторах Q706...Q711 и Q713.

Процессор управления IC501 и энергонезависимая память IC503 выполняют следующие задачи:

- дешифровку команд, поступающих с панели управления, и выдачу команд на схему монитора. Управляющие сигналы поступают как по цифровой шине I²C, так и в виде потенциальных уровней;

- запись и чтение информации, хранящейся в энергонезависимой памяти IC503 (данные о геометрии, яркости, контрастности, балансе белого, частоте кадров, разрешении и т.д.). «Общение» процессора управления с памятью происходит по шине I²C;

- регулирование параметров изображения (яркость, контрастность, геометрия, баланс белого и т.д.);

- индикацию режима работы монитора;

- управление знакогенератором IC401;

- управление режимами работы источника питания (рабочий, дежурный);

- обмен информацией между системным блоком и монитором;

- перевод источника питания в дежурный режим при поступлении сигнала защиты PROTECT.

Схема сброса IC502 формирует импульс, устанавливающий регистры процессора в исходное состояние.

Кварцевый резонатор XT501 (8 МГц) используется процессором управления для синтеза опорных частот, необходимых для работы монитора. Индикацию режимов работы монитора осуществляет светодиод D505.

Основные узлы монитора расположены на моношасси. Для повышения жесткости конструкции печатная плата вставляется в металлическую раму и крепится к ней винтами. Рентгеновское излучение ослабляется металлическим экраном.

ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СХЕМА МОНИТОРА

На рис. 2 приведена принципиальная электрическая схема монитора C791. Рассмотрим подробно работу основных узлов.

Источник питания

Резисторы R110, R115 образуют цепь запуска преобразователя. При включении выключателя SW101 (POWER ON) положительное напряжение с выхода фильтра выпрямителя через цепь запуска R110, R115 и контакты выключателя SW101 поступает на вход схемы управления (вывод 4 IC101). Цепь запуска в дальнейшем нв работу преобразователя не влияет.

Назначение выводов микросхемы ШИМ-контроллера KA5S1265 (IC101):

- 1 – вывод коллектора силового ключа;
- 2 – вывод эмиттера;
- 3 – вход схемы управления и защиты;
- 4 – вывод базы;
- 5 – вход синхронизации.

Обмотка 7–8 трансформатора Т102 является обмоткой обратной связи. В процессе работы преобразователя ее выходное напряжение выпрямляется диодом D109 и через токоограничительный резистор R108 поступает на вход схемы регулирования (вывод 4). При изменении вторичных напряжений источника питания, например при увеличении, на-

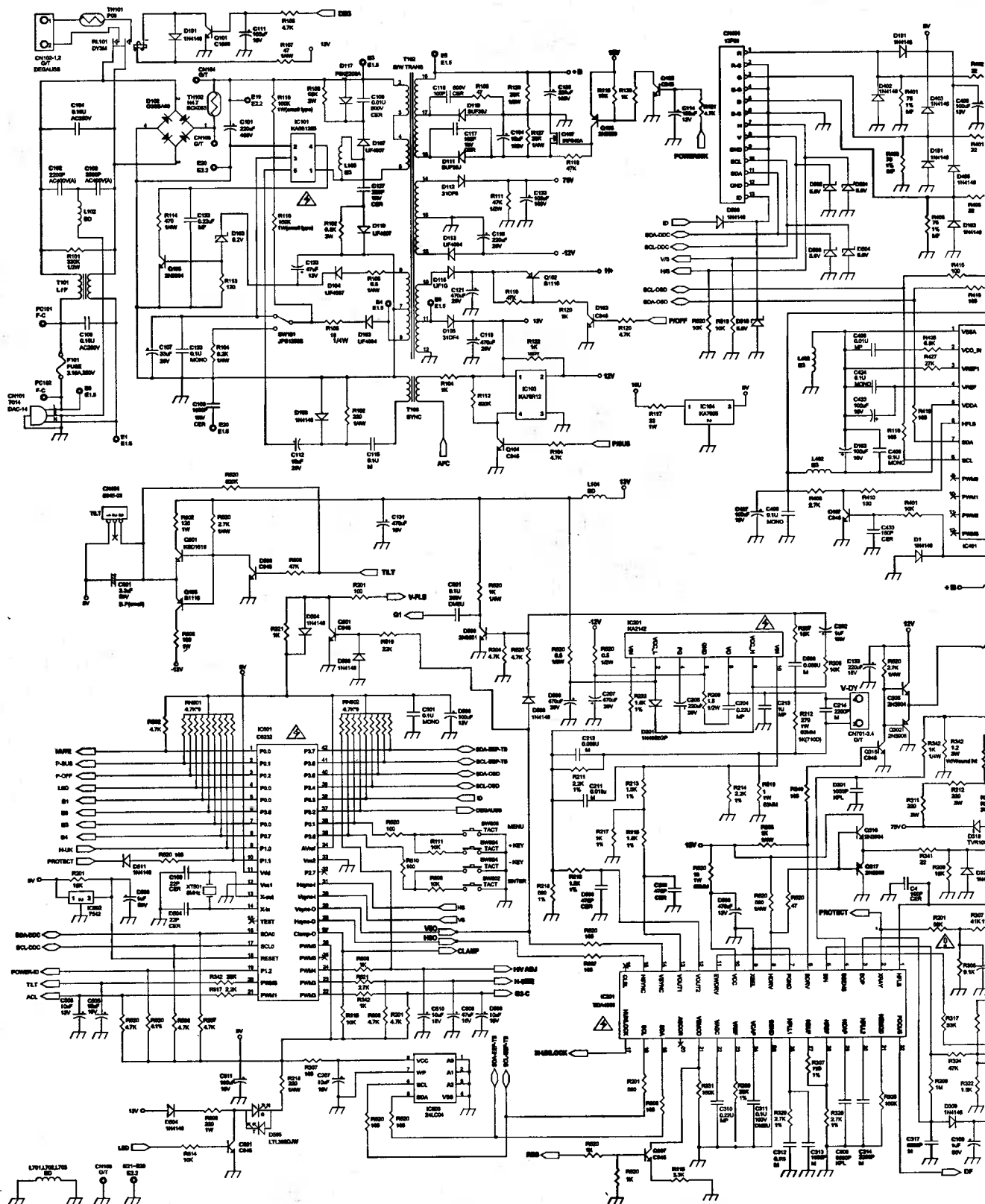


Рис. 2. Принципиальная схема монитора C791



пряжение на обмотке обратной связи 7–8 также увеличивается. Возрастет и постоянное напряжение на входе схемы регулирования (вывод 3 IC101). При этом длительность импульсов, вырабатываемых микросхемой, уменьшается, что приводит к снижению выходных напряжений.

С обмотки 7–9 снимается сигнал, поступающий на схему защиты от превышения напряжения. Импульсное напряжение выпрямляется диодом D104, фильтруется конденсатором C122 и поступает на стабилизатор D103. При увеличении напряжения на стабилизаторе выше 6,2 В он пробивается, и положительное напряжение открывает транзистор Q108. Вывод базы ключевого транзистора (вывод 4 IC101) шунтируется на корпус, и колебания преобразователя срываются.

Трансформатор T103 является согласующим. С его помощью строчные синхроимпульсы с обмотки ТДКС через цепочку C115, R105, D108, C112 поступают на вход синхронизации (вывод 5 IC101).

Демпфирующая цепь C106, D117, R103, D107, L105, включенная параллельно коллекторной обмотке 2–7 T102, препятствует возникновению паразитных колебаний. Цепь C127, D115, R102 «срезает» выбросы напряжения на коллекторе силового ключа. T102 служит для ограничения пускового тока выпрямительного моста D102.

Источник питания строчной развертки (+V) реализован на элементах D110, D111, C125, C124, Q107, Q106, Q105. В зависимости от частоты развертки, напряжение питания +V (т.е. сумма напряжений на конденсаторах C125 и C124) устанавливается в пределах от +45 В до +65 В. Управляющее на-

пряжение с процессора IC501 поступает на схему управления на транзисторах Q105, Q106 и далее на затвор транзистора Q107. Под действием этого напряжения меняется сопротивление канала сток–исток транзистора Q107 и, следовательно, напряжение на конденсаторе C124.

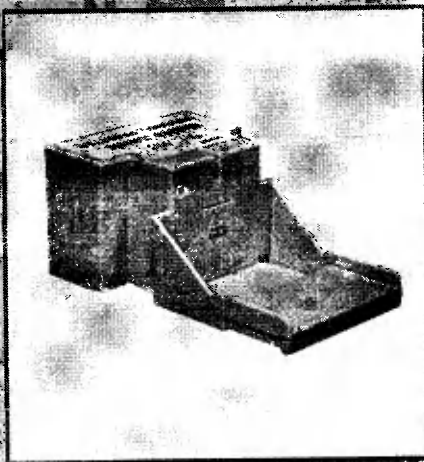
Выпрямитель +75 В состоит из диода D112 и фильтрующего конденсатора C123. Резистор R111 создает цепь разряда конденсатора C123 в случае аварийного отключения нагрузки. Выпрямитель –12 В образован диодом D113 и конденсатором C118. Выпрямитель цепи питания подогревателя кинескопа +6,3 В собран на диоде D115, конденсаторе C121 и ключе на транзисторах Q102, Q103. При включении монитора с процессора управления на базу транзистора Q103 поступает потенциал +5 В. Транзисторы Q103, Q102 открываются, и напряжение поступает на подогреватель.

Выпрямитель напряжения +13 В состоит из диода D105 и конденсатора C119. Это напряжение поступает на стабилизатор +12 В на микросхеме IC103 и стабилизатор +5 В на микросхеме IC104. Стабилизатор +12 В запускается транзистором Q104. Команда на включение P/SUS в виде потенциала +5 В поступает с процессора управления IC501. С выхода стабилизатора напряжение +12 В поступает на ИМС кадровой развертки IC201, синхропроцессор IC301, схему коррекции раstra и другие узлы. Стабилизатор +5 В запитывает процессор управления IC503, схему сброса IC502 и знакогенератор IC401.

Продолжение следует.

СЕРВИСНЫЕ ПРОГРАММЫ И МАНУАЛЫ EPSON

www.mk.lg.ua



Программаторы для картриджей всех моделей струйных принтеров
Форма оплаты – любая, доставка
www.resetters.com

Украина, г. Северодонецк, ул. Гагарина, 101-1
Тел.: (0 452) 2-6429, e-mail: support@manuale.com.ua, ICQ 174717008

ПРИНЦИП ПЕЧАТИ И УСТРОЙСТВО КАРТРИДЖА ЛАЗЕРНОГО ПРИНТЕРА

Евгений Семенов

В статье рассматривается принцип действия и устройство современных лазерных принтеров. Она открывает серию статей, посвященных принципам и проблемам лазерной платы.

Изображение, получаемое с помощью современных лазерных принтеров (а также матричных и струйных), состоит из точек (dots). Чем меньше эти точки и чем чаще они расположены, тем выше качество изображения. Максимальное количество точек, которые принтер может раздельно напечатать на отрезке в 1 дюйм (25,4 мм), называется разрешением и характеризуется в точках на дюйм (dpi – dot per inch). Принтер считается неплохим, если его разрешение составляет 300 dpi (иногда применяют обозначение 300 × 300 dpi, что означает 300 dpi по горизонтали и 300 dpi по вертикали).

Лазерные принтеры менее требовательны к бумаге, чем, например, струйные, а стоимость печати одной страницы текстового документа у них в несколько раз ниже. При этом недорогие модели лазерных и светодиодных монохромных принтеров уже способны конкурировать по цене с высококачественными цветными струйными принтерами.

Большинство представленных на рынке лазерных принтеров предназначены для черно-белой печати; цветные лазерные принтеры весьма дороги и рассчитаны на корпоративных пользователей.

Лазерные принтеры печатают на любой плотной бумаге (от 60 г/м²) со скоростью от 3 до ... (эта цифра постоянно растет) листов в минуту (ppm – page per minutes), при этом разрешение может быть 1200 dpi и более. Качество текста, напечатанного на лазерном принтере с разрешением 300 dpi, примерно соответствует типографскому. Однако если страница содержит рисунки, содержащие градации серого цвета, то для получения качественного графического изображения потребуется разрешение не ниже 600 dpi. При разрешающей способности принтера 1200 dpi отпечаток получается почти фотографического качества. Если необходимо печатать большое количество документов (например, более 40 листов в день), лазерный принтер представляется единственным разумным выбором, поскольку для современных персональных лазерных принтеров стандартными параметрами являются разрешение 600 dpi и скорость печати 8...12 страниц в минуту.

ПРИНЦИП РАБОТЫ ЛАЗЕРНОГО ПРИНТЕРА

Впервые лазерный принтер был представлен фирмой Hewlett Packard. В нем был использован электрографический принцип создания изображе-

ний – такой же, как в копировальных аппаратах. Различие состояло в способе экспонирования: в копировальных аппаратах оно происходит с помощью лампы, а в лазерных принтерах свет лампы заменил луч лазера (рис. 1).

Сердцем лазерного принтера является фотопроводящий цилиндр (Organic Photo Conductor), который часто называют печатающим фотобарабаном или просто барабаном. С его помощью производится перенос изображения на бумагу. Фотобарабан представляет собой металлический цилиндр, покрытый тонкой пленкой фоточувствительного полупроводника. Поверхность такого цилиндра можно снабдить положительным или отрицательным зарядом, который сохраняется до тех пор, пока барабан не освещен. Если какую-либо часть барабана экспонировать, покрытие приобретает проводимость, и заряд стекает с освещенного участка, образуя незаряженную зону. Это – ключевой момент в понимании принципа работы лазерного принтера.

Другой важнейшей частью принтера является лазер и оптико-механическая система зеркал и линз, перемещающая луч лазера по поверхности барабана. Малогабаритный лазер генерирует очень тонкий световой луч. Отражаясь от вращающихся зеркал (обычно четырехгранной или шестигранной формы), этот луч засвечивает поверхность фотобарабана, снимая ее заряд в точке экспонирования.

