6
2006

# РЕМОНТ электронной техники

www.elcp.ru

В НОМЕРЕ:

Ресивер VSX-D512-K
Компании Pioneer

Индукционные паяльные станции

Новая версия устройства «POST Card» для тестирования персональных компьютеров

## МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ МОНИТОР NEC MULTISYNC LCD1550ME. УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ

**Генеральный директор**
**ООО «ИД Электроника»**
*Иван Покровский*

**Главный редактор**
*Евгений Андреев*

**Ответственный секретарь**
*Оксана Кириллова*

**Редакторы**
*Евгений Андреев*

**Редакционная коллегия**
*Евгений Андреев, Валерий Григорьев, Иван Покровский, Борис Рудяк*

**Верстка, дизайн**
*Татьяна Касаткина*

**Графика**
*Николай Горбань*

**Реклама**
*Антон Денисов, Наталья Даниэльян, Елена Живова, Елизавета Иртюга, Марина Лихинина*

**Распространение и подписка**
*Юрий Гонцов, Ирина Кононенко, Ольга Прохорова*

**Адрес издательства**
**Москва:** 109044, Москва, а/я 14
**Телефон:** (495) 741-7701
**Факс:** (495) 741-7702
**E-mail:** elecom@ecomp.ru
http://www.elcp.ru

**Санкт-Петербург:** 197101, С.-Петербург, ул. Большая Пушкарская, д. 41
Тел./факс: (812) 232-9825
E-mail: spb@ecomp.ru

**Представительства**

**МИР ЭЛЕКТРОНИКИ** *(Самара)*
443080, г. Самара, ул. Революционная, д. 70, литер 1
Тел./факс: (846) 267-3139, 267-3140
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)*
г. Ижевск, ул. Ленина, д. 38, офис 16, 17
Тел./факс: (3412) 78-2752
E-mail: office@elcom.udmlink.ru;
http://www.elcompany.ru

**ЭЛКОТЕЛ** *(Новосибирск)*
г. Новосибирск, ул. Горский микрорайон, 61
Тел./факс: (383) 359-9331, 351-5699
E-mail: info@elcotel.ru; elcotel@risp.ru

**Издательство «ЭЛЕКТРОНИКА инфо»** *(Минск)*
220015, г. Минск, пр. Пушкина, д. 29 Б
Тел./факс: /375 (17) 251-6735
E-mail: electro@bek.open.by;
http://electronica.nsys.by

**IMRAD** *(Киев)*
03113, г. Киев, ул. Шутова, д. 9, оф. 211
Тел./факс: +380 (44) 495-2113, 495-2110, 495-2109
E-mail: imrad@tex.kiev.ua;
http://www.imrad.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, а достоверность информации в статьях – авторы

*Индексы по каталогу «Роспечать»: для РФ и для других стран – 79459; по каталогу «Пресса России» – 39458*

*Тираж 5000 экземпляров*

*Свободная цена*

*Издание зарегистрировано в Комитете РФ по печати. ПИ №77-171 44*

*Учредитель: ООО «ИД Электроника»*

*Отпечатано в ООО «Группа Море»*

*Заказ*

# «РЕМОНТ ЭЛЕКТРОННОЙ ТЕХНИКИ», 2006, №6

НОВОСТИ МИРА ..... 2

ТЕЛЕАППАРАТУРА

*Романов Г.*

**Цифровой телевизор «Sony KV-29E1R» на шасси AE-3 (часть 3)** ..... 4

**Маленькие секреты больших мастеров** ..... 17

АУДИОАППАРАТУРА

*Данилов А.*

**Ресивер VSX-D512-K компании Pioneer (часть 1)** ..... 18

ВИДЕОТЕХНИКА

*Петропавловский Ю.*

**Конструктивные особенности главных плат видеокамер Sony. Структурные схемы видеокамер Video 8 XR, HI8 XR Handycam/Handycam Vision TM** ..... 22

АПАРАТУРА СВЯЗИ

*Хрусталев Д.*

**Мобильный телефон Sharp GX20 (часть 3)** ..... 29

КОМПЬЮТЕРЫ И ПЕРИФЕРИЯ

*Угаров С.*

**Мультимедийный монитор NEC Multisync LCD 1550ME. Устройство и ремонт (часть 1)** ..... 37

ОРГТЕХНИКА

*Овсянников В.*

**Ремонт и обслуживание копировального аппарата Sharp SF-2216 (часть 5)** ..... 43

АВТОЭЛЕКТРОНИКА

*Тюнин А.*

**Диагностика системы впрыска с насос-форсунками «Lucas» в автомобилях Land Rover Discovery 2,5D TD5 1998 – 2002 г.в. (часть 1)** ..... 48

ОБОРУДОВАНИЕ И МАТЕРИАЛЫ

*Воронков А.*

**Индукционные паяльные станции** ..... 55

МАСТЕР КИТ

*Каменский А.*

**Новая версия устройства «Post Card» для тестирования персональных компьютеров** ..... 58

## КОМПАНИИ

Компоненты и Микросхемы, магазин ..... 28
Микролэнд ..... 54
Митракон ..... 2 обл.
Орбита-Сервис ТВ ..... 54
Платан Кампонентс, ЗАО ..... 3, 28, 36, 47
Эликс ..... 4 обл.
ЭлКаТеЛ, ООО ..... 2 обл.
IMRAD ..... 3 обл.

**LCD TV дешевеют благодаря Sony и Samsung**

Компания Insight Media недавно опубликовала результаты своего маркетингового исследования рынка жидкокристаллических телевизоров, в которых отмечается определенный успех Sony и Samsung в данном бизнесе. Похоже, эти две компании, силами своего совместного детища S-LCD, спровоцировали в мае сильное снижение цен на LCD TV диагональю от 40 до 44 дюймов. Некоторое время назад мы сообщали о резком увеличении выпуска панелей на фабрики S-LCD. По мнению Insight Media, это в итоге привело к падению стоимости телевизоров указанных диагоналей в мае на 5,8%, против характерного 1 процента для других сегментов. В денежном эквиваленте средняя цена LCD TV в 40...44 дюйма понизилась на 182 доллара США, с $3142 до $2960.

Пока плазменные телевизоры аналогичных диагоналей в 40...44 дюйма обойдутся покупателю примерно на 20% дешевле, чем LCD TV. Но ценовой разрыв между технологиями неуклонно сокращается. На долю Sony и Samsung приходится примерно 2/3 всего рынка LCD TV с разрешением 1366 Ч 768 и диагональю 40...44 дюйма. Недавно Samsung представила 5 новых моделей и понизила стоимость на 2 модели предыдущего сезона. Sony анонсировала 2 модели и уменьшила цену на 4 телевизора-предшественника. Благодаря такой агрессивной политики двух компаний, покупатели имеют возможность приобрести лучшие продукты по более привлекательным ценам, что не может не радовать.

*Insight Media*
*http://www.insight-media.com*
*3dNews*
*http://www.3dnews.ru*

**Sony и Samsung продолжили ЖК-гонку**

Мировые гиганты в области бытовой электроники Samsung Electronics и Sony объявляют о намерении инвестировать $2 млрд. в совместное производство панелей на жидких кристаллах (TFT LCD) восьмого поколения. Это позволит Samsung расширить бизнес на рынке ЖК-дисплеев большого размера, а Sony – усилить бренд в сегменте больших ЖК-телевизоров, бросив вызов мировому лидеру – Sharp.

Запуск производства TFT LCD восьмого поколения намечен на осень 2007 г. Ориентировочная запланированная производительность новой линии, которая будет открыта на заводе корпорации S-LCD в Южной Корее, – около 50 тыс. ЖК-панелей в месяц. Напомним, что корпорация S-LCD является совместным предприятием, основанным в апреле 2004 года Samsung Electronics и Sony.

Размер стеклянных подложек 8G, которые планируется выпускать на производстве Sony-Samsung – 2,2 × 2,5 м, что должно оптимизировать процесс изготовления 46-дюймовых панелей. Так, производственная линия нового поколения позволит изготовить восемь 46-дюймовых телевизоров, используя одну 8G-подложку. Из стеклянной подложки седьмого поколения размером 1,87 × 2,2 м можно было изготовить 6 таких панелей. Аналогичные размеры подложки ЖК-панелей восьмого поколения имеет и концерн LG.Philips LCD. Однако вендор собирается произвести из одной такой подложки 8 телевизоров с диагональю 47 дюймов.

Заметим, что планы строительства завода 8G первой анонсировала компания Sharp. Летом прошлого года стало известно, что инвестиции Sharp в этот проект составят более $1 млрд. Размер стеклянных подложек, используемых на производстве Sharp – 2,16 × 2,4 м. Строительство будет завершено к октябрю этого года.

В 2006 финансовом году, который закончится 31 марта 2007 г, Sharp планирует вложить в производство ЖК-панелей $1,75 млрд. В компании считают, что инвестиции к 2008 г. помогут увеличить годовое производство панелей до 20 млн штук, тогда как сейчас на двух заводах компании их производится 5 млн единиц в год. В целом же, по прогнозам компании, в 2006 финансовом году продажи ЖК-панелей Sharp вырастут до 6 млн единиц, что в 1,5 раза больше, чем ожидаемые в 2005 финансовом году 4 млн.

*Samsung Electronics Co. Ltd*
*http://www.samsungelectronics.com*
*РосБизнесКонсалтинг*
*http://www.rbc.ru/compnews/arc.shtml*

**iSuppli прогнозирует спад на рынке бытовой электроники**

Хотя в настоящее время мировой рынок потребительской электроники сохраняет положительные показатели динамики развития, аналитики из iSuppli прогнозируют замедление темпов роста в 2006 г., что выразится в его сокращении до единиц процентов. В качестве объяснения подобного вывода на ум могут придти два «лежащих на поверхности» факта – продолжающийся разнобой с форматами оптических носителей высокой емкости и задержка с выходом игровых консолей нового поколения, но на самом деле причиной кризиса, по мнению специалистов компании, станут иные причины.