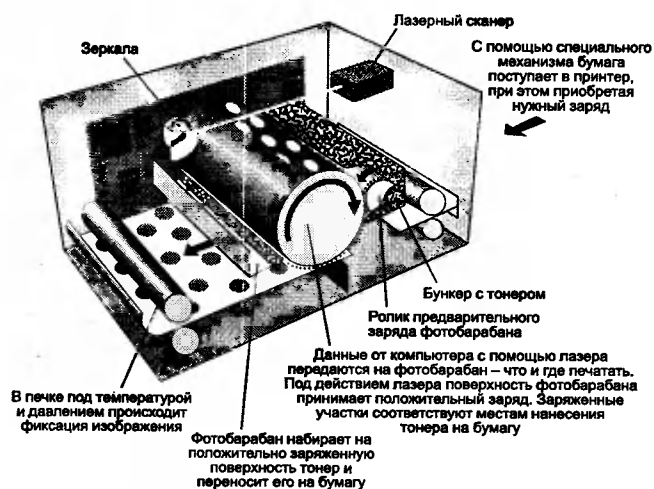


Рис. 1. Устройство лазерного принтера

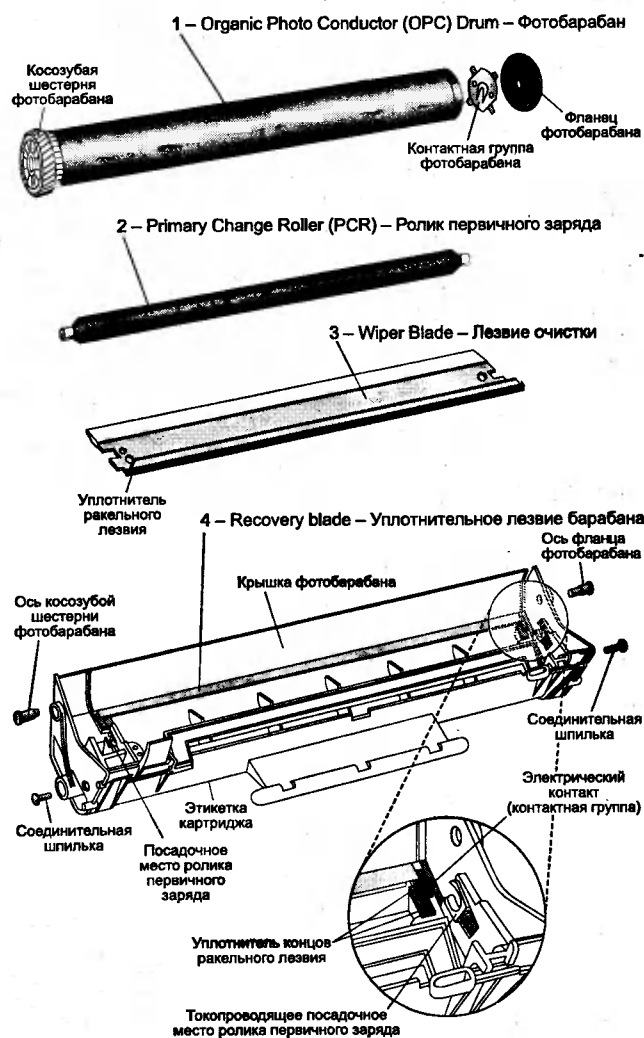


Рис. 2. Основные конструктивные элементы отделения для отработанного тонера

Для получения точечного изображения лазер включается и выключается при помощи управляющего микроконтроллера. Вращающееся зеркало разворачивает луч в виде строки скрытого изображения на поверхности фотобарабана.

После формирования строки специальный шаговый двигатель поворачивает барабан для формирования следующей. Это смещение соответствует разрешающей способности принтера по вертикали и обычно составляет 1/300 или 1/600 дюйма. Процесс образования скрытого изображения на барабане напоминает формирование раstra на экране телевизионного монитора.

Используются два основных способа предварительного (первичного) заряда поверхности фотоцилиндра:

- при помощи тонкой проволоки или сетки, называемой «коронирующим проводом». Высокое напряжение, подаваемое на провод, приводит к возникновению светящейся ионизированной области

вокруг него, которая называется короной, и придает барабану необходимый статический заряд;

- при помощи предварительно заряженного резинового вала (PCR).

Итак, на барабане сформировано невидимое изображение в виде статически разряженных точек. Что же дальше?

УСТРОЙСТВО КАРТРИДЖА

Перед тем как рассказать о процессе передачи и закрепления изображения на бумаге, рассмотрим устройство картриджа для принтера Laser Jet 5L фирмы Hewlett Packard. В этом типичном картридже можно выделить два основных отделения: отделение для отработанного тонера и тонерный отсек.

Основные конструктивные элементы отделения для отработанного тонера (рис. 2):

1 – Фотобарабан (Organic Photo Conductor (OPC) Drum). Представляет собой алюминиевый цилиндр, покрытый органическим светочувствительным и фотопроводящим материалом (обычно оксидом цинка), который способен сохранять образ, наносимый лазерным лучом;

2 – Вал первичного заряда (Primary Charge Roller (PCR)). Обеспечивает равномерный отрицательный заряд барабана. Выполнен из токопроводящей резиновой или поролоновой основы, нанесенной на металлический вал;

3 – «Вайпер», ракель, чистящее лезвие (Wiper Blade, Cleaning Blade). Очищает барабан от остатков тонера, который не был перенесен на бумагу. Конструктивно выполнен в виде металлического каркаса (stamping) с полиуретановой пластиной (blade) на конце;

4 – Лезвие очистки (Recovery Blade). Перекрывает область между барабаном и бункером для отработанного тонера. Recovery Blade пропускает тонер, оставшийся на барабане, внутрь бункера и не дает ему высыпаться в обратном направлении (из бункера на бумагу).

Основные конструктивные элементы тонерного отсека (см. рис. 3):

1 – Магнитный вал (Magnetic Developer Roller, Mag Roller, Developer Roller). Представляет собой металлическую трубку, внутри которой находится неподвижный магнитный сердечник. К магнитному валу притягивается тонер, который перед подачей на барабан приобретает отрицательный заряд под действием постоянного или переменного напряжения;

2 – «Доктор» (Doctor Blade, Metering Blade). Обеспечивает равномерное распределение тонкого слоя тонера на магнитном вале. Конструктивно выполнен в виде металлического каркаса (stamping) с гибкой пластиной (blade) на конце;

3 – Уплотнительное лезвие магнитного вала (Mag Roller Sealing Blade). Тонкая пластина, аналогичная по функциям Recovery Blade. Перекрывает область между магнитным валом и отсеком подачи тонера. Mag Roller Sealing Blade пропускает тонер, оставшийся на магнитном вале, внутрь отсека, предотвращая утечку тонера в обратном направлении;

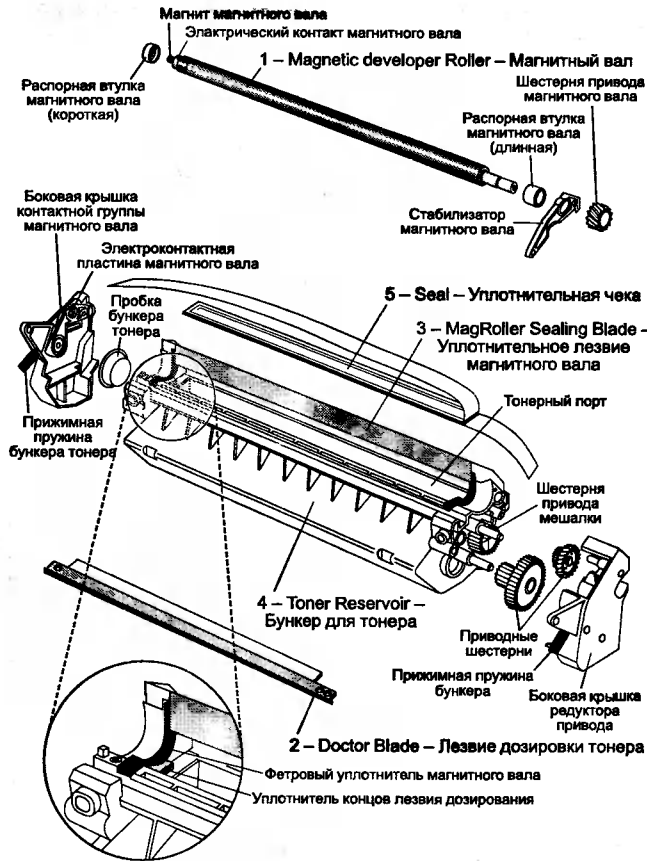


Рис. 3. Основные конструктивные элементы тонерного отсека

4 - Бункер для тонера (Toner Reservoir). Внутри него находится «рабочий» тонер, который будет перенесен на бумагу в процессе печати. Кроме того, в бункер встроен активатор тонера (Toner Agitator Bar) - проволочная рамка, предназначенная для перемешивания тонера;

5 - Пломба, чека (Seal). В новом (или регенерированном) картридже тонерный бункер запечатан специальной пломбой, которая предотвращает просыпание тонера при транспортировке картриджа. Перед началом эксплуатации эта пломба удаляется.

ПРИНЦИП ЛАЗЕРНОЙ ПЕЧАТИ

На рис. 4 изображен картридж в разрезе. Когда включается принтер, все компоненты картриджа приходят в движение: происходит подготовка картриджа к печати. Этот процесс аналогичен процессу печати, но лазерный луч не включается. Затем движение компонентов картриджа останавливается - принтер переходит в состояние готовности к печати (Ready).

После отправки документа на печать, в картридже лазерного принтера происходят следующие процессы:

Зарядка барабана (рис. 5). Вал первичного заряда (PCR) равномерно передает на поверхность вращающегося барабана отрицательный заряд.

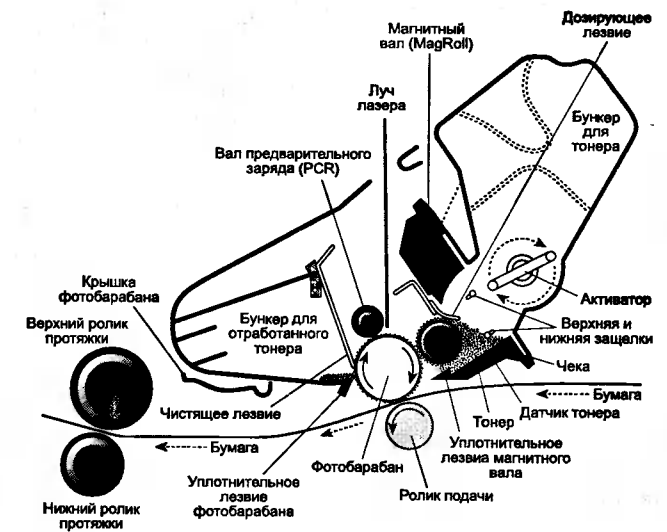


Рис. 4. Картридж в разрезе



Рис. 5. Зарядка барабана

Экспонирование (рис. 6). Отрицательно заряженная поверхность барабана экспонируется лазерным лучом только в тех местах, на которые будет нанесен тонер. Под действием света фоточувствительная поверхность барабана частично теряет отрицательный заряд. Таким образом, лазер экспонирует на барабан скрытое изображение в виде точек с ослабленным отрицательным зарядом.

Нанесение тонера (рис. 7). На этом этапе скрытое изображение на барабане при помощи тонера превращается в видимое изображение, которое будет перенесено на бумагу. Тонер, находящийся около магнитного вала, притягивается к его поверхности под действием поля постоянного магнита, из которого изготовлена сердцевина вала. При вращении магнитного вала тонер проходит сквозь узкую щель, образованную «доктором» и валом. В результате он приобретает отрицательный заряд и прилипает к тем участкам барабана, которые были экспонированы. «Доктор» обеспечивает равномерность нанесения тонера на магнитный вал.

Перенос тонера на бумагу (рис. 8). Продолжая вращаться, барабан с проявленным изображением соприкасается с бумагой. С обратной стороны бумага прижимается к валу Transfer Roller, несущему положитель-

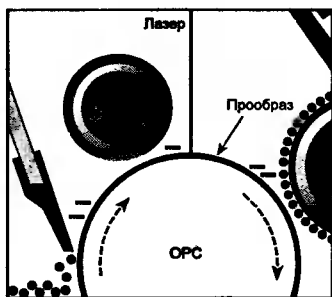


Рис. 6. Экспонирование

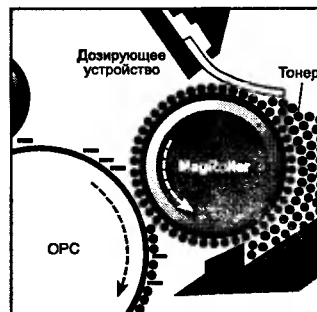


Рис. 7. Нанесение тонера

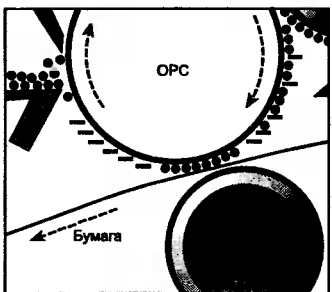


Рис. 8. Перенос тонера на бумагу

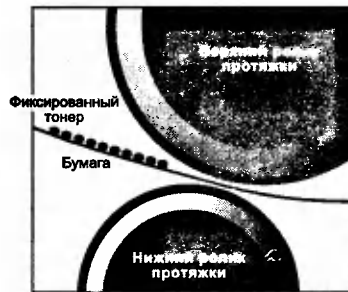


Рис. 9. Закрепление изображения

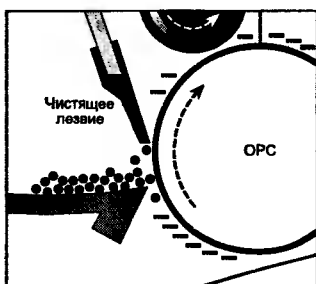


Рис. 10. Очистка барабана

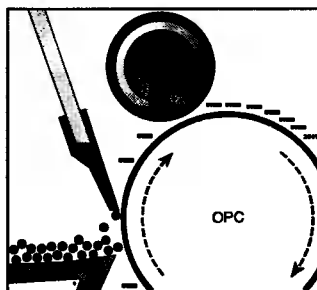


Рис. 11. «Стирание» изображения

ный заряд. В результате отрицательно заряженные частицы тонера притягиваются к бумаге, на которой получается изображение, «насыпанное» тонером.

Закрепление изображения (рис. 9). Лист бумаги с незакрепленным изображением перемещается к механизму закрепления, представляющему собой два соприкасающихся вала, между которыми протягивается бумага. Нижний вал (Lower Pressure Roller) прижимает ее к верхнему валу (Upper Fuser Roller). Верхний вал нагрет, и при соприкосновении с ним частицы тонера расплавляются и закрепляются на бумаге.