Настоящая причина замедления роста рынка, по мнению iSuppli, будет связана с производством, доходы от которого сокращаются настолько неожиданно быстро, что к 2010 году могут смениться убытками. Дальнейшие выкладки очевидны: меньше доходов от производства – меньше производимой продукции – меньший объем поставок – замедление роста рынка.

Еще одной причиной может стать поднятие банками процентов по кредитам, что является, по мнению специалистов, реакцией на нестабильную ситуацию в средневосточном регионе. За банками Европы и Америки начали повышать проценты и азиатские банки, за исключением Китая, бум развития экономики в котором пока что обеспечивает стране иммунитет к общемировым кризисам. Тем не менее, желая оставаться равноправными

игроками в мировой экономике, в конце-концов проценты по кредитам вынуждены будут поднять и китайские банки. Ужесточение кредитных условий неминуемо приведет к замедлению строительства новых заводов, активно появлявшихся в последние пять лет, это, в свою очередь, приведет к сокращению темпов роста объема производства и т.д.

Прогнозируемый кризис, утверждает iSuppli, пока что не коснется сегмента игровых консолей, здесь появление консолей нового поколения производства Sony и Nintendo, в дополнение к успешной Microsoft Xbox 360, обеспечат в 2006 г. рост объема продаж на 30%, до 26,5 млн. устройств, и колоссальный рост доходов — 51%, до 7,6 млрд. долл. Неплохое положение дел будет наблюдаться также в сегменте видео высокого разрешения — здесь, как ожидается, править бал будут поддерживающие оба конкурирующих формата плееры, подобные тому, который недавно анонсировала LG Electronics.

По мнению iSuppli, проблемы, потенциально ожидающие индустрию потребительской электроники в целом, в настоящее время в полной мере проявляются в сегменте цифровых камер, где наблюдается массовая консолидация производителей, а по итогам года ожидается сокращение объемов поставок и уменьшение объема прибыли. Аналитики считают вполне возможным постепенное проявление подобного сценария развития событий и в других сегментах рынка потребительской электроники.

*iSuppli Corp.*
*http://www.isuppli.com*
*3dNews*
*http://www.3dnews.ru*

**Новое семейство энергонезависимой памяти Cypress**

Компания Cypress Semiconductor представила первые продукты, принадлежащие семейству энергонезависимой памяти SRAM (nvSRAM), которые сохраняют данные при отключении питания и не нуждаются во внешней батарее. Отказ от использования батарей обеспечивает преимущество перед другими аналогичными решениями по критерию размеров изделия.

Время доступа составляет всего лишь 25 нс. Предусмотрен выпуск памяти в следующих вариантах: объем — 1 Мбит, напряжение питания — 3 В; объемом 256 Кбит в двух модификациях — 3 В и 5 В; объемом 64 и 16 Кбит, 5 В. Все варианты оформляются в корпусах типа SOIC с 32 выводами, а варианты объемом 1 Мбит и 256 Кбит, кроме того, доступны в 48-выводных корпусах SSOP.

В настоящее время доступны пробные образцы семейства памяти nvSRAM. Серийный выпуск намечено начать в июле. Цена зависит от объема и для 256-Кбит микросхем составляет около 10 долларов за штуку в партии из 1000 штук.

*Cypress Semiconductor Inc.*
*http://www.cypress.com*
*iXBT*
*http://www.ixbt.com*

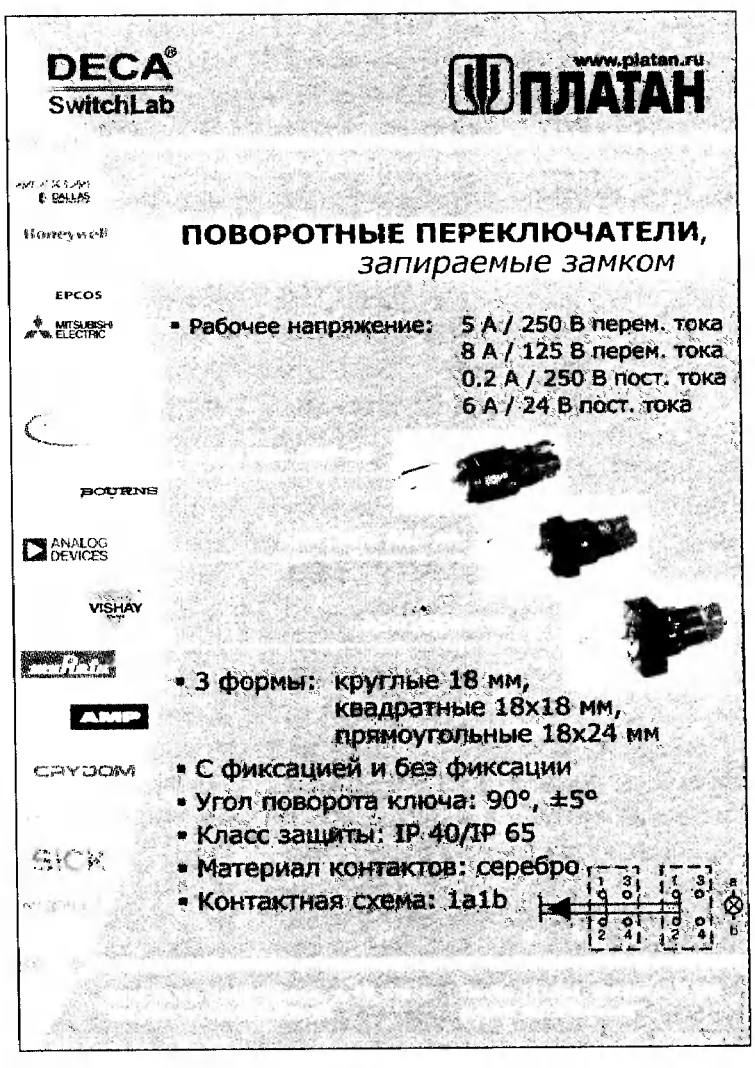
**Россия участвует в европейском проекте по нанотехнологиям**

С 1 января 2006 г. стартовал европейский проект «Разработка технологии литографии для нано-размерного структурирования материалов с использованием интерференции лазерного луча», получивший сокращенное имя DELILA (DEvelopment of LIthographic technology for nanoscale structuring of materials using LAser beam interface).

В группу участников вошли исследовательские центры из России, Англии, Финляндии, Франции и Испании. Отмечается, что оригинальная идея проекта принадлежит группе ученых из Института прикладной физики РАН (Нижний Новгород) под руководством Юрия Веревкина. Финансирование проекта осуществляется из фондов Евросоюза, общий бюджет — около 2,7 млрд. евро.

Проект посвящен исследованию и разработке новой технологии производства двухмерных и трехмерных наноструктур и устройств — электронных либо оптических. В частности, проект имеет целью получение низкозатратной и высокопроизводительной технологии для изготовления поверхностных структур с заданными нанометрическими характеристиками, масштаба 40 нм и менее, не имеющей на сегодняшний день реализованных аналогов. Окончание проекта намечено на 31 декабря 2008 г.

*EE Times*
*http://www.eetimes.com*



# ЦИФРОВОЙ ТЕЛЕВИЗОР «SONY KV-29E1R» НА ШАССИ AE-3 (часть 3)

*Продолжение. Начало в РЭТ №4, 2006 г.*

**Геннадий Романов**
Москва

**В третьей части статьи подробно рассмотрена работа платы B шасси AE-3, на которой реализован видеоблок цифрового телевизора Sony KV-29E1R, даны структурная и принципиальная схема этой платы.**

### Плата B

Плата B (см. рис. 9 – 12) содержит видеоблок, в котором цифровая обработка сигналов начинается сразу же после получения полного цветового видеосигнала и демодуляции сигнала цветности системы SECAM.

Выбранный селектором IC401 видеосигнал (вывод 40 микросхемы IC401, плата J) транзитом поступает через субплату A(1 2) на переключатель и фиксатор уровня IC1302 (выводы 22 и 26), а также на декодер системы SECAM IC1301 (вывод 20) через буфер Q1305, Q1304. Логические сигналы S1 (вывод 23 IC1302) и S2 (вывод 25 IC1302) определяют, с какого входа IC1302 видеосигнал поступает на дальнейшую обработку. Эти логические сигналы подаются с субконтроллера IC1101, расположенного на субплате A(1 2) (с выводов 43, 44 IC1101 через контакты 27, 26 разъема CN0302).

В случае приема видеосигналов систем PAL или NTSC на входы S1 и S2 подается низкий уровень, отчего входной коммутатор направляет видеосигнал с вывода 22 на ФНЧ FL1301, включенный между выводами 20 и 19 микросхемы IC1302. В случае приема видеосигнала SECAM на вход S1 подается высокий уровень, а на вход S2 – низкий, отчего на фильтр FL1301 проходит видеосигнал с вывода 26. В случае выбора в селекторе IC401 (плата J) сигнала Y/C (выводы 43, 45 IC401) на входе S1 присутствует низкий уровень, а на S2 – высокий, отчего сигнал Y проходит с вывода 24 IC1302 на вывод 19 IC1302 при замкнутом фильтре FL1301. При этом сигнал C с вывода 30 IC1302 через свой входной коммутатор направляется на вывод 13 IC1302, откуда напрямую коммутируется на вывод 12 IC1302.

В случае приема видеосигналов систем PAL или NTSC сигнал цветности поступает с вывода 13 микросхемы IC1302 на ее вывод 12 через ФНЧ FL1302. В случае приема видеосигнала системы SECAM цветоразностные сигналы с выходов декодера системы SECAM IC1301 поступают на выводы 31 и 32 микросхемы IC1302. В ней производятся фиксация уровней и объединение сигналов R – Y и B – Y в один последовательный сигнал R – Y, B – Y, после чего этот мультиплексный сигнал через коммутатор сигналов цветности и фильтр FL1302 поступает на вывод 12 микросхемы IC1302. После фиксации уровней сигнал цветности C или сигнал R – Y, B – Y поступает на выходной вывод 10 микросхемы IC1302, а с него – на вывод 21 микросхемы IC302 – гребенчатый фильтр и цифровой декодер сигналов цветности.

Отфильтрованный сигнал яркости через вывод 19 микросхемы IC1302 поступает на находящееся в ней ключевое устройство фиксации уровня. Импульсы фиксации вырабатываются схемой на транзисторах Q1317, Q1318, Q1319 и подаются на вывод 16 микросхемы IC1302 в те моменты, когда на задних площадках строчных гасящих импульсов появляются «вспышки» цветовой поднесущей.

В случае обработки видеосигналов систем PAL или NTSC преобразование аналогового сигнала в цифровой выполняется в микросхеме IC301 для сигналов и яркости, и цветности. В случае обработки видеосигналов системы SECAM или раздельных сигналов Y и C аналого-цифровое преобразование выполняется в микросхеме IC301 только для сигналов яркости, а для сигналов цветности – в преобразователе, находящемся в декодере IC302.

Тактовый сигнал преобразования имеет частоту $4f_{цв}$, где $f_{цв}$ – частота поднесущей цветности (4,43 или 3,58 МГц). Этот тактовый сигнал формируется в микросхеме IC302 (выходные выводы 31, 32) и подается на выводы 12 микросхемы IC301 и 31 микросхемы IC503.

Полный видеосигнал или сигнал яркости с вывода 15 микросхемы IC302 поступает на вывод 21 микросхемы IC301, где изменяется в пределах от верхнего опорного напряжения VRT, подаваемого на вывод 18 микросхемы IC301 непосредственно от источника 3,3 В, до регулируемого нижнего опорного напряжения VRB, подаваемого на вывод 24 этой микросхемы с вывода 19 микросхемы IC302. Значению входного аналогового сигнала VRT соответствует выходной код 11111111, значению VRB – код 00000000. Коды представляются соответственно на выводах 1 – 8 (D0 – D7) микросхемы IC301 и на выводах 134, 133, 132, 131, 130, 129, 128, 127 (VIN2–VIN9) микросхемы IC302.

В декодере IC302 полученный в микросхеме IC301 полный цифровой видеосигнал систем PAL или NTSC разделяется на сигналы яркости и цветности. Сигнал цветности демодулируется, производится оцифровка сигнала яркости Y и цветоразностных сигналов R – Y и B – Y. Процессом этой обработки частично можно управлять либо при обычной регулировке телевизора, либо при регулировке в сервисном режиме.

При обработке видеосигнала системы SECAM переключатель

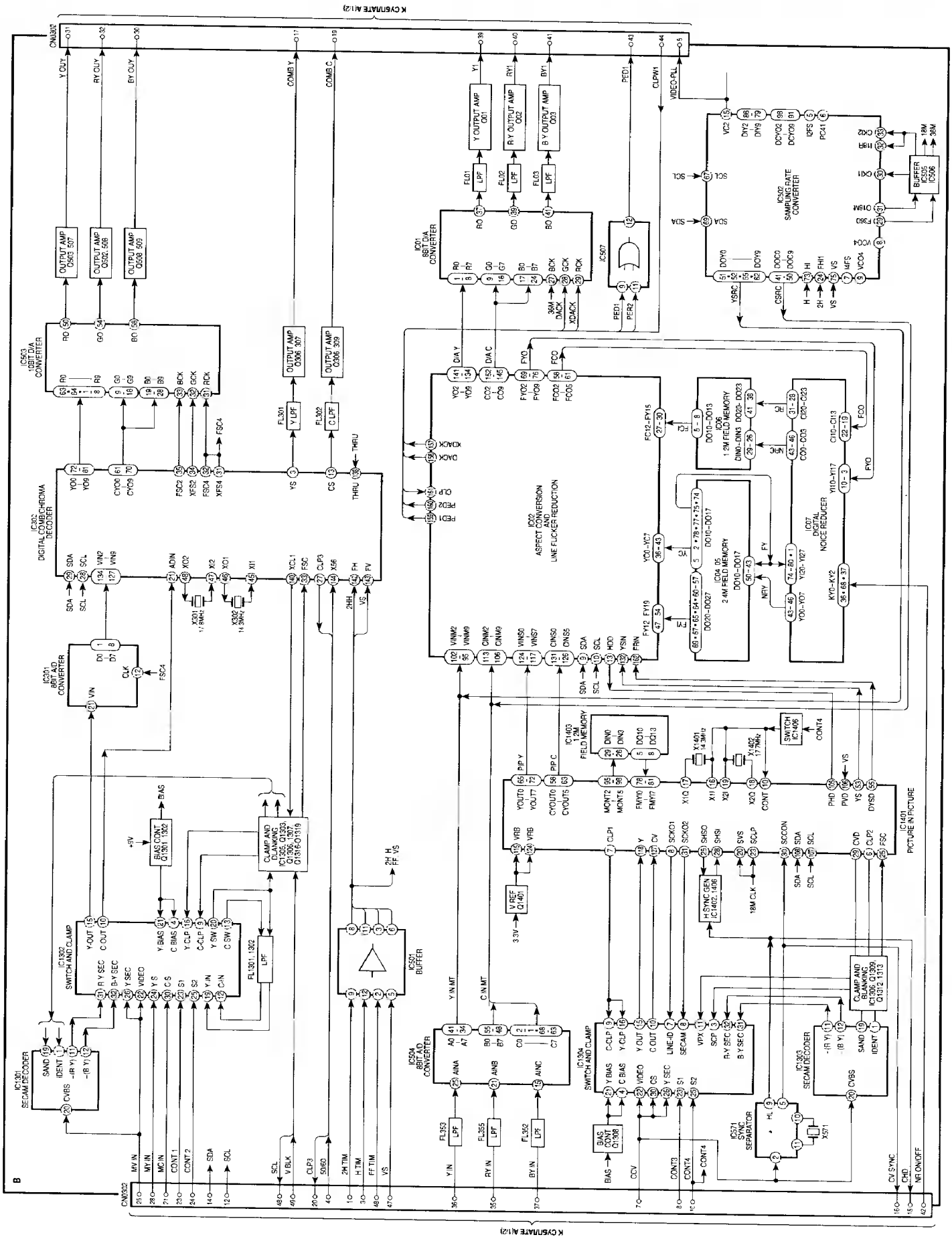



Рис. 9. **Структурная схема платы B**

IC1302 формирует управляющие логические сигналы SEC J и SEC I высокого уровня на выводах 24 и 25 декодера IC302, тем самым переводя декодер в режим обработки видеосигнала указанной системы. При этом полный цифровой видеосигнал, поступающий на выводы 134 – 127 микросхемы IC302, пропускается через режекторный фильтр: из полного цифрового видеосигнала вычитается цифро-