Очистка барабана (рис. 10). Некоторое количество тонера не переносится на бумагу и остается на барабане, поэтому его необходимо очистить. Эту функцию выполняет «вайпер». Весь тонер, оставшийся на барабане, счищается вайпером в бункер для отработанного тонера. При этом Recovery Blade закрывает область между барабаном и бункером, не позволяя тонеру просыпаться на бумагу.

«Стирание» изображения (рис. 11). На этом этапе с поверхности барабана «стирается» скрытое изоб-

ражение, нанесенное лазерным лучом. При помощи вала первичного заряда поверхность фотобарабана равномерно «покрывается» отрицательным зарядом, который восстанавливается в тех местах, где он был частично снят под действием света.



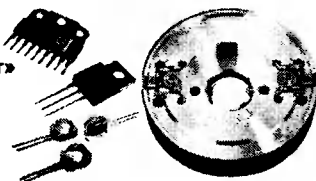
МИКРОЛЭНД

Электронные компоненты
для ремонта аудио-, видео- и бытовой аппаратуры

Справочная литература и альбомы схем
на импортную технику

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

Москва, м. «Чертановская»
Балаклавский пр-т, д. 12, к. 3
В помещении «Мир Интернет»
с 10.00 до 19.00
без выходных и перерывов
Тел./факс (095) 316-7128
E-mail: Lcom1@orc.ru



МУЛЬТИМЕТРЫ М832: УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ

Сергей Бобин

Невозможно представить рабочий стол ремонтника без удобного недорогого цифрового мультиметра. В этой статье рассмотрено устройство цифровых мультиметров 830-й серии, наиболее часто встречающиеся неисправности и способы их устранения.

В настоящее время выпускается огромное разнообразие цифровых измерительных приборов различной степени сложности, надежности и качества. Основой всех современных цифровых мультиметров является интегральный аналого-цифровой преобразователь напряжения (АЦП). Одним из первых таких АЦП, пригодных для построения недорогих портативных измерительных приборов, был преобразователь на микросхеме ICL7106, выпущенной фирмой MAXIM. В результате было разработано несколько удачных недорогих моделей цифровых мультиметров 830-й серии, таких как М830В, М830, М832, М83В. Вместо буквы М может стоять DT. В настоящее время эта серия приборов является самой распространенной и самой повторяемой в мире. Ее базовые возможности: измерение постоянных и переменных напряжений до 1000 В (входное сопротивление 1 МОм), измерение постоянных токов до 10 А, измерение сопротивлений до 2 МОм, тестирование диодов и транзисторов. Кроме того, в некоторых моделях есть режим звуковой прозвонки соединений, измерения температуры с термопарой и без термопары,

генерации меандра частотой 50...60 Гц или 1 кГц. Основной изготовитель мультиметров этой серии – фирма Precision Mastech Enterprises (Гонконг).

СХЕМА И РАБОТА ПРИБОРА

Основа мультиметра – АЦП IC1 типа 7106 (ближайший отечественный аналог – микросхема 572ПВ5). Его структурная схема приведена на рис. 1, а цоколевка для исполнения в корпусе DIP-40 – на рис. 2. Перед ядром 7106 могут стоять разные префиксы в зависимости от производителя: ICL7106, TC7106 и т.д. В последнее время все чаще используются бескорпусные микросхемы (DIE chips), кристалл которых припаивается непосредственно на печатную плату.

Рассмотрим схему мультиметра М832 фирмы Mastech (рис. 3). На вывод 1 IC1 подается положительное напряжение питания батареи 9 В, на вывод 26 – отрицательное. Внутри АЦП находится источник стабилизированного напряжения 3 В, его вход соединен с выводом 1 IC1, а выход – с выводом 32. Вывод 32 подсоединяется к общему выводу мультиметра и гальванически связан с входом COM прибора. Разность напряжений между выводами 1 и 32 составляет примерно 3 В в широком диапазоне питающих напряжений – от номинального до 6,5 В. Это стабилизированное напряжение подается на регулируемый делитель R11, VR1, R13, а с его выхода – на вход микросхемы 36 (в режиме измерения токов

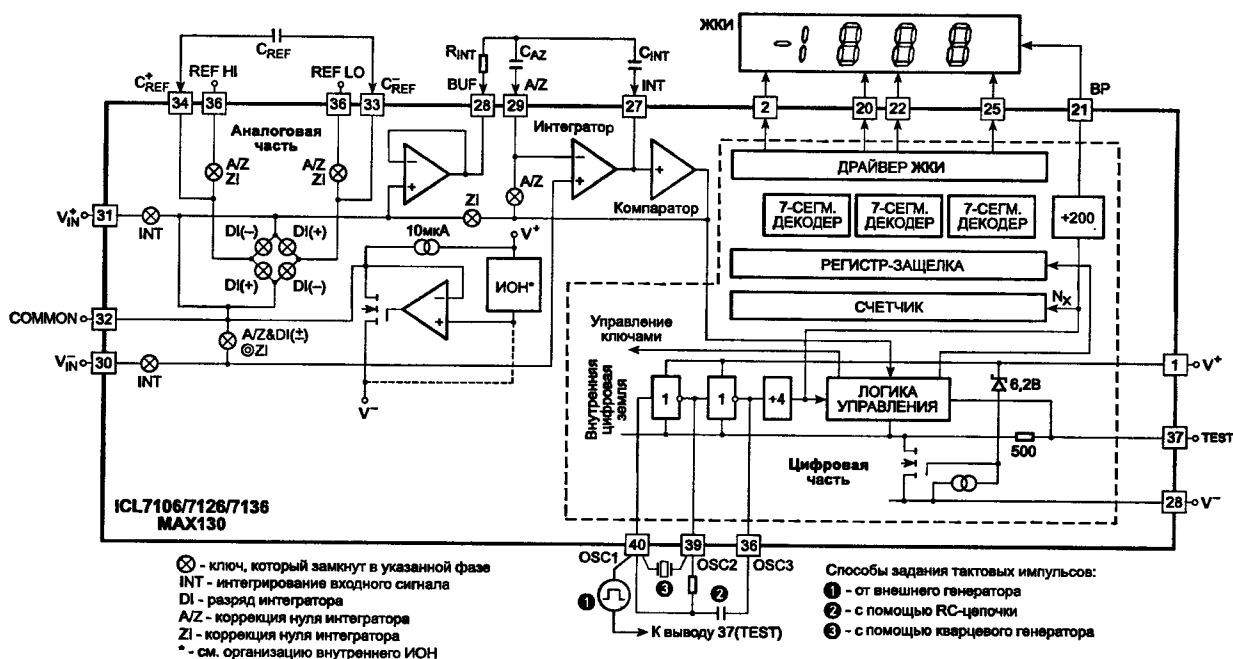


Рис. 1. Структурная схема АЦП 7106

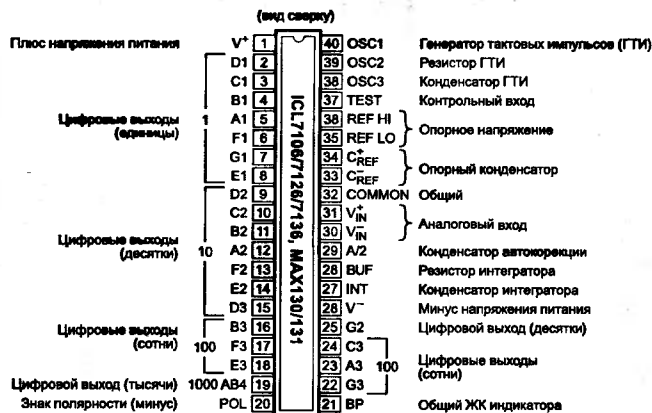


Рис. 2. Цоколевка АЦП 7106 в корпусе DIP-40

и напряжений). Делителем задается потенциал U_{ref} на выводе 36, равный 100 мВ. Резисторы R12, R25 и R26 выполняют защитные функции. Транзистор Q102 и резисторы R109, R110 и R111 отвечают за индикацию разряда батареи питания. Конденсаторы C7, C8 и резисторы R19, R20 отвечают за отображение десятичных точек дисплея.

Диапазон рабочих входных напряжений U_{max} напрямую зависит от уровня регулируемого опорного напряжения на выводах 36 и 35 и составляет

$$U_{max} = \pm 1,999 U_{on}. \quad (1)$$

Стабильность и точность показаний дисплея зависят от стабильности этого опорного напряжения.

Показания дисплея N зависят от входного напряжения $U_{вх}$ и выражаются числом

$$N = 1000 U_{вх} / U_{on}. \quad (2)$$

Рассмотрим работу прибора в основных режимах.

Измерение напряжения

Упрощенная схема мультиметра в режиме измерения напряжения представлена на рис. 4. При измерении постоянного напряжения входной сигнал подается на R1...R6, с выхода которого через переключатель (по схеме 1-8/1...1-8/2) подается на защитный резистор R17. Этот резистор, кроме того, при измерениях переменного напряжения вместе с конденсатором C3 образует фильтр нижних частот. Далее сигнал поступает на прямой вход микросхемы АЦП, вывод 31. На инверсный вход микросхемы подается потенциал общего вывода, вырабатываемый источником стабилизированного напряжения 3 В, вывод 32.

При измерениях переменного напряжения оно выпрямляется однополупериодным выпрямителем на диоде D1. Резисторы R1 и R2 подобраны таким образом, чтобы при измерении синусоидального напряжения прибор показывал правильное значение. Защита АЦП обеспечивается делителем R1...R6 и резистором R17.

Измерение тока

Упрощенная схема мультиметра в режиме измерения тока представлена на рис. 5. В режиме измерения постоянного тока последний протекает через резисторы R0, R8, R7 и R6, коммутируемые в зависимости от диапазона измерения. Падение напряже-

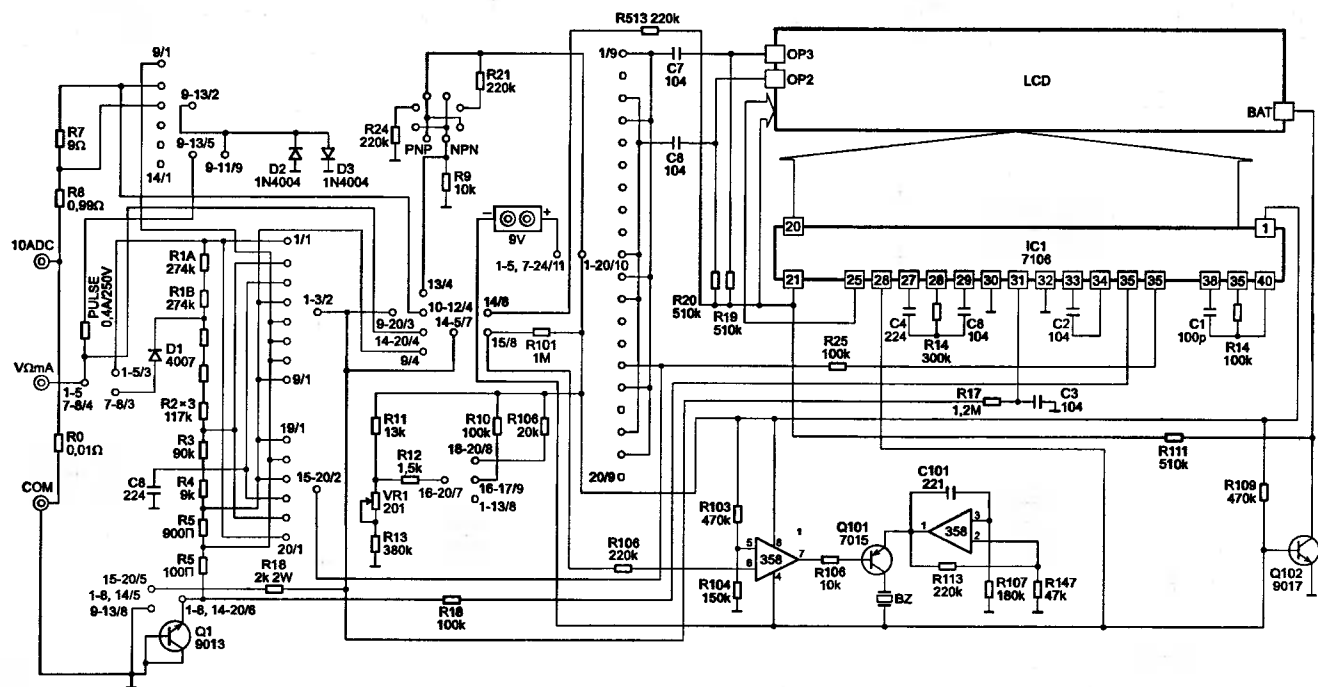


Рис. 3. Принципиальная схема мультиметра М832

ния на этих резисторах через R17 подается на вход АЦП, и результат выводится на дисплей. Защита АЦП обеспечивается диодами D2, D3 (в некоторых моделях могут не устанавливаться) и предохранителем F.

Измерение сопротивления

Упрощенная схема мультиметра в режиме измерения сопротивления представлена на рис. 6. В режиме измерения сопротивления используется зависимость, выраженная формулой (2). На схеме видно, что один и тот же ток от источника напряжения +U протекает через опорный резистор $R_{оп}$ и измеряемый резистор R_x (токи I_{35} , I_{36} , I_{30} и I_{31} пренебрежимо малы) и соотношение $U_{вх}$ и $U_{оп}$ равно соотношению сопротивлений резисторов R_x и $R_{оп}$. В качестве опорных резисторов используются $R1...R6$, а в качестве токозадающих используются $R10$ и $R103$. Защита АЦП обеспечивается терморезистором $R18$ (в некоторых дешевых моделях используются обычные резисторы номиналом $1...2$ кОм), транзистором $Q1$ в режиме стабилизатора (устанавливается не всегда) и резисторами $R35$, $R16$ и $R17$ на входах 36 , 35 и 31 АЦП.

Режим прозвонки

В схеме прозвонки используется микросхема IC2 (LM358), содержащая два операционных усилителя. На одном усилителе собран звуковой генератор, на другом – компаратор. При напряжении на входе компаратора (вывод 6) меньше порогового, на его выходе (вывод 7) устанавливается низкое напряжение, открывающее ключ на транзисторе Q101, в результате чего раздается звуковой сигнал. Порог определяется делителем R103, R104. Защита обеспечивается резистором R106 на входе компаратора.