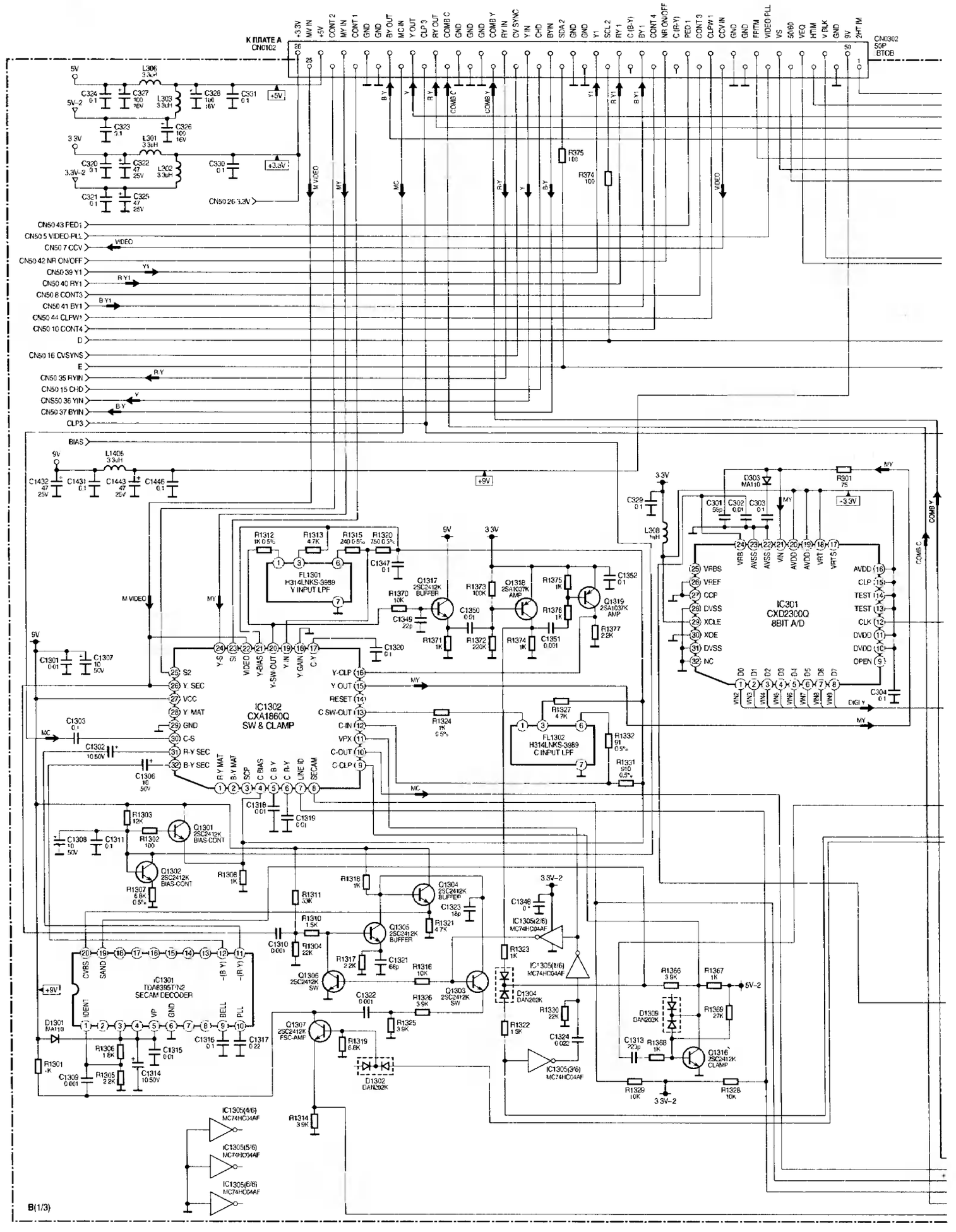



Рис. 10. **Принципиальная схема субплаты B(1/3)**

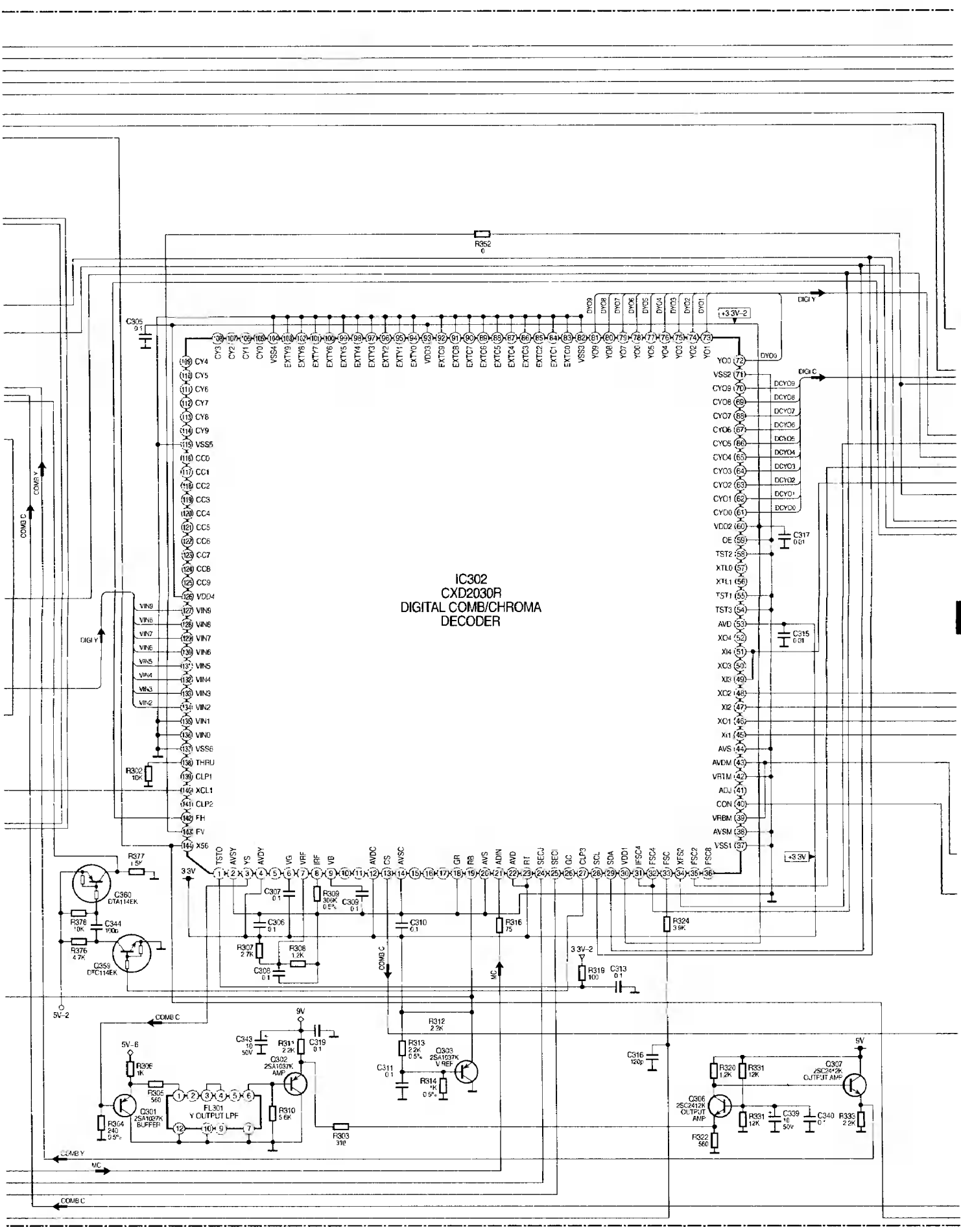



Рис. 10. **Продолжение**

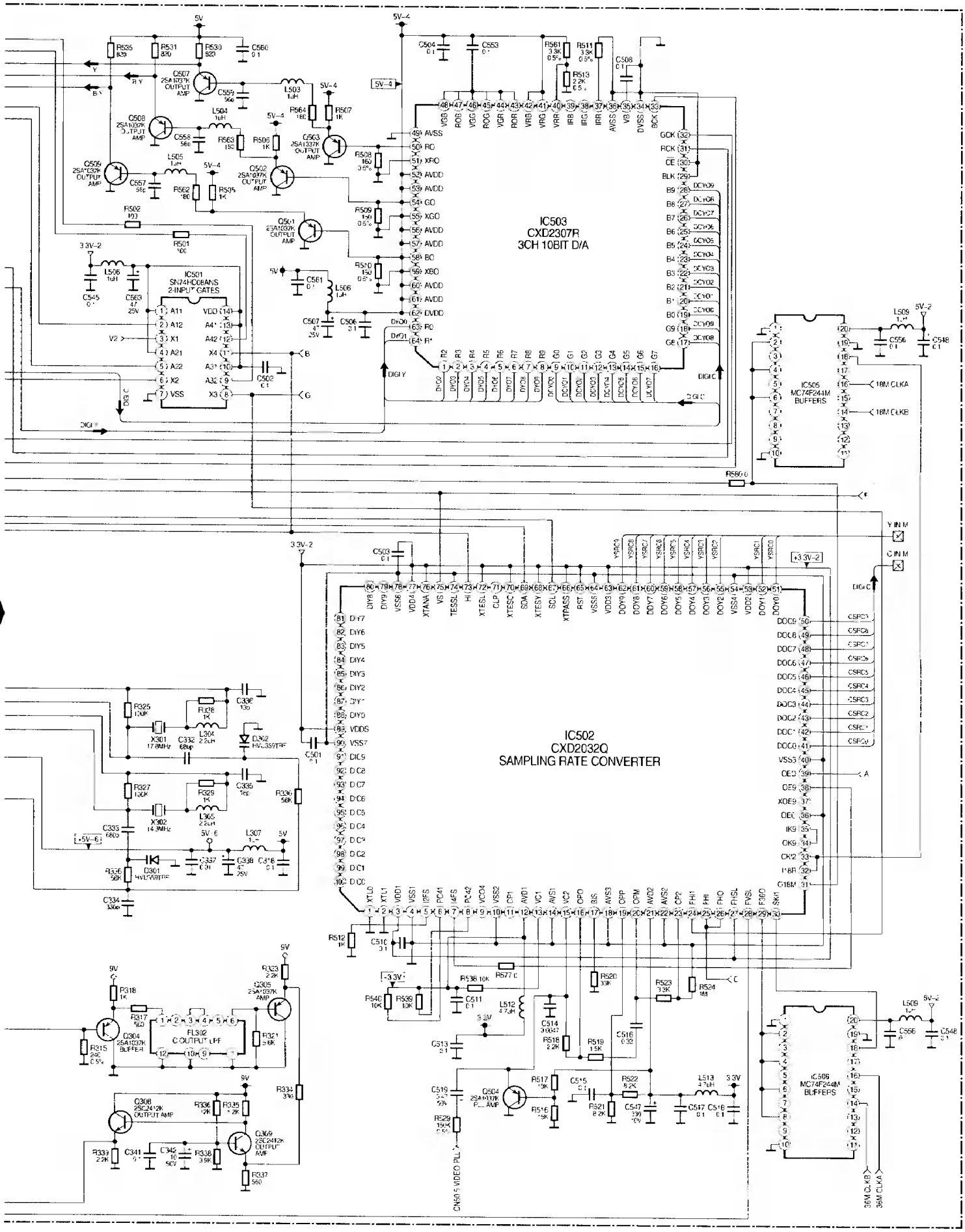



Рис. 10. **Окончание**

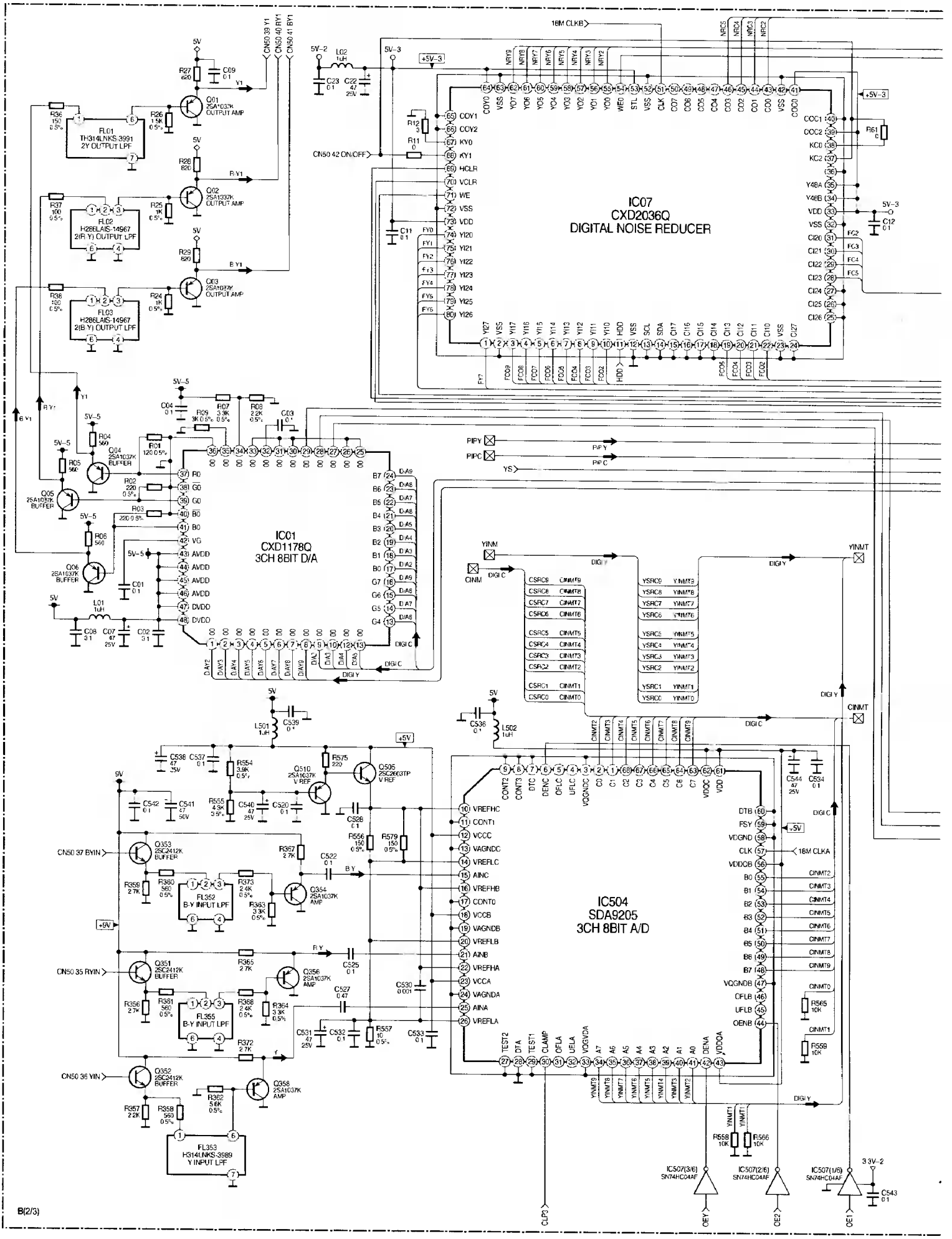



Рис. 11. **Принципиальная схема субплаты B(2/3)**

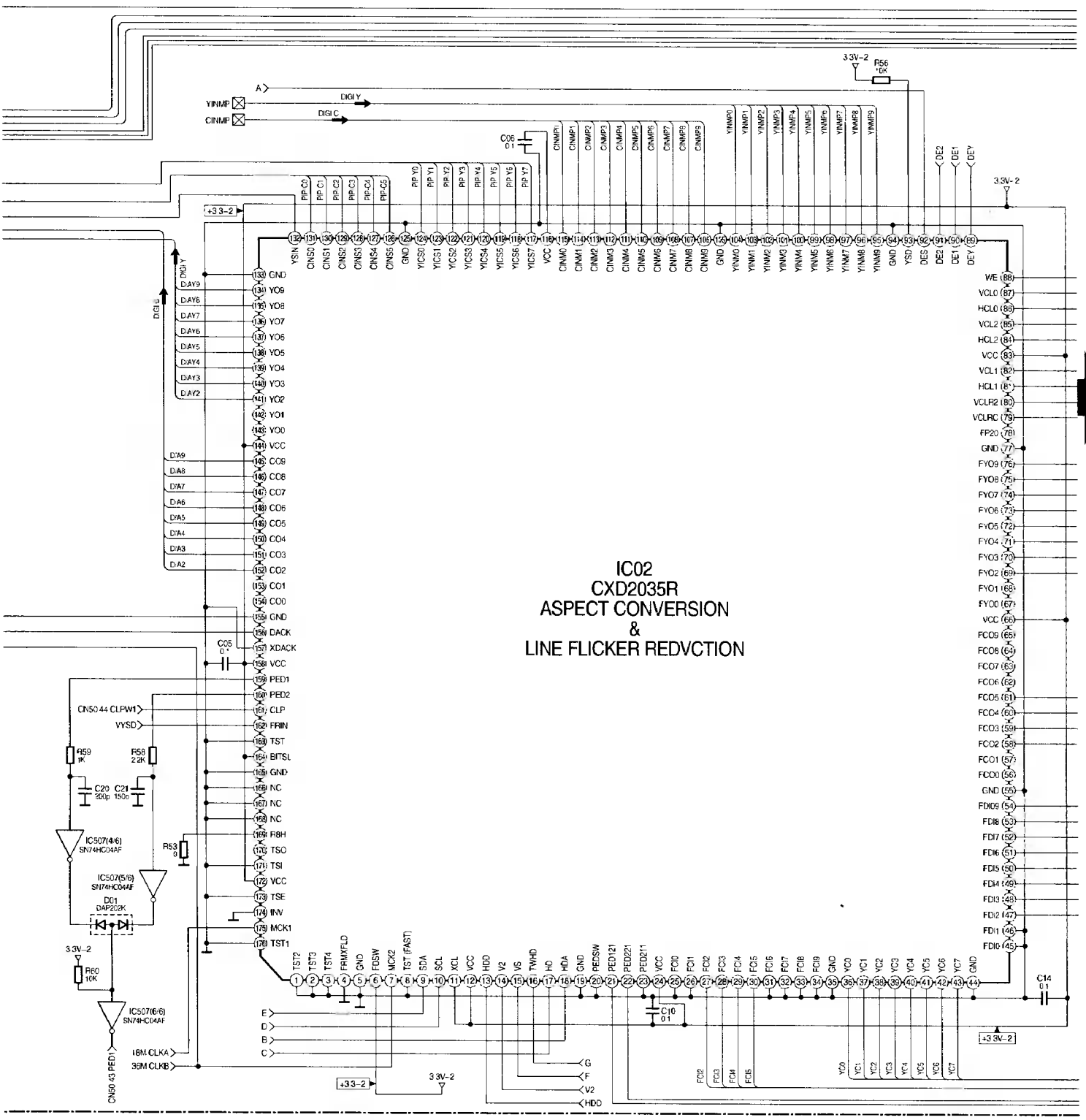



Рис. 11. **Продолжение**

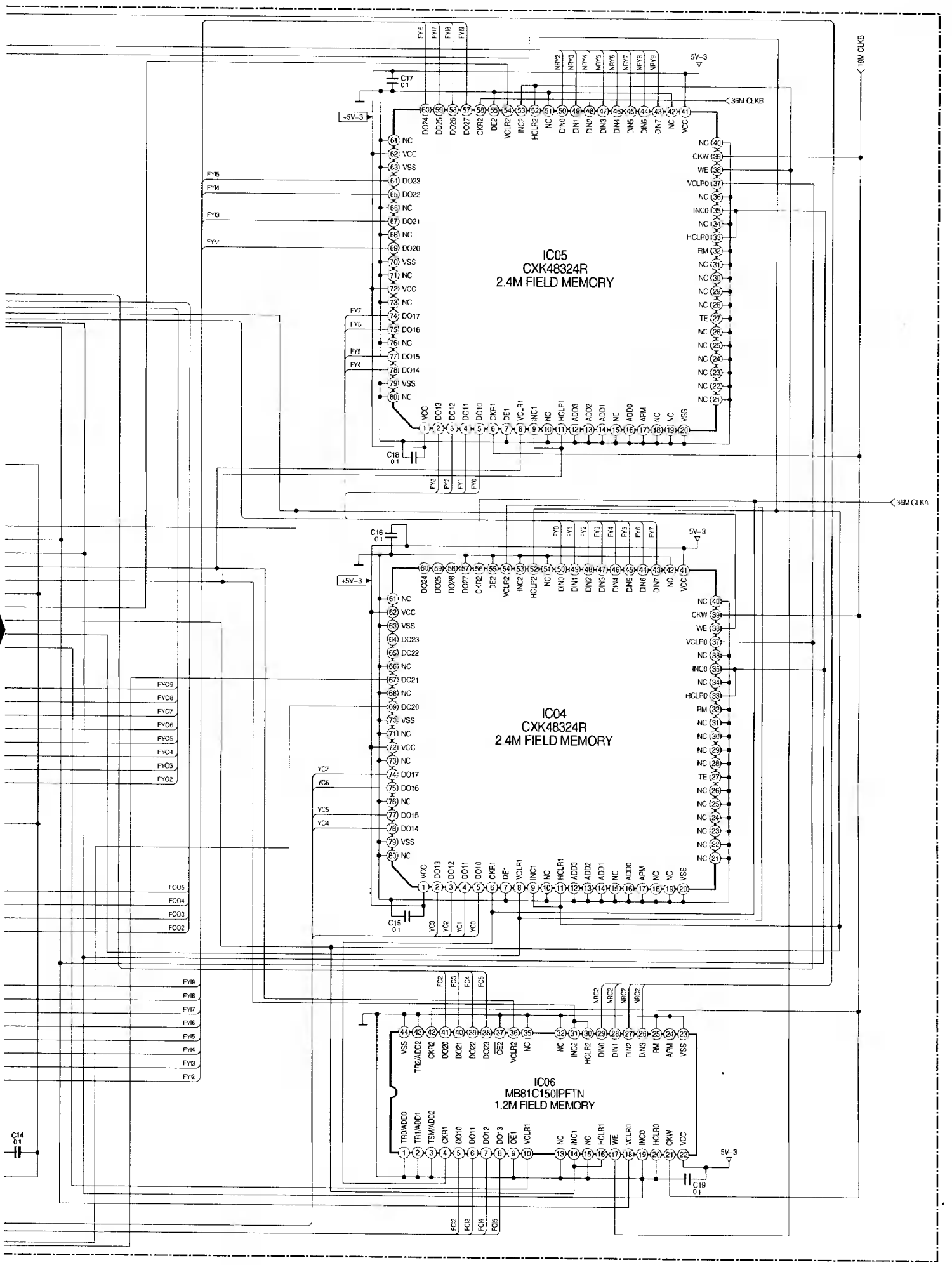



Рис. 11. **Окончание**

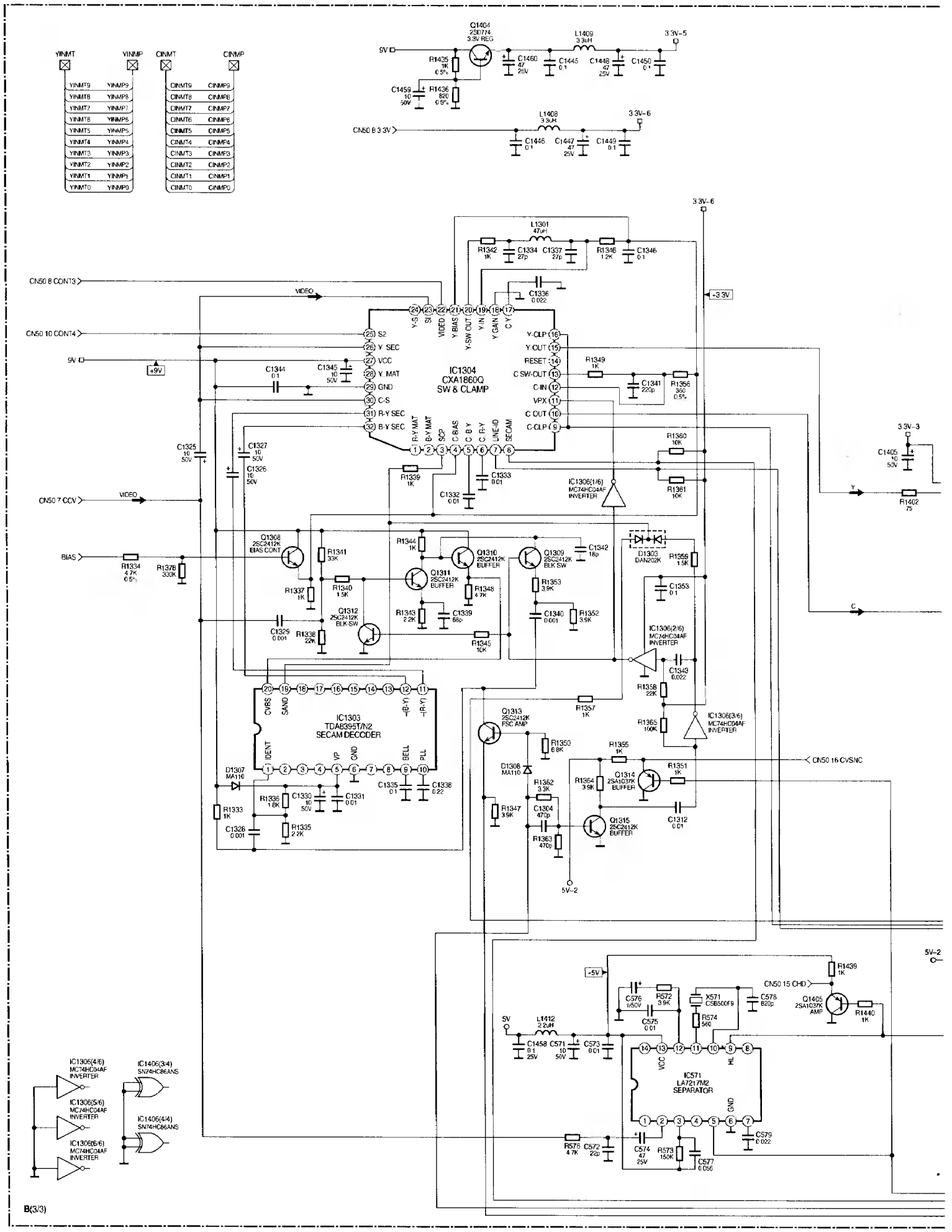



Рис. 12. **Принципиальная схема субплаты B(3/3)**

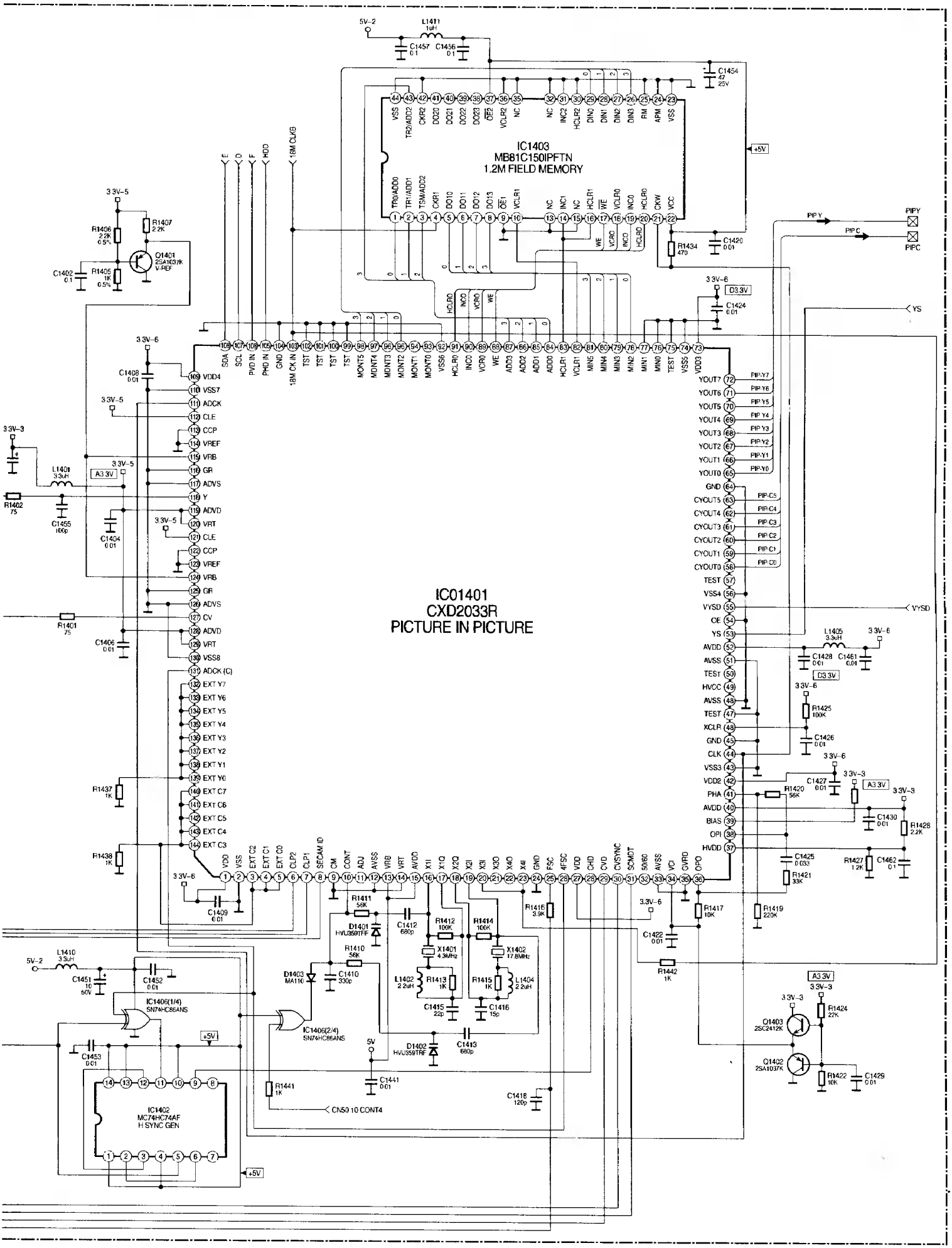



Рис. 12. **Окончание**

вой сигнал цветности, полученный в результате преобразования аналогового сигнала цветности, поступающего на вывод 21 микросхемы IC302. Затем при помощи устройства памяти объемом в одну строку производится восстановление исходных цветоразностных сигналов R – Y и B – Y.