ДЕФЕКТЫ МУЛЬТИМЕТРОВ

Все неисправности можно разделить на заводской брак (и такое бывает) и повреждения, вызванные ошибочными действиями оператора.

Поскольку в мультиметрах используется плотный монтаж, то возможны замыкания элементов, плохие пайки и поломка выводов элемента, особенно расположенных по краям платы. Ремонт неисправного прибора следует начинать с визуального осмотра печатной платы. Наиболее часто встречающиеся заводские дефекты мультиметров М832 приедены в таблице.

Исправность ЖК-дисплея можно проверить с помощью источника переменного напряжения частотой 50...60 Гц и амплитудой в несколько вольт. В качестве такого источника переменного напряжения можно взять мультиметр М832, у которого есть режим генерации меандра. Для проверки дисплея следует положить его на ровную поверхность дисплеем вверх, подсоединить один щуп мультиметра М832 к общему выводу индикатора (нижний ряд, левый вывод), а другой щуп мультиметра прикладывать поочередно к остальным выводам дисплея. Если удастся получить загорание всех сегментов дисплея, значит, он исправен.

Вышеописанные неисправности могут появиться и в процессе эксплуатации. Следует отметить, что в режиме измерения постоянного напряжения прибор

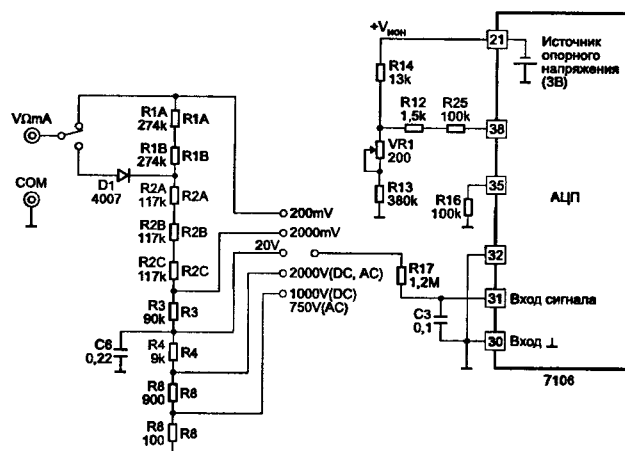


Рис. 4. Упрощенная схема мультиметра в режиме измерения напряжения

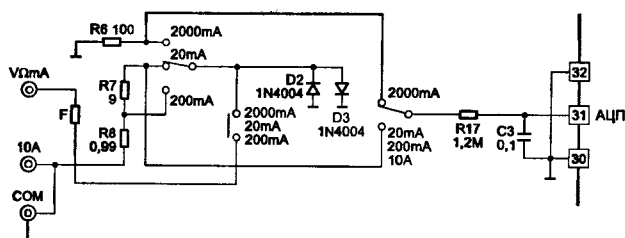


Рис. 5. Упрощенная схема мультиметра в режиме измерения тока

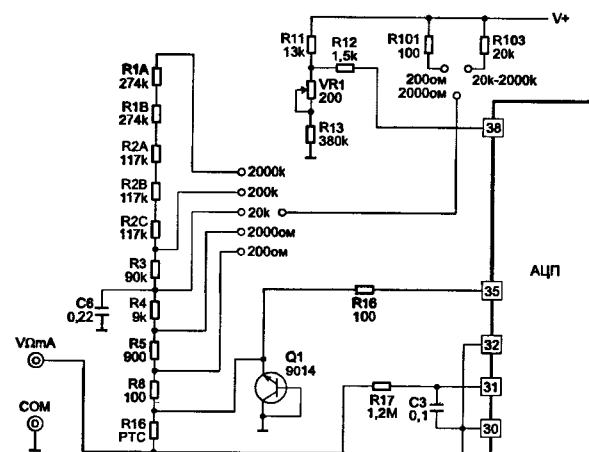


Рис. 6. Упрощенная схема мультиметра в режиме измерения сопротивления

редко выходит из строя, т.к. хорошо защищен от перегрузок по входу. Основные проблемы возникают при измерении тока или сопротивления.

Ремонт исправного прибора следует начинать с проверки питающего напряжения и работоспособности АЦП: напряжения стабилизации 3 В и отсутствия пробоя между выводами питания и общим выводом АЦП.

В режиме измерения тока при использовании входов V, Ω и mA, несмотря на наличие предохранителя, возможны случаи, когда предохранитель сгорает позже, чем успевают пробиться предохранительные диоды D2 или D3. Если в мультиметре установлен предохранитель, не соответствующий требованиям инструкции, то в этом случае возможно выгорание сопротивлений R5...R8, причем визуально на сопротивлениях это может никак не проявиться. В первом случае, когда пробивается только диод, дефект проявляется только в режиме измерения тока: ток через прибор протекает, но дисплей показывает нули. В случае выгорания резисторов R5 или R6 в режиме измерения напряжения прибор будет завышать показания или показывать перегрузку. При полном сгорании одного или обоих резисторов прибор не обнуляется в режиме измерения напряжения, но при замыкании аходов дисплей устанавливается на нуль. При сгорании резисторов R7 или R8 на диапазонах измерения тока 20 мА и 200 мА прибор будет показывать перегрузку, а в диапазоне 10 А – только нули.

В режиме измерения сопротивления повреждения происходят, как правило, в диапазонах 200 Ом и 2000 Ом. В этом случае при подаче на вход напряжения могут сгорать резисторы R5, R6, R10, R18, транзистор Q1 и пробиваться конденсатор C6. Если полностью пробит транзистор Q1, то при измерении сопротивления прибор будет показывать нули. При неполном пробое транзистора мультиметр с разомкнутыми щупами будет показывать сопротивление этого транзистора. В режимах измерения напряжения и тока транзистор замыкается переключателем накоротко и на показания мультиметра не влияет. При пробое конденсатора C6 мультиметр не будет измерять напряжение в диапазонах 20 В, 200 В и 1000 В или существенно занижать показания в этих диапазонах.

В случае отсутствия индикации на дисплее при наличии питания на АЦП или визуально заметного выгорания большого количества элементов схемы существует большая вероятность повреждения АЦП. Исправность АЦП проверяется контролем напряжения источника стабилизированного напряжения 3 В. На практике АЦП выгорает только при подаче на вход высокого напряжения, гораздо выше 220 В. Очень часто при этом в корпусе бескорпусного АЦП появляются трещины, повышается ток потребления микросхемы, что приводит к ее заметному нагреву.

При подаче на вход прибора очень высокого напряжения в режиме измерения напряжения может произойти пробой по элементам (резисторам) и по печат-

Заводские дефекты мультиметров M832

Проявление дефекта	Возможная причина	Устранение дефекта
При включении прибора дисплей загорается и затем плавно гаснет	Неисправность задающего генератора микросхемы АЦП, сигнал с которого подается на подложку ЖК-дисплея	Проверить элементы C1 и R15
При включении прибора дисплей загорается и затем плавно гаснет. При снятой задней крышке прибор нормально работает	При закрытой задней крышке прибора контактная винтовая пружина ложится на резистор R15 и замыкает цепь задающего генератора	Отогнуть или чуть укоротить пружину
При включении прибора в режим измерения напряжения показания дисплея меняются от 0 до 1	Неисправны или плохо пропаяны цепи интегратора: конденсаторы C4, C5 и C2 и резистор R14	Пропаять или заменить C2, C4, C5, R14
Прибор долго обнуляет показания	Низкое качество конденсатора C3 на входе АЦП (вывод 31)	Заменить C3 на конденсатор с малым коэффициентом абсорбции
При измерении сопротивлений показания дисплея долго устанавливаются	Низкое качество конденсатора C5 (цепь автокоррекции нуля)	Заменить C5 на конденсатор с малым коэффициентом абсорбции
Прибор неправильно работает во всех режимах, микросхема IC1 перегревается. Сопротивление между плюсом питания и общим выводом составляет 10 Ом	Замкнулись между собой длинные выводы разъема для проверки транзисторов	Разомкнуть выводы разъема
При измерении переменного напряжения показания прибора «плывут», например, вместо 220 В изменяются от 200 В до 240 В	Потеря емкости конденсатора C3. Возможна плохая пайка его выводов или просто отсутствие этого конденсатора	Заменить C3 на исправный конденсатор с малым коэффициентом абсорбции
При включении мультиметр или постоянно пищит, или наоборот, молчит в режиме прозвонки соединений	Плохая пайка выводов микросхемы IC2	Пропаять выводы IC2
Сегменты на дисплее пропадают и появляются	Плохой контакт ЖК-дисплея и контактов платы мультиметра через токопроводящие резиновые вставки	Для восстановления надежного контакта нужно: • поправить токопроводящие резинки; • протереть спиртом соответствующие контактные площадки на печатной плате; • облудить эти контакты на плате

ной плате, в случае режима измерения напряжения схема защищена делителем на сопротивлениях R1...R6.

У дешевых моделей серии DT длинные выводы деталей могут закорачиваться на экран, расположенный на задней крышке прибора, нарушая работу схемы. У Mastech такие дефекты не наблюдаются.

Источник стабилизированного напряжения 3 В в АЦП у дешевых китайских моделей может на практике давать напряжение 2,6...3,4 В, а у некоторых приборов перестает работать уже при напряжении питающей батареи 8,5 В.

В моделях DT используются низкоккачественные АЦП, они очень чувствительны к номиналам цепочки интегратора С4 и R14. В мультиметрах фирмы Mastech высококкачественные АЦП позволяют использовать элементы близких номиналов.

Часто в мультиметрах DT при разомкнутых щупах в режиме измерения сопротивления прибор очень долго подходит к значению перегрузки («1» на дисплее) или не устанавливается совсем. «Вылечить» некачественную микросхему АЦП можно уменьшив номинал сопротивления R14 с 300 до 100 кОм.

При измерении сопротивлений в верхней части диапазона прибор «заааливает» показания, например, при измерении резистора сопротивлением 19,8 кОм показывает 19,3 кОм. «Лечится» заменой конденсатора С4 на конденсатор величиной 0,22...0,27 мкФ.

Поскольку дешевые китайские фирмы используют низкоккачественные бескорпусные АЦП, то нередко случаи обрыва выводов, при этом определить причину неисправности очень трудно и проявляться она может по-разному, в зависимости от оборванного вывода. Например, не горит один из выводов индикатора. Поскольку в мультиметрах используются дисплеи со статической индикацией, то для определения причины неисправности необходимо проверить напряжение на соответствующем выводе микросхемы АЦП, оно должно быть около 0,5 В относительно общего вывода. Если оно равно нулю, то неисправен АЦП.

Эффективным способом поиска причины неисправности является прозвонка выводов микросхемы аналого-цифрового преобразователя следующим образом. Используется еще один, разумеется, исправный, цифровой мультиметр. Он включается в режим проверки диодов. Черный щуп, как обычно, устанавливается в гнездо COM, а красный в гнездо VΩmA. Красный щуп прибора подсоединяется к выводу 26 (минус питания), а черный поочередно касается каждой ножки микросхемы АЦП. Поскольку на входах аналого-цифрового преобразователя установлены защитные диоды в обратном включении, то при таком подключении они должны открыться, что будет отражено на дисплее как падение напряжения на открытом диоде. Реальная величина этого напряжения на дисплее будет несколько больше, т.к. в схеме включены резисторы. Точно так же проверяются все выводы АЦП при подключении черного щупа к выводу 1 (плюс питания АЦП) и поочередного касания остальных выводов микросхемы. Показания прибора должны быть аналогичными. Но если поменять полярность включения при этих проверках на противоположную, то прибор должен показывать всегда обрыв, т.к. входное сопротивление исправной микросхемы очень велико. Таким образом, неисправными можно счи-

тать выводы, которые показывают конечное сопротивление при любой полярности подключения к микросхеме. Если же прибор показывает обрыв при любом подключении исследуемого вывода, то это на девяносто процентов говорит о внутреннем обрыве. Указанный способ проверки достаточно универсален и может применяться при проверке различных цифровых и аналоговых микросхем.

Бывают неисправности, связанные с некачественными контактами на галетном переключателе, прибор работает только при нажатом галетнике. Фирмы, производящие дешевые мультиметры, редко покрывают дорожки под галетным переключателем смазкой, отчего они быстро окисляются. Часто дорожки бывают чем-нибудь загрязнены. Ремонтируется следующим образом: из корпуса вынимается печатная плата, и дорожки переключателя протираются спиртом. Затем наносится тонкий слой технического вазелина. Все, прибор починен.

У приборов серии DT бывает иногда так, что переменное напряжение измеряется со знаком минус. Это указывает на неправильную установку D1, обычно из-за неправильной маркировки на корпусе диода.

Случается, что изготовители дешевых мультиметров ставят низкоккачественные операционные усилители в цепи звукового генератора, и тогда при включении прибора раздается жужжание зуммера. Этот дефект устраняется подпаиванием электролитического конденсатора номиналом 5 мкФ параллельно цепи питания. Если при этом не обеспечивается устойчивая работа звукового генератора, то необходимо заменить операционный усилитель на LM358P.

Часто встречается такая неприятность, как вытекание батареи. Небольшие капли электролита можно протереть спиртом, но если плату залило сильно, то хорошие результаты можно получить, промыв ее горячей водой с хозяйственным мылом. Сняв индикатор и отпаяв пищалку, с помощью щетки, например зубной, нужно тщательно намылить плату с обеих сторон и промыть под струей воды из-под крана. Повторив мойку 2...3 раза, плату высушивают и устанавливают в корпус.

В большинстве приборов, выпускаемых в последнее время, применяются бескорпусные (DIE chips) АЦП. Кристалл устанавливается непосредственно на печатную плату и заливается смолой. К сожалению, это значительно снижает ремонтопригодность приборов, т.к. при выходе АЦП из строя, что встречается достаточно часто, заменить его трудно. Приборы с бескорпусными АЦП иногда бывают чувствительны к яркому свету. Например, при работе рядом с настольной лампой погрешность измерений может возрасти. Дело в том, что индикатор и плата прибора обладают некоторой прозрачностью, и свет, проникая сквозь них, попадает на кристалл АЦП, вызывая фотозффект. Для устранения этого недостатка нужно вынуть плату и, сняв индикатор, заклеить место расположения кристалла АЦП (его хорошо видно сквозь плату) плотной бумагой.