При раздельной подаче сигналов яркости Y и цветности C сигнал Y пропускается для дальнейшей обработки без фильтрации. Сигнал C сначала оцифровывается во внутреннем преобразователе микросхемы IC302, затем через устройство автоматической регулировки насыщенности подается на цифровой демодулятор и далее через автоматический выключатель цветности подается на выходные выводы 61–70 микросхемы IC302 в виде цифровых сигналов R – Y и B – Y, передаваемых мультиплексно по одной шине.

В режиме PAL или NTSC разделение видеосигнала на сигналы яркости Y и цветности C производится адаптивным цифровым гребенчатым фильтром. При работе в системе PAL в одном периоде строчной развертки H содержится 287,75 периодов цветовой поднесущей, а в системе NTSC – 227,5 периодов. Если полный видеосигнал системы PAL сложить с таким же сигналом, задержанным на 2H, то в результате будет получен сигнал Y (прямой и задержанный сигналы C взаимно уничтожаются). Если же применить вычитание задержанного сигнала из прямого, то будет получен сигнал C.

Аналогично производится разделение полного видеосигнала системы NTSC с тем отличием, что время задержки выбирается равным H.

После разделения в микросхеме IC302 сигналов Y и C первый из них пропускается через устройство задержки (36 тактовых циклов для системы PAL и 35 – для системы NTSC) для совмещения во времени более широкополосного сигнала Y с сигналом C. Затем цифровой сигнал Y поступает на выходные выводы 72–81 микросхемы IC302.