При покупке мультиметров DT следует обратить внимание на качество механики переключателя, следует обязательно прокрутить галетный переключатель мультиметра несколько раз, чтобы убедиться, что переключение происходит четко и без заеданий: дефекты пластмассы не поддаются ремонту.

ТРЕТЬЕ ПОКОЛЕНИЕ БИС «ОДНОКРИСТАЛЬНЫХ ТЕЛЕВИЗОРОВ» (часть 1)

Игорь Безверхний

В последнее десятилетие схемотехника телевизоров развивается в нескольких направлениях. Одно из них — применение многофункциональных БИС, в состав которых входят практически все малосигнальные узлы телевизионного приемника.

Большие интегральные схемы, называемые One Chip Television — ОСТ (телевизор на одном кристалле, или однокристалльный телевизор), применяются в телевизионных приемниках более 10 лет. В состав таких БИС входят УПЧИ, аудиодетектор, АРУ, АПЧГ, канал синхронизации и задающие генераторы разверток, канал звука и видеопроцессор (декодеры цветности, канал яркости, матрицы и предварительные видеоусилители RGB). Видео-процессор является наиболее сложной частью ОСТ, поэтому эти микросхемы иногда называют видео-процессорами [1]. Упрощенная функциональная схема телевизора на БИС ОСТ первого поколения показана на рис. 1.

На вход ОСТ поступают сигналы ПЧ изображения и звука от тюнера. На выходах ОСТ — сигналы основных цветов (RGB) и НЧ-звук, в также импульсы запуска строчной и кадровой разверток. Те же функции выполняют ОСТ второго поколения. Главное их отличие от микросхем первого поколения заключается в том, что они «общаются» с процессором

управления по цифровой шине I²C (см. рис. 2). При этом количество выводов микросхемы и соединительных проводников (дорожек) на печатной плате значительно уменьшается, т.к. отпадает необходимость ввода напряжений регулировки яркости, контрастности и ряда других оперативных и сервисных регулировок. Кроме того, если в телевизоре установлен тюнер с синтезатором частоты, то он управляется по той же шине, что дополнительно упрощает печатную плату (сравните рис. 1 и рис. 2). Вся информация об оперативных и сервисных регулировках хранится в микросхеме энергонезависимой памяти (EEPROM). ОСТ, особенно первого поколения, не обязательно содержат декодер SECAM и могут иметь достаточно много элементов в «обвязке». Особенность ОСТ рис. 2 — отсутствие схемы АПЧГ, поскольку стабильность частоты гетеродина обеспечивает ФАПЧ синтезатора частоты. Описание ОСТ первого и второго поколений можно найти в [1].

Значительный прогресс в степени интеграции современных телевизоров произошел с появлением БИС ОСТ третьего поколения. Эти микросхемы содержат все узлы, которые были в БИС второго поколения, плюс процессор управления; в состав некоторых входит процессор телетекста. Упрощенная функциональная схема телевизора на БИС ОСТ третьего поколения показана на рис. 3.

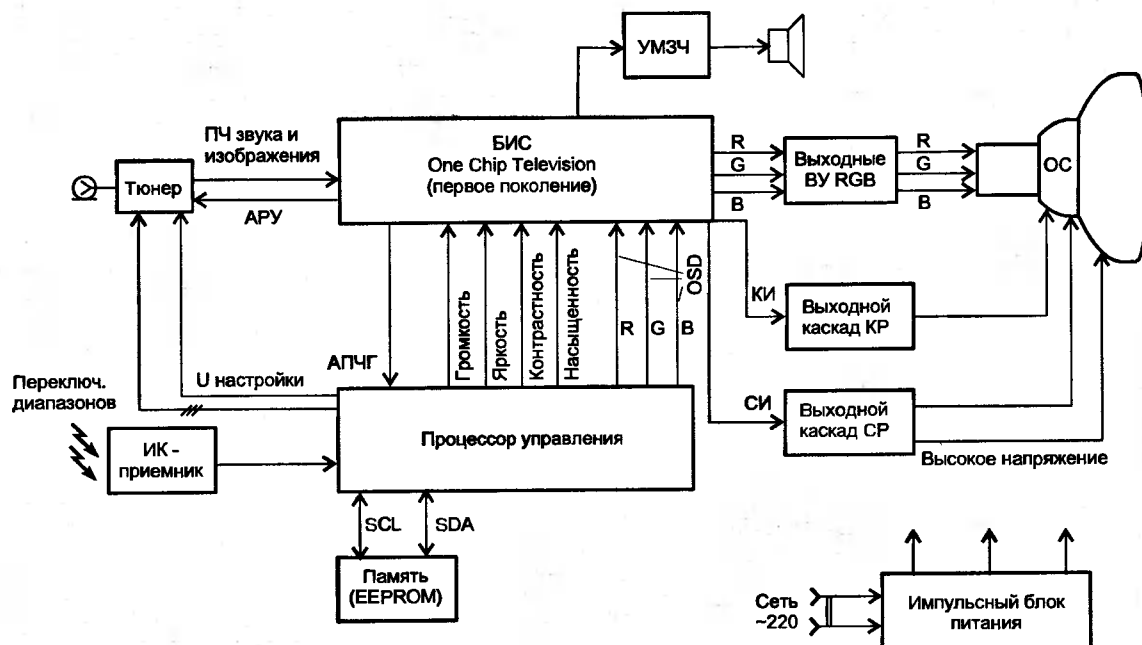


Рис. 1. Функциональная схема телевизора на ОСТ-процессоре первого поколения

[illegible]

Следует отметить, что в аппаратах, упомянутых в таблице 2, могут быть установлены и другие версии UOC-процессоров. Так, например, в телевизионном шасси KS1A фирмы Samsung можно встретить процессоры SPM802ERN/2, SPM802ENN и т.п. (см. [3]).

Первыми представителями семейств UOC-процессоров фирмы Philips были микросхемы TDA9351, TDA9361 и TDA9381, которые содержат:

- процессор управления (ядро на процессоре 80C51);
- декодер сигналов телетекста (только в TDA935X и TDA936X);
- синхропроцессор;
- кварцевый генератор 12 МГц, используемый для создания сетки опорных частот для работы процессора управления, синхропроцессора, декодеров сигналов цветности и телетекста;
- многостандартный УПЧИ с видеодетектором, выполненным на базе АМ-детектора с ФАПЧ (без внешних элементов настройки);
- схему АРУ с переключаемой постоянной армени (УПЧИ);
- УПЧЗ-2 и ЧМ-детектор с избирательной ФАПЧ, без дополнительных элементов переключаемый детектирующий ПЧ звука различных стандартов (4,5; 5,5; 6,0; 6,5 МГц). Качество обработки сигнала довольно высокое, поэтому внешние полосовые фильтры в УПЧЗ иногда не используются;
- коммутатор внутреннего и внешнего ПЦТС (или внутреннего ПЦТС и внешних сигналов цветности и яркости с входов S-VHS);
- интегральный разделительный фильтр на входе канала яркости и цветности;
- мультисистемный декодер цветности со схемой опознавания и внутренней интегральной линией задержки на 64 мкс;
- канал яркости с интегральной линией задержки (время задержки подстраивается программным способом);
- схемы повышения качества изображения (коррекции цветовых переходов и расширения уровней черного);
- схему матрицирования и предварительные видеоусилители RGB;
- схему автоматического баланса белого, как для темных, так и для светлых деталей изображения;
- входы AV и RGB с быстрой коммутацией внутренних и внешних источников;
- схему уменьшения контрастности при подмешивании сигналов вспомогательной информации (OSD) и телетекста.

Рассмотрим отдельные функциональные узлы и назначение выводов UOC-процессоров семейств TDA9351/9361/9381.

УПЧИ, видеодетектор,

АРУ и предварительный видеоусилитель

С выхода фильтра ПАВ сигнал ПЧ изображения и звука подается на симметричный вход УПЧИ (выводы 23 и 24) микросхемы (см. рис. 4). С выхода УПЧИ он поступает на видеодетектор. Видеодетектор представляет собой АМ-детектор с ФАПЧ. В качестве источника опорного сигнала используется ГУН. К выводу 37 микросхемы подключены внешние элементы ФНЧ ФАПЧ видеодетектора. Полученный ПЦТС после усиления предварительным видеоуслителем, через цепи коммутации поступает на вывод 38, а затем – через внешние буферные каскады и режекторные фильтры – на декодеры цветности и канал яркости. Постоянное напряжение, величина которого зависит от уровня сигнала ПЧ изображения, формируется детектором АРУ и используется для управления коэффициентом усиления УПЧИ. Напряжение АРУ поступает также на УПТ АРУ, а с его выхода (вывод 27) – на тюнер. По шине АРУ УВЧ осуществляется звдержка АРУ при приеме слабого сигнала.

Канал звукового сопровождения

С выхода УПЧИ сигналы ПЧ поступают на смеситель промежуточных частот звука и изображения (рис. 5). Полученный в результате биений частот этих сигналов разностный сигнал 4,5; 5,5; 6,0 или 6,5 МГц (в зависимости от используемого стандарта) выделяется одним из полосовых фильтров и через коммутатор проходит на УПЧЗ, охваченный АРУ. Сигнал второй промежуточной частоты звука детектируется частотным детектором с ФАПЧ; внешние элементы ФНЧ детектора подключены к выводу 31. Выделенный НЧ-сигнал звука усиливается предварительным УНЧ и поступает на буферный каскад, коэффициент передачи которого для стандарта М на 6 дБ больше, чем для других стандартов. Далее, звуковой сигнал через ключ выводится из микросхемы на выход AUDIO (вывод 28). Конденсатор, подключенный к этому выводу, обеспечивает коррекцию частотных предискажений, внесенных на передающей стороне. Вывод 28 может использоваться как дополнительный вход НЧ, а в некоторых версиях UOC-процессоров TDA9351/9361/9381 – как вход сигнала ПЧЗ-2.

НЧ-сигнал звука с вывода 28 или ключа проходит на внутренний переключатель входов, на второй вход которого подается внешний НЧ-сигнал с вывода 35 микросхемы. Далее сигнал звука поступает на регулируемый УНЧ или на схему АРУЗ (AVL – Automatic Volume Leveling), с глубиной автоматической регулировки до 20 дБ. Постоянная армени схемы AVL определяется емкостью внеш-

Таблица 2. UOC-процессоры, используемые в некоторых моделях современных телевизоров

Фирма		LG	Samsung	Daewoo	Sharp	JVC, Daewoo
Модель (шасси)		MC-019A	KS1A	CP-185	14A1-RU, 20A1-RU, 21A1-RU	CP-385
Процессор	с телетекстом	TDA9361PS/N2/4-XXXX	SPM802ER (TDA9351/3)	DW9361/N1/3 (TDA9361/N1/3)	–	DW9367/N1/3-AE3 (TDA9367)
	без телетекста	TDA9381PS/N2/3-XXXX	SPM802ERN (TDA9381/4)	DW9381/N1/3 (TDA9381/N1/3)	IX3311CE	–

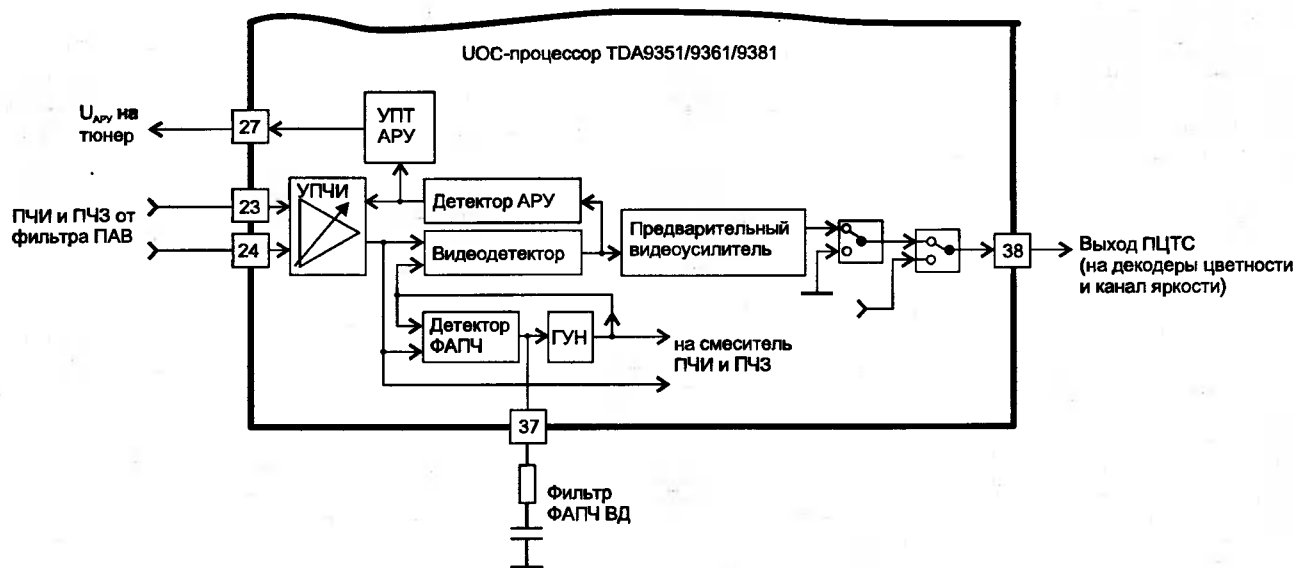


Рис. 4. Секция УПЧИ, ВД, АРУ, предварительного ВУ

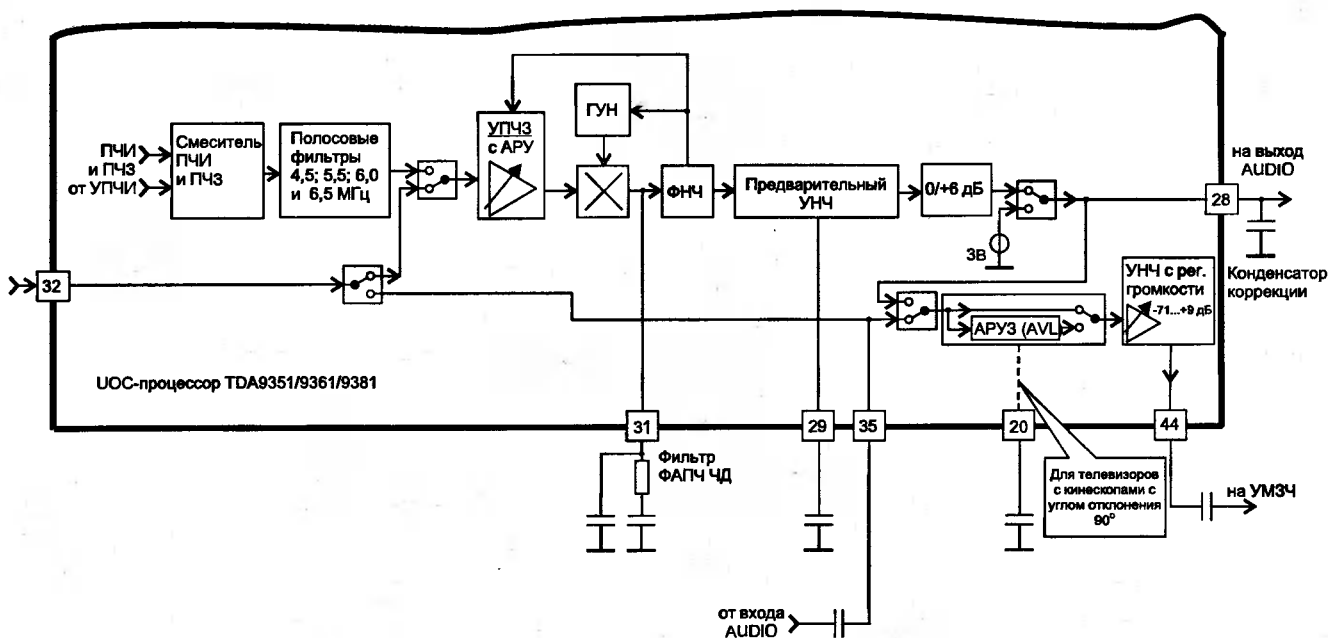


Рис. 5. Секция канала звукового сопровождения

него конденсатора, подключенного к выводу 20. Для телевизоров с кинескопами, имеющими угол отклонения 110° , вывод 20 используется в качестве выхода сигнала коррекции подушкообразных искажений (EW-коррекции), но об этом ниже (см. синхропроцессор). Другое назначение может быть запрограммировано и для вывода 32 (аход НЧ-заука или сигнала ПЧЗ-2).

После усиления в регулируемом УНЧ сигнал звука выводится на УМЗЧ через вывод 44 микросхемы. Глубина регулирования усиления (громкости) составляет 80 дБ.

Продолжение следует.

Литература

1. Коннов А.А. Современные видеопроцессоры. М., Додека, 2000.
2. Толтеков А. Новая серия однопроцессорных телевизоров фирмы Sharp. РЭТ, 2000, №5.
3. Безверхний И. Телевизоры Samsung на шасси KS1A. РЭТ, 2002, №№2, 3.
4. Коннов А. Телевизоры Samsung на базовом шасси KS1A. Ремонт & сервис, 2002, №5.
5. Безверхний И. Телевизионное шасси Daewoo CP-185. РЭТ, 2002, №9.
6. Безверхний И. Современные массовые телевизоры. Радиолюбитель, 2001, №6; 2002, №№1...4.

ПРОСТОЙ СПОСОБ ВЯЗКИ ЖГУТОВ

Вячеслав Чулков

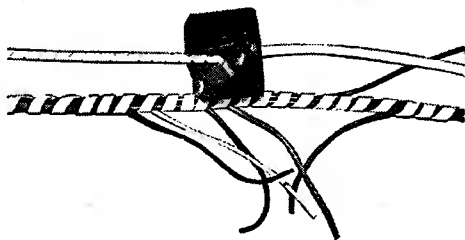
Есть много привычных способов формирования жгутов проводов, но у них есть один общий недостаток – довольно высокая трудоемкость. Автор предлагает для стяжки проводов использовать спиральную трубку. Работать с ней удобно и быстро, а сделать ее можно с помощью нехитрого приспособления.

Мастерам часто в процессе монтажа аппаратуры приходится прокладывать пучки проводов, особенно при установке ее на автомобилях. В повседневной работе им также приходится делать различные соединительные жгуты и кабели-переходники. Хочется, чтобы в этих случаях провода не выглядели как аскалочная борода, а были уложены в аккуратный жгут. Для этого мастера или обматывают провода изолянтной, или пропускают через пластиковый кембрик, или перевязывают нитью. Все эти способы достаточно трудоемки, и, к тому же, если Вы забыли заложить в пучок нужный провод, то добавить его к уже сделанному жгуту довольно сложно.

Для этих целей я уже много лет использую спиральную трубку, нарезанную из стандартного толстостенного кембрика. Сборка жгутов таким способом весьма проста и удобна – Вы осуществляете все необходимые соединения, а затем по месту заматываете провода в аккуратный жгут. Вводы и выводы их могут находиться в любом месте жгута. При необходимости добавить или удалить провода из жгута спиральная трубка легко сматывается, производятся все необходимые изменения, и жгут снова увязывается той же спиральной трубкой. Независимо от диаметра жгута, провода в нем всегда плотно зафиксированы благодаря пружинящим свойствам трубки.

Образец такого жгута Вы можете видеть на фотографии. Для нарезки спиральной трубки я использую несложное приспособление, которое легко может изготовить практически любой ремонтник, имеющий минимальные навыки слесарной работы. Для изготовления приспособления не требуется специальных станков и инструмента.

Заготовкой может служить цилиндрический збонитовый или текстолитовый стержень диаметром 20...30 мм. Сначала необходимо ножовкой отрезать от него кусок длиной немного больше диаметра. За-



Внешний вид готового жгута и резака для спиральной трубки

тем вдоль оси полученной заготовки нужно просверлить отверстие диаметром чуть больше диаметра кембрика. Далее необходимо на заготовке сбоку, под углом 45° к ее продольной оси сделать ножовкой пропил глубиной до половины диаметра отверстия. Затем нужно с одной стороны отпилить вдоль оси приспособления 1/4 часть до косого надреза. На образовавшуюся наклонную плоскость установить нож, сделанный из обломка безопасной бритвы или лезвия канцелярского ножа, лезвием поперек отверстия, и закрепить его двумя саморезами, авинченными в предварительно просверленные отверстия. Нож должен перекрывать отверстие примерно на половину диаметра. После этого нужно закруглить внешние острые кромки, и резак готов к работе.

При работе изготовленный резак с небольшим продольным усилием навинчивается на кембрик, а с другой стороны Вы получаете готовую спиральную трубку.

Внешний вид приспособления Вы также можете видеть на фотографии. Такие приспособления можно сделать для различных диаметров трубок, и вязать с их помощью жгуты диаметром от 2...3 мм до 2...3 см. Как заготовки для спиральной трубки лучше всего подходят полиэтиленовые и поливинилхлоридные кембрики с толщиной стенки 0,8...1,5 мм.



ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ
ОТ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ГАЗОВЫЕ ПАЯЛЬНИКИ HOTERY®

- Портативность, энергонезависимость, удобство работы в труднодоступных местах
- Широкая функциональность: газовая горелка, газовый паяльник, инструмент для работы горячим воздухом
- Регулировка открытого пламени, насадки для плоского и объемного пламени
- Набор сменных насадок для паяльника, горелки, нагрева термоусадочной трубки, горячий нож, тонкие жала, паяльная игла



MT-30C



International
Zea Rectifier

EPICOR

MITSUBISHI
ELECTRIC

intersil

Infineon
technologies

MOTOROLA

ROHM

Honeywell

muRata

AMP

CRYDOM

DAEA VISION

Kingbright



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

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

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ ОТ ВЕДУЩИХ ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ

ВСЕГДА НА СКЛАДЕ В ПРОМЫШЛЕННЫХ КОЛИЧЕСТВАХ

- Продукция ведущих мировых производителей

EPSON

MITSUBISHI
ELECTRIC

ANALOG
DEVICES

AMP

Infineon
Technologies

Honeywell

DATA VISION

muRata

BOURNS

PHILIPS

Kingbright

intersil

ST

CANYON

MOTOROLA

- Пассивные и электромеханические компоненты гарантированного качества производства Тайвань
- Широчайший ассортимент компонентов заводов России и ближнего зарубежья
- Паяльное и измерительное оборудование

FLUKE METEX BeETECH

velleman MASTECH S OLOMON

 www.platan.ru
ПЛАТАН

(095) 73-75-999 (многоканальный)

International
IOR Rectifier

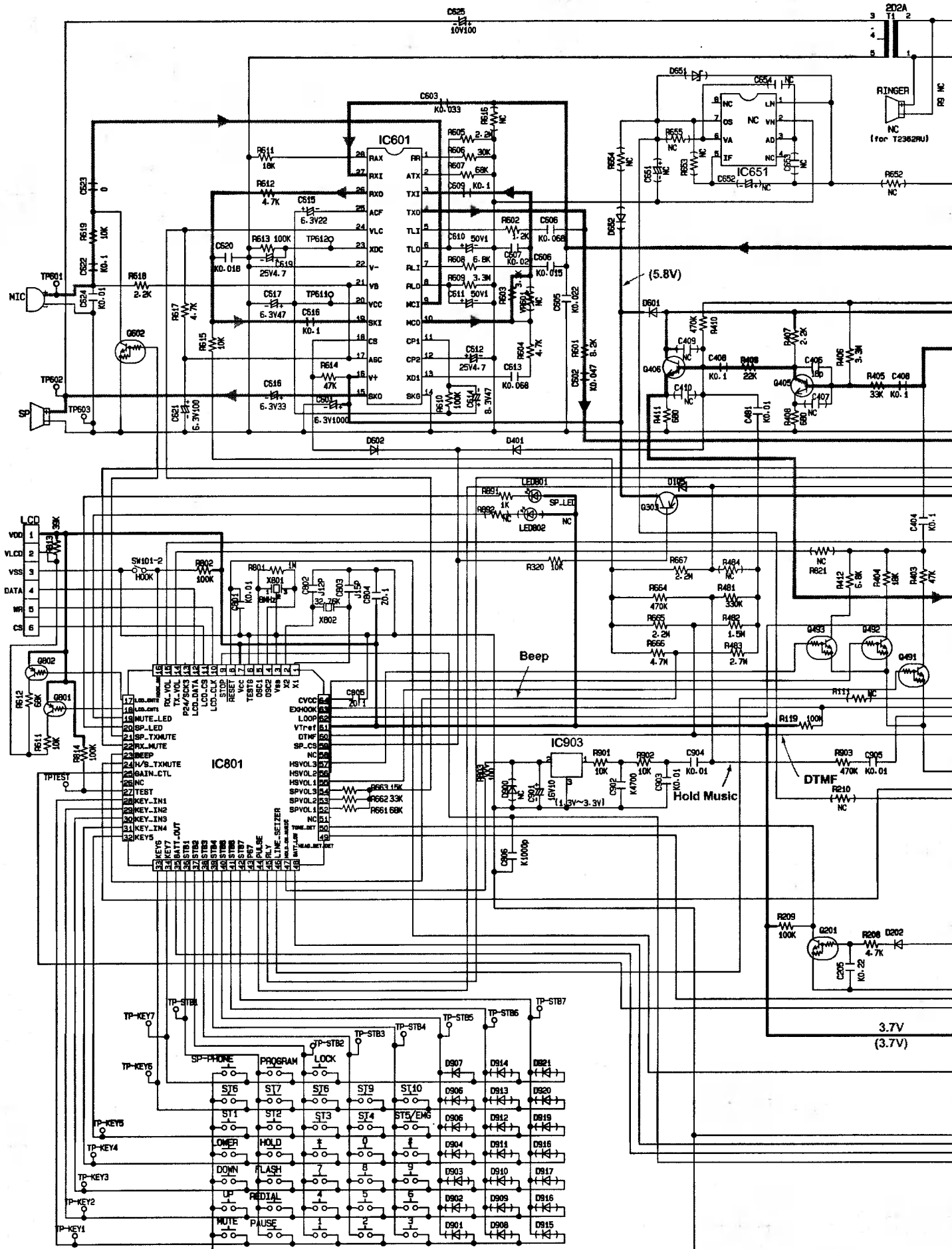
- Выпрямительные диоды и мосты
- HEXFET полевые транзисторы повышенной эффективности
- Диоды Шоттки и ультрабыстрые диоды HEXFRED
- IGBT транзисторы и высоковольтные драйверы
- Микроэлектронные реле и оптоизоляторы