Выделенный цифровой сигнал C проходит далее те же цепи, что и упомянутый сигнал C для раздельных сигналов Y и C, после чего поступает на выходные выводы 61 – 70 микросхемы IC302 в виде цифровых сигналов R – Y и B – Y, передаваемых мультиплексно по одной шине.

Цифровые сигналы Y, R – Y и B – Y передаются с декодера IC302 на ЦАП IC503 (на выводы 63, 64, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8: R0 – R9; 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18: G0 – G9; 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28: B0 – B9, причем соответствующие выводы G0 – G9 и B0 – B9 дублируют друг друга). Микросхема IC503 выполняет цифро-аналоговое преобразование сигналов Y, R – Y и B – Y, а также демультиплексированное разделение сигналов R – Y и B – Y. Тактовый сигнал для Y имеет частоту $4f_{цв}$ (поступает с запараллеленных выводов 31, 32 микросхемы IC302 на вывод 31 микросхемы IC503), а для R – Y, B – Y – частоту $2f_{цв}$ (поступает с вывода 35 микросхемы IC302 на вывод 33 микросхемы IC503). На выводах 50, 54, 58 микросхемы IC503 формируются аналоговые сигналы Y, R – Y, B – Y с уровнями от 0 (входной код 0000000000) до 2 В (входной код 1111111111), а уровню 1 В соответствует входной код 1000000000.

Указанные аналоговые сигналы через буферы Q507, Q508, Q509 поступают на контакты 31, 32, 30 разъема CN0302, а с них – уже в субплате A(1/2) – на выводы 11, 10, 12 интерфейса IC351 (на вывод 11 через дополнительный буфер Q352). На эту же микросхему (выводы 4, 5, 6) могут быть поданы сигналы R, G, B с разъема J903 (SCART AV-1), размещенного на плате J. Выбор источника сигнала в микросхеме IC351 производится по шине $I^2C$ (выводы 13, 14 IC351) командой с центрального контроллера.

Выбранные аналоговые сигналы с выходных выводов 20, 21, 19 через контакты 36, 35, 37 разъема CN0302 и буферы Q352, Q351, Q353 поступают на входные выводы 25, 21, 15 АЦП IC504. В этой микросхеме производится оцифровка сигналов Y, R – Y, B – Y тремя одинаковыми 8-битными АЦП при частоте преобразования 18 МГц. При такой частоте на активной части строки (52 мкс) каждого сигнала размещается 936 оцифрованных значений. На выходных выводах микросхемы IC504 имеются цифровые сигналы Y, C, C, каждый на 8 параллельных шинах (выводы 41, 40, 39, 38, 37, 36, 35, 34: Y1NMT2 – Y1NMT9; 55, 54, 53, 52, 51, 50, 49, 48: C1NMT2 – C1NMT9; 2, 1, 68, 67, 66, 65, 64, 63: C1NMT2 – C1NMT9). При этом сигналы R – Y и B – Y мультиплексированы в сигнал C.

В режиме «кадр в кадре» (PIP) на экране имеются два изображения: основное (например, полученное от сигнала с тюнера TU101) и дополнительное (от сигнала с одного из внешних разъемов, размещенных на плате J или H1). Выбор дополнительного изображения осуществляет пользователь, задавая команду центральному контроллеру. При этом можно выбрать аудиосигналы, соответствующие либо основному, либо дополнительному изображению. Второго тюнера в данной модели нет.

До ввода в основной канал видеосигнал дополнительного изображения обрабатывается аналогично тому, как это описано для основного видеосигнала.

Видеосигнал дополнительного изображения подается на контакт 7 разъема CN0302, куда он транзитом поступает с выбранного селектором платы J разъема через субплату A(1/2). Соответствующие аудиосигналы проходят на субплате A(1/2) через описанный ранее аудиопроцессор IC201, где и производится коммутация аудиосигналов для воспроизведения по выбору пользователя.

С контакта 7 разъема CN0302 видеосигнал поступает на входы переключателя и фиксатора уровня IC1304, а также на

вход декодера системы SECAM IC1303. В этих микросхемах видеосигнал обрабатывается так же, как в рассмотренных ранее микросхемах IC1302 и IC1301.

С выходов микросхемы IC1304 (выводы 15 и 10) аналоговые сигналы Y, R – Y и B – Y (последние мультиплексированы в сигнал C) поступают в процессор PIP IC1401 (через его выводы 118 и 127). На процессор также подаются:

– на выводы 107, 108 – цифровые сигналы управления SCL, SDA с центрального контроллера;

– на выводы 105, 106 – строчные и кадровые синхроимпульсы основного кадра;

– на выводы 28, 30 – строчные и кадровые синхроимпульсы дополнительного кадра (поступают с селектора синхросигналов дополнительного изображения IC571);

– на вывод 103 – тактовый сигнал частотой 18 МГц.

В процессоре IC1401 сигналы Y, R – Y и B – Y проходят аналого-цифровое преобразование. Процессор имеет следующие встроенные устройства:

– два 8-битных АЦП;

– цифровой декодер сигналов цветности систем PAL и NTSC;

– генератор кадровых синхроимпульсов дополнительного кадра (субкадра);

– память на поле объемом 162 Кбит;

– устройство формирования 9 субкадров.

Если на вход процессора поступает видеосигнал систем PAL или NTSC, то его оцифровка производится только одним преобразователем. Если на вход поступают отдельно сигналы Y и C, то оцифровка сигнала Y производится указанным преобразователем, а оцифровка сигнала C – вторым преобразователем. При работе в системе SECAM профильтрованный видеосигнал проходит, как и сигнал Y в предыдущем варианте, а мультиплексированный сигнал цветности R – Y, B – Y как сигнал C в предыдущем варианте.

При работе в системе PAL или NTSC этот видеосигнал в процессоре PIP IC1401 поступает на цифровое устройство фиксации уровня, затем цифровой полосовой фильтр выделяет из него сигнал цветности, после чего сигнал цветности демодулируется.

В случае видеосигнала системы SECAM полученные ранее сигналы Y и мультиплексированный сигнал R – Y, B – Y параллельно проходят цифровые устройства фиксации уровня. Раздельные сигналы Y и C проходят аналогично варианту SECAM.

Далее сигнал Y через линию задержки поступает на ФНЧ и ограничитель полосы частот до 2 МГц, после чего он объединяется с мультиплексированными сигналами R – Y, B – Y в один сигнал. Полученный таким образом мультиплексированный цифровой сигнал Y, R – Y, B – Y записывается в память микросхемы IC1403. При этом в память записывается каждая третья строка кадра, а в каждой записываемой строке – одно усредненное значение из каждых трех смежных дискретных значений. Затем данные субкадра считываются из памяти в таком порядке, что после обработки в ЦАП и последующих цепях дополнительное изображение накладывается на основное в нужном месте. Если из каждого четного и нечетного полей выбирать для записи в память одинаковые по порядку строки, то вертикальное разрешение в субкадре ухудшится. Поэтому в субкадре из каждой тройки строк выбираются строки по схеме, приведеной в таблице 2.

Каждый считанный из памяти IC1403 сигнал (PIP Y и PIP C) поступает по своей цифровой шине на выходные выводы процессора IC1401: 65 – 72 (PIPY0 – PIPY7); 58 – 63 (PIPC0 – PIPC5).

При частоте полей 50 или 60 Гц на большом экране и участках с большой яркостью становятся заметными мерцания изображения. Чересстрочная развертка позволяет примерно вдвое повысить четкость по вертикали, но при указанных выше условиях становятся заметными мерцания строк. Устранить эти искажения можно увеличением вдвое частоты полей и применением медианного фильтра.

В рассматриваемой модели телевизора частота полей удваивается и составляет 100 Гц. Достигается это за счет памяти, в которой оцифрованные значения сигналов Y, R – Y и B – Y сохраняются в течение времени одного поля изображения. Запись в память происходит при тактовой частоте 18 МГц, равной частоте дискретизации упомянутых сигналов, а считывание производится с удвоенной скоростью (по сравнению со скоростью записи) и при удвоенной тактовой частоте (36 МГц).

Оцифрованные сигналы основного изображения с выходов АЦП IC504 в формате 4 : 2 : 2 (8-битный сигнал яркости, и поочередно – 8-битные цветоразностные сигналы) подаются на процессор преобразования форматов IC02 (на выводы 102, 101, 100, 99, 98, 97, 96, 95: YINM2 – YINM9 и на выводы 113, 112, 111, 110, 109, 108, 107, 106: CINM2 – CINM9).

Оцифрованные сигналы дополнительного изображения с выходов процессора IC1401 вновь поступают на этот процессор (на выводы 124, 123, 122, 121, 120, 119, 118, 117: YINS0 – YINS7 и на выводы 131, 130, 129, 128, 127, 126: CINS0 – CINS5). В микросхеме IC02 сигналы основного и дополнительного изображений смеши-

Таблица 2. **Выбор строк для субкадра**

| Поля основного кадра / Поля субкадра | Нечетное поле основного кадра | Четное поле основного кадра |
|---|---|---|
| Нечетное поле субкадра | 1-я строка | 2-я строка |
| Четное поле субкадра | 1-я строка | 3-я строка |

ваются (с вырезанием «окна» для дополнительного изображения). Затем производится преобразование формата 4 : 2 : 2 в формат 4 : 1 : 1, что означает двукратное уменьшение разрешения цветоразностных сигналов по горизонтали (это делается для уменьшения требуемого объема памяти).