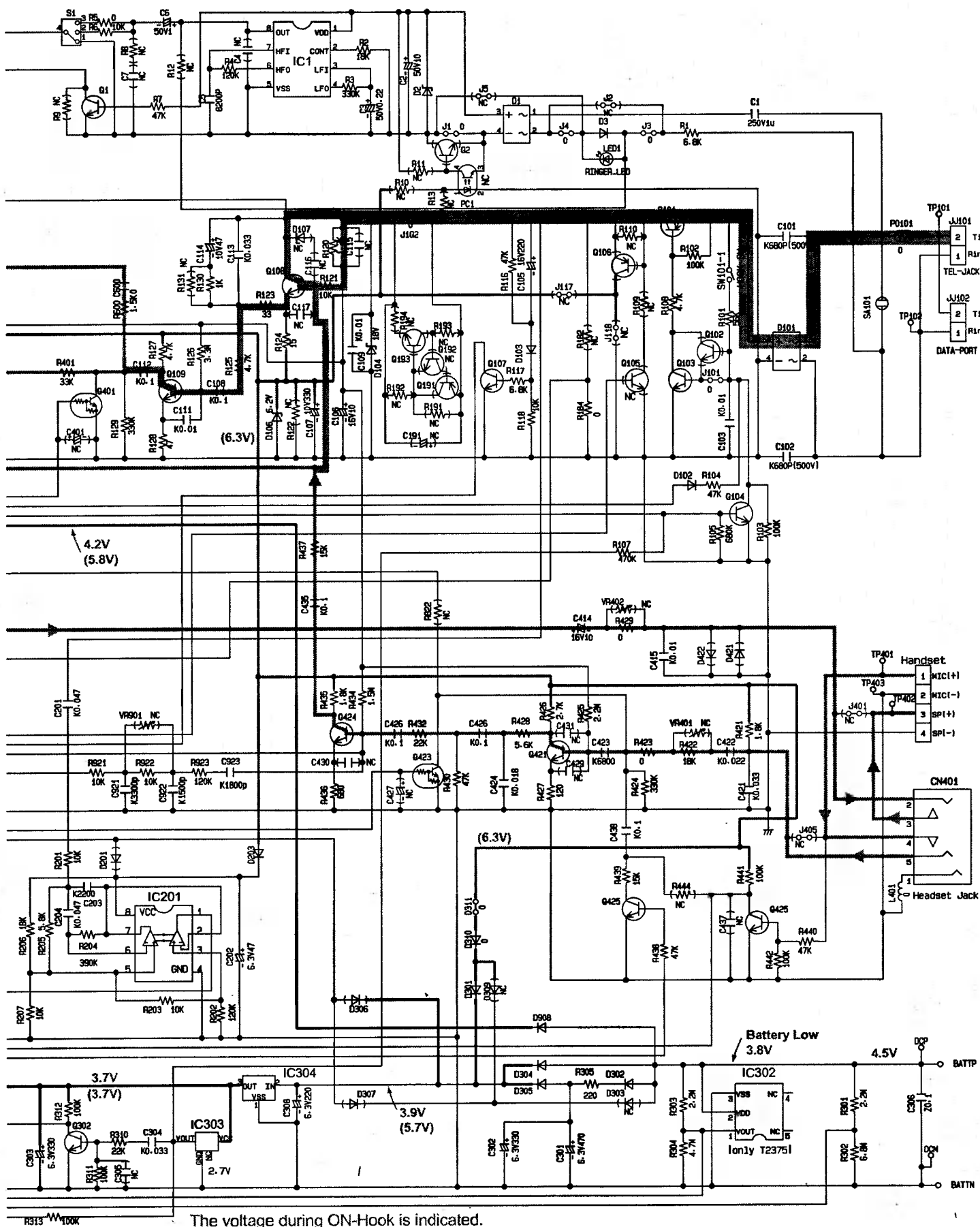


Бесплатный каталог
и CD Платана высылаются
по заявкам предприятий

Головной офис: Москва, ул. Ивана Франко, д. 40, стр. 2, (095)73-75-999, почта: 121351, Москва, а/я 100, e-mail: platan@aha.ru Офис на м. Проспект Мира: Москва, ул. Гиляровского, 39, (095)284-4628, prospectmira@platan.ru Офис на м. Курская: Москва, ул. Земляной вал, 34 (095)916-2321, kurskaya@platan.ru Офис в Санкт Петербурге: Кронверкский просп., 73, (812)232-8306, 232-5987, platan@mail.wplus.net Офис в Киеве: ул. Чистяковская, 2, (044)459-0217, chip@lmmssp.kiev.ua Региональные представители: Новосибирск: (3832)16-3366 Казань: (8432)13-0257 Самара: (8462)35-2609 Чебоксары: (8352)64-0561 Томск: (3822)41-5570 Уфа: (3472)32-3342 Воронеж: (0732)597-557 Ульяновск: (8422)37-6587 Ижевск: (3412)43-7251 Белгород: (0722)32-0082 Омск: (3812)24-6903 Розничная продажа в магазинах Чип и Дип: (095)945-5251 • Москва, ул. Беговая, 2 • ул. Гиляровского, 39 • ул. Ивана Франко, д. 40, стр. 2 • ул. Земляной вал, 34 • С.-Петербург, Кронверкский просп., 73 • Ярославль, пр. Ленина, 8а

ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА ТЕЛЕФОНА PANASONIC KX-T2373MXW

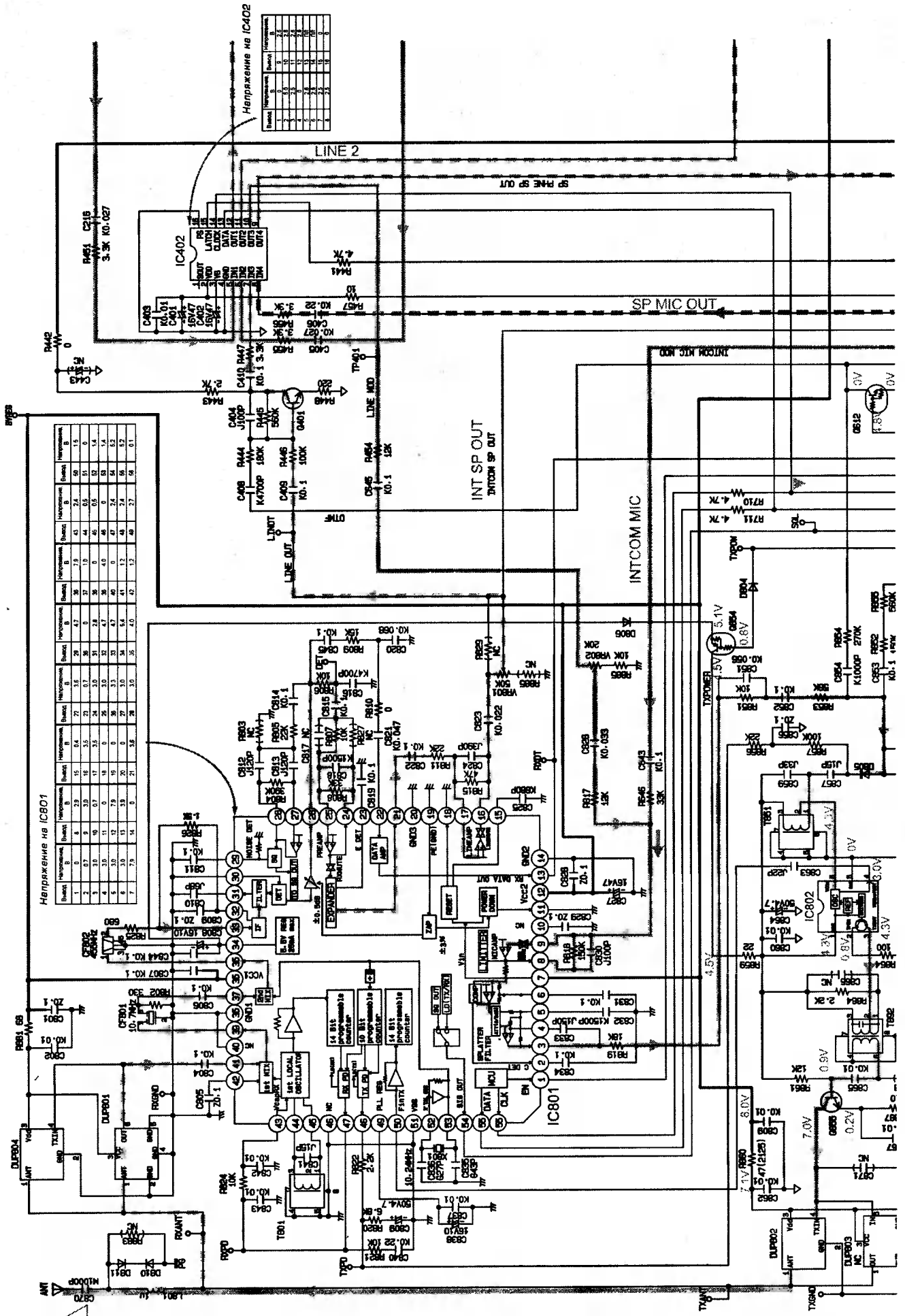


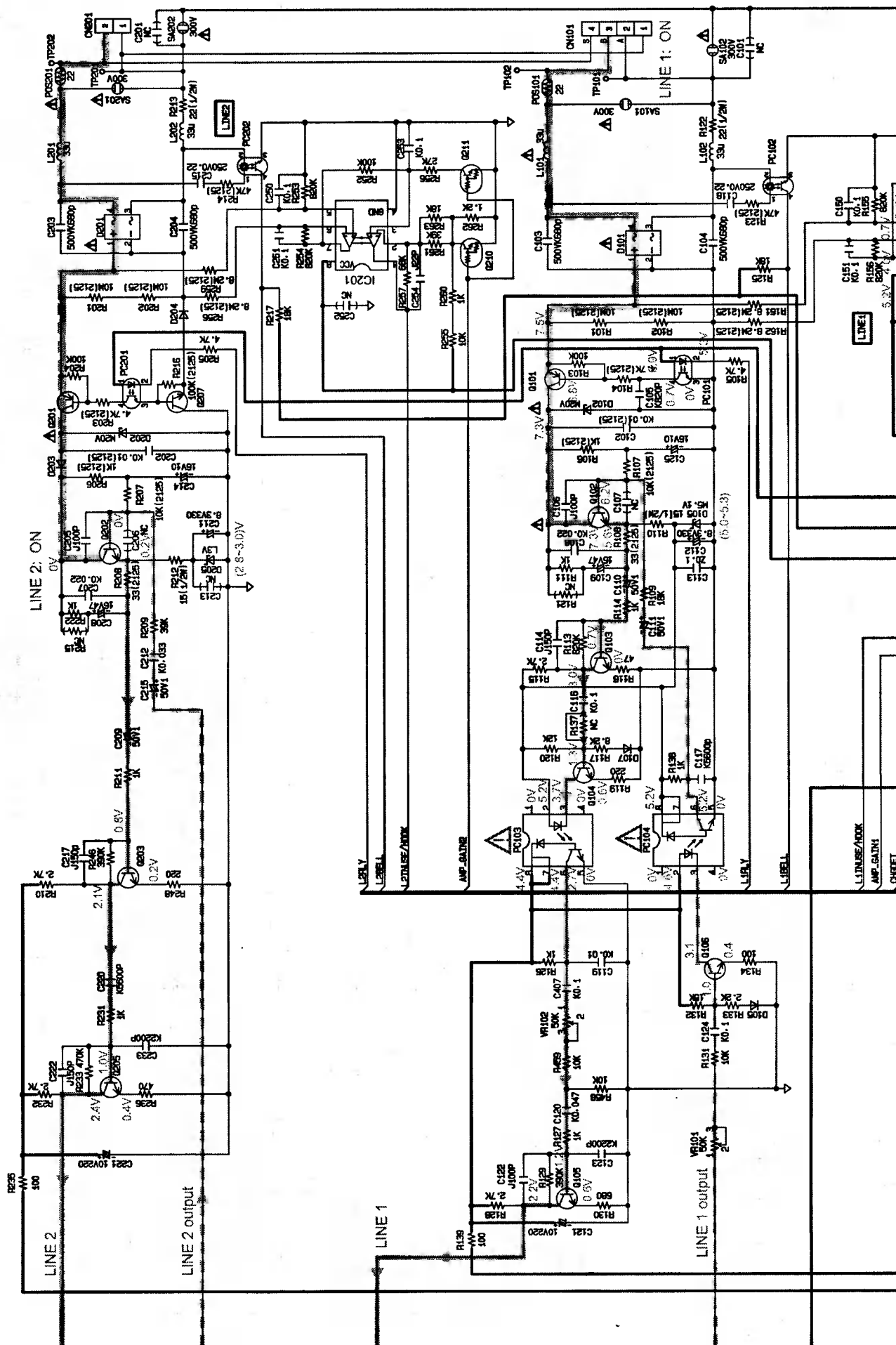


The voltage during ON-Hook is indicated.
() shows the voltage during OFF-Hook.

- | | | | |
|--|---|--|-------------------------------|
| | Headset Set & Headset Set Incoming Signal | | Speaker Phone Incoming Signal |
| | Headset Set & Headset Set Outgoing Signal | | Speaker Phone Outgoing Signal |

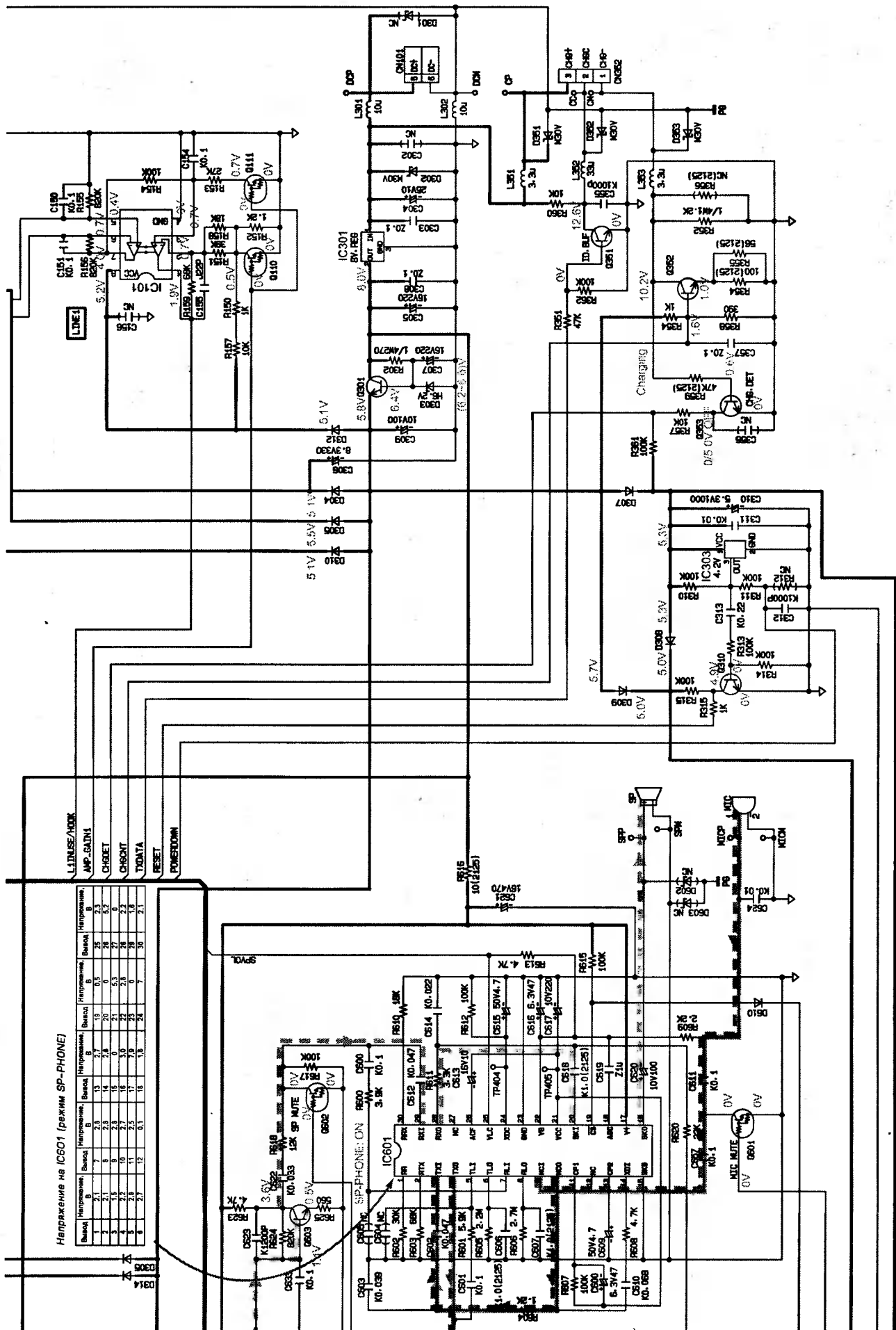
ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ СХЕМА РАДИОТЕЛЕФОНА PANASONIC KX-TC1085VBX

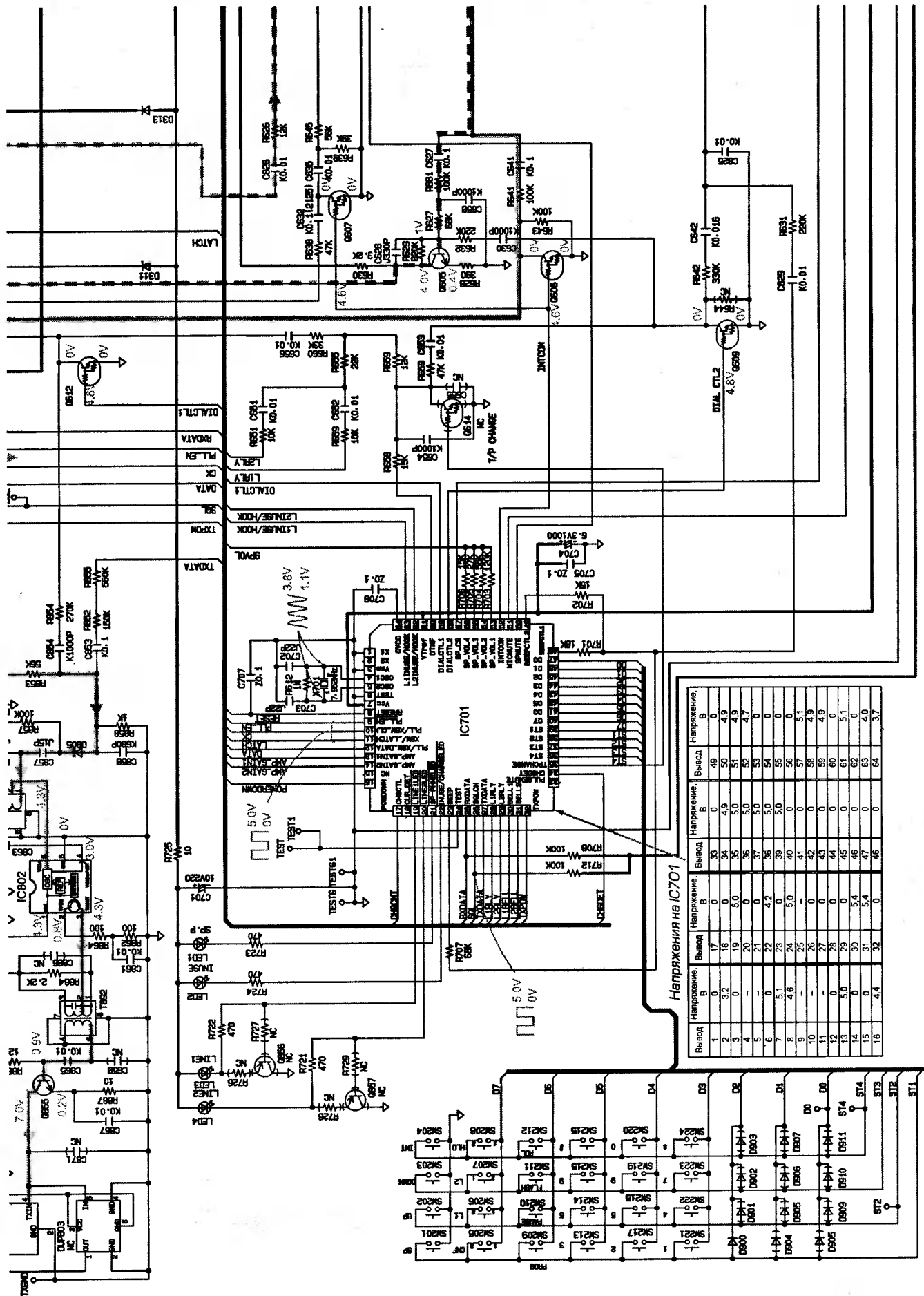




Напряжения на IC601 (режим SP-PHONE)

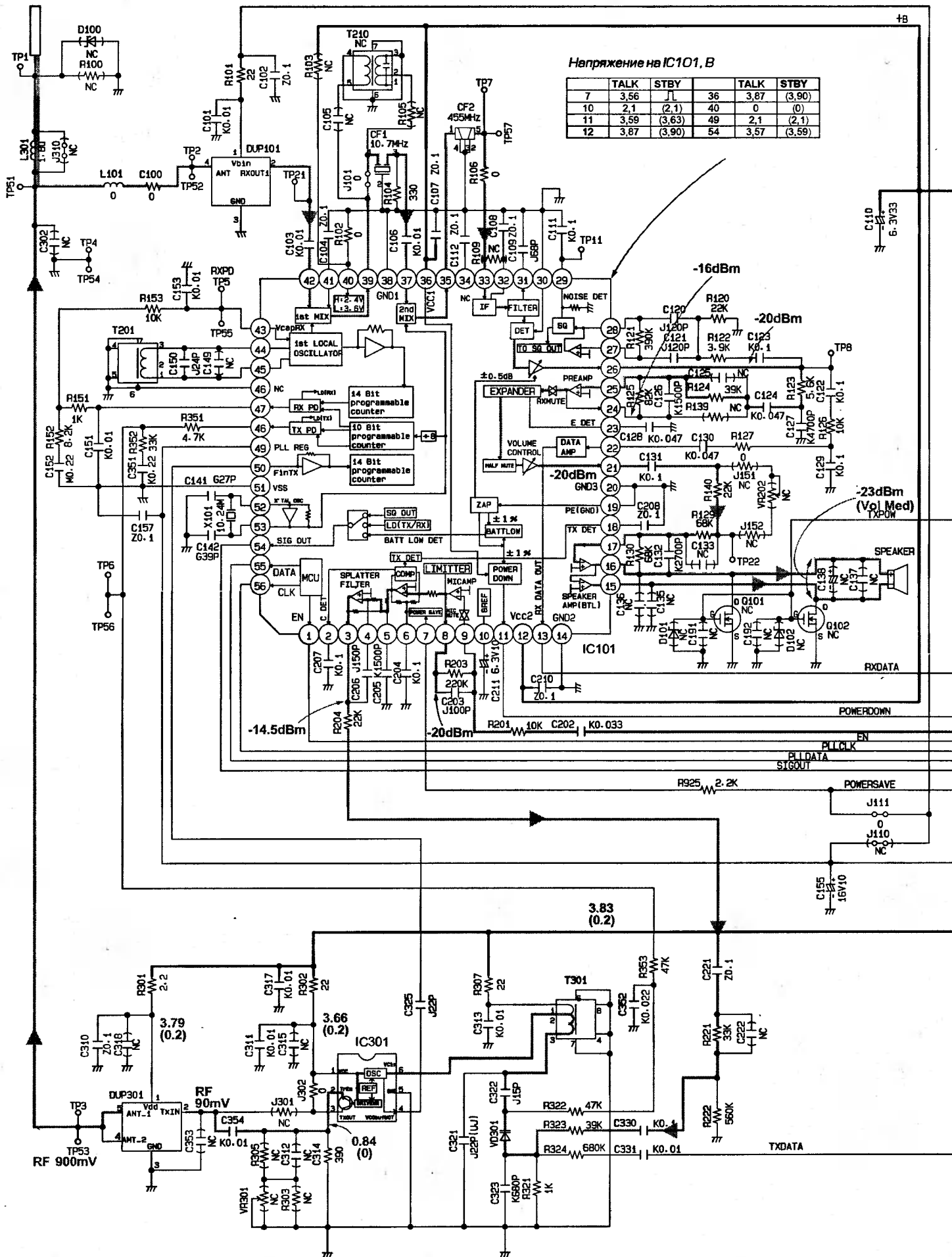
Выход	Напряжение	Выход	Напряжение	Выход	Напряжение	Выход	Напряжение
1	2.1	7	2.8	13	2.7	19	0.5
2	2.1	8	2.8	14	2.8	20	0
3	1.5	9	2.8	15	0	21	5.3
4	2.2	10	2.7	16	2.8	22	2.8
5	2.2	11	2.7	17	2.8	23	2.2
6	2.7	12	0.1	18	1.8	24	7
						25	3.5
						26	2.1





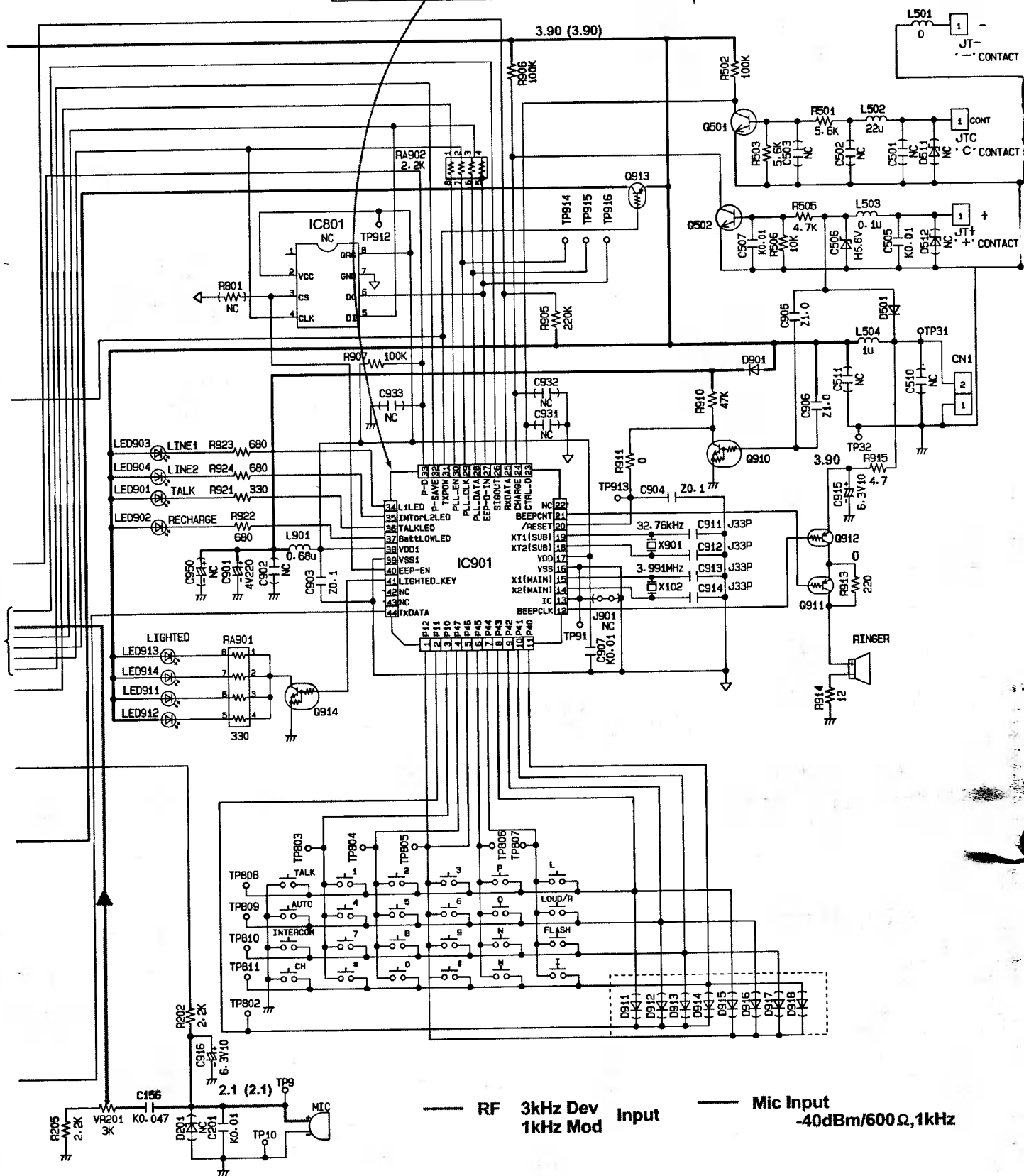
Напряжения на IC701

Вывод	Напряжение	Вывод	Напряжение	Вывод	Напряжение	Вывод	Напряжение	Вывод	Напряжение
1	0	17	0	33	0	49	0	65	0
2	3.2	18	0	34	4.9	50	4.9	66	0
3	0	19	5.0	35	5.0	51	4.9	67	0
4	0	20	0	36	5.0	52	4.7	68	0
5	0	21	0	37	5.0	53	0	69	0
6	0	22	4.2	38	5.0	54	0	70	0
7	5.1	23	0	39	5.0	55	0	71	0
8	4.6	24	5.0	40	0	56	0	72	0
9	0	25	0	41	0	57	5.1	73	0
10	0	26	0	42	0	58	4.9	74	0
11	0	27	0	43	0	59	4.9	75	0
12	0	28	0	44	0	60	0	76	0
13	5.0	29	0	45	0	61	5.1	77	0
14	0	30	5.4	46	0	62	0	78	0
15	0	31	5.4	47	0	63	4.0	79	0
16	4.4	32	0	48	0	64	3.7	80	0



Напряжение на IC901, В

	TALK	STBY		TALK	STBY		TALK	STBY
12	3,62	(3,64)	24	3,73	(3,74)	35	3,59	(3,55)
13	0	(0)	30	—	—	36	0,2	(3,58)
17	3,62	(3,62)	31	0,06	(3,64)	37	3,59	(3,61)
20	3,60	(3,63)	32	3,55	—	38	3,62	(3,55)
21	3,62	(3,64)	33	3,60	(3,62)	41	0,01	(0)
23	3,73	(3,75)	34	0,01	(0)	44	0,01	(0)



RF 3kHz Dev
1kHz Mod Input

Mic Input
-40dBm/600Ω, 1kHz