Преобразованные сигналы (8-битный сигнал яркости и 4-битные цветоразностные сигналы) поступают через микросхему цифрового шумоподавления IC07 для записи в микросхемы памяти IC05 (сигнал Y; объем памяти 2,4 Мбит) и IC06 (сигналы R – Y, B – Y; объем памяти 1,2 Мбит). Сигнал яркости с выводов 69 – 76 (FY02 – FY09) микросхемы IC02 поступает через входные выводы 10 – 3 (Y110 – Y117) IC07 и выходные выводы 55 – 62 (Y00 – Y07) IC07 на входные выводы 43 – 50 (DIN7 – DIN0) IC05. Сигнал цветности с выводов 58 – 61 (FC02 – FC05) IC02 поступает через входные выводы 22 – 19 (C110 – C113) IC07 и выходные выводы 31 – 28 (C120 – C123) IC07 на входные выводы 41 – 38 (D020–D023) IC06.

Каждая из микросхем памяти IC05, IC06 имеет по два выхода. С одного из них цифровые сигналы с удвоенной тактовой частотой 36 МГц поступают обратно в процессор IC02. С выходных выводов 69, 67, 65, 64, 60, 59, 58, 57 (D020 – D027) IC05 сигнал Y поступает обратно на входные выводы 47 – 54 (FY12–FY19) IC02. С выходных выводов 5 – 8 (D010 – D013) IC06 сигнал C поступает обратно на входные выводы 27 – 30 (FC12 – FC15) IC02.

С другого выхода микросхем IC05 и IC06 цифровые сигналы поступают обратно на микросхему цифрового шумоподавления IC07. С выходных выводов 5, 4, 3, 2, 78, 77, 75, 74 (FY0 – FY7) IC05 сигнал Y поступает обратно на входные выводы 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 1 (Y120 – Y127) IC07. С выходных выводов 41 – 38 (FC2 – FC5) IC06 сигнал C поступает обратно на входные выводы 31 – 28 (C120 – C123) IC07.

В IC07 происходит сложение исходных цифровых сигналов Y и C с цифровыми сигналами Y и C, задержанными на время одного поля. Если изображение неподвижно, то при таком сложении случайные шумы двух смежных полей взаимно ослабляются, так как они в момент сложения часто оказываются в противофазе (в отличие от полезных сигналов). При передаче движущегося изображения простое сложение вносит существенные искажения, поэтому алгоритм шумоподавления более сложен. Сначала определяется разность между исходным и задержанным сигналами, эта разность направляется на детектор движения, который вырабатывает при анализе этой разности одно из следующих значений весового коэффициента K = 0; ¼; ½; ¾ (0 – неподвижное изображение, ¾ – быстро движущееся изображение). Этот коэффициент определяет долю задержанного сигнала при сложении, равную 1 – K.

Со второго выхода микросхемы IC05 задержанный на время одного поля сигнал Y поступает (параллельно с IC07) также на вторую микросхему памяти IC04 (объем памяти 2,4 Мбит): на входные выводы 50 – 43 (DIN0 – DIN7). Из микросхемы памяти IC04 задержанный на время одного кадра сигнал Y возвращается в процессор IC02: с выходных выводов 5, 4, 3, 2, 78, 77, 76, 74 (D010 – D017) IC04 на входные выводы 36 – 43 (YC0 – YC7) IC02.

В процессоре IC02 реализуется медианный фильтр, служащий для устранения искажений, вызванных чересстрочной разверткой. Этот фильтр обрабатывает сигнал яркости и имеет три входа: на первый из них поступает задержанный на одно поле сигнал с IC05; на второй – задержанный на один кадр сигнал с IC04; на третий – задержанный на одну строку (внутри IC02) исходный сигнал. При передаче движущегося изображения за время сканирования одного поля содержание изображения может измениться, и тогда при наложении полей возникают зазубренности контуров изображения. Медианный фильтр усредняет сигналы яркости соответствующих строк смежных полей, и тем самым устраняет зазубренность контуров.

Возвращенные в процессор IC02 обработанные сигналы, имеющие формат 4 : 1 : 1, преобразуются в IC02 снова в формат 4 : 2 : 2, для чего дополнительные значения цветоразностных сигналов вычисляются как средние между смежными значениями формата 4 : 1 : 1. Затем преобразованные цифровые сигналы подаются на трехканальный ЦАП IC01:

– с выводов 141 – 134 (Y02 – Y09) IC02 на выводы 1 – 8 (R0 – R7) IC01;

– с выводов 152 – 145 (C02 – C09) IC02 на выводы 9 – 16 (G0 – G7) IC01 и параллельно на выводы 17 – 24 (B0 – B7) IC01.

Каждый из трех каналов ЦАП IC01 тактируется независимо. Тактовая частота преобразования сигнала яркости составляет 16 МГц, а преобразования цветоразностных сигналов – 18 МГц. Масштаб преобразования соответствует диапазону 0...2 В для входных кодов 00000000 – 11111111.

Полученные аналоговые сигналы Y, R – Y и B – Y с выходных выводов IC01 37 (R0), 39 (G0), 41 (B0) поступают через буферы Q04, Q05, Q06, фильтры FL01, FL02, FL03, усилители Q01, Q02, Q03 и контакты 39 – 41 разъема CN50 на субплату A(1/2).

В субплате A(1/2) сигналы Y, R – Y и B – Y поступают на RGB-декодер IC572 (на его выводы 35, 34, 33), с выходов которого (44 – 46) сигналы основных цветов R, G, B через драйвер платы кинескопа IC1531 (входные выводы 19, 20, 21, выходные – 27, 26, 25) подаются на плату C (с контактов 1 – 3 разъема CN0111). Через контакт 6 разъема CN0111 на драйвер платы кинескопа подается сигнал от измерителя токов лучей кинескопа.

*Продолжение читайте в следующем номере.*

# МАЛЕНЬКИЕ СЕКРЕТЫ БОЛЬШИХ МАСТЕРОВ

### AMCOL

*Модель C2101.* Неисправность: блокируется звук при уровне громкости 50% и выше. Причина: утечка диода D107 (1N4148).

### ERISSON

*Модель 14GX37A.* Неисправность: после замены ТДКС JF0208-0208C на аналог XINYE вверху экрана подергивается кадр, и проскакивают красные полосы. Необходимо уменьшить питание кадровой микросхемы TA8445K с 27 В до 21 В, для чего установить резистор, сопротивлением 40 Ом вместо перемычки J14.

### ELDORADO

*Шасси 11AK19E3.* Неисправность: ИБП «цыкает», все выходные напряжения занижены. Причина – обрыв конденсатора 47 мкФ, 160 В в ИБП.

### FUNAI

*Модель MK8.* Неисправность: телевизор поступил в ремонт с дефектом: не включается. После быстрой проверки оказался неисправный строчный транзистор. Остальное все в норме в т.ч. напряжение БП. После замены транзисторара строчное напряжение появилось, но развертка работала со страшным воем. Накалялся строчник, проседало напряжение БП. Замена ТДКС никаких результатов не дала. Дело оказалось в злосчастной отклоняющей системе ОС. Она прогорела с внутренней стороны.

### GOLDSTAR

*Модель CF-21A80Y.* Неисправность: не работает АПЧГ, нет идентификации сигнала. Неисправен процессор GS8334-09C. Процессор был заменен на GS8434-03B. Для совместимости телевизора с «родным» пультом после замены процессора необходимо заменить кварц 4,0 МГц на 3,6 МГц.

*Шасси MC64A.* Неисправность: после включения +В увеличивается до 160 В и срабатывает внутренняя защита в STR-S5707. Причина – неисправный конденсатор C824.

### HORISONT

*Модель 54ТЦ-418ДИ.* Неисправность: периодически исчезает картинка, причем при работе от видеовхода проблем не возникает. Замена субмодуля радиоканала, СКМ-24, СКД-24 результатов не дали. Причина: периодический пробой конденсатора C5 (47 нФ) – блокировочный конденсатор в цепи АРУ, установлен на основной плате обработки сигнала КОС-405.

*Модель 34ТБ-545Д-И.* Неисправность: не запускается блок питания. Причина: пробит диод выпрямителя вторичного питания VD209 SR306. При его замене желательно устанавливать высокочастотный диод типа КД226Д.

*Модель 37CTV-655.* Блок питания собран на микросхеме КР1033ЕУ5 (TDA4605-3). Неисправность: при включении сетевой кнопки, блок питания уходит в защиту как при перегрузке. Проверка показала, что перегрузки нет. В обрыве резистор R811 в обвязке КР1033ЕУ5 номиналом в 470 кОм, а R812, сопротивление которого должно быть 820 кОм, имел сопротивление около 1,2 МОм.

*Модель 54CTV-730.* Неисправность: телевизор не включается, светодиод дежурного режима светится. Нет 8 В. Заменить IL317.

*Модель 54CTV-659.* Неисправность: телевизор периодически выключается. Причина: конденсатор C807 (47 мкФ).

### LG

Модель RT-21FB30M. Неисправность: нет изображения, черный экран, OSD есть. Не проходит сигнал ПЧ, нет видеосигнала на выводе 40 микросхемы IC01 (CVBSINT) – пробит транзистор Q551 (2SA1980).

### ORION

*Модель на STK730-080.* При включении блок питания издает непрерывный жужжащий звук. Напряжения во «вторичке» занижены вдвое. При выключении питания телевизор продолжает жужжать еще секунд десять, причем, тон звука плавно понижается. Причина – обрыв резистора R507 (1 МОм) в цепи вывода 4 STK. NEC на STK730-080.

### PANASONIC

*Модель TC 21-B4R.* Неисправность: кадровая поджата снизу, на видимой части изображения большая зернистость, каналы переключаются, все функции работают. Питание микросхемы IC601 (TA8653N) вместо 12 В составляет 16 В. Оказалось, в блоке питания пробился накоротко стабилитрон D813 (MA2062B), который стоит параллельно микросхеме IC802 (AN7812). После его замены размер по кадрам восстановился и зернистость изображения исчезла.

### PHILIPS

*Модель 20GX8552.* Неисправность: при включении телевизор уходит в защиту, светодиод мигает. При принудительном запуске СР нет напряжения + 8 В на выводе 10 микросхемы TDA8362. Причина: обрыв транзистора 7219 (2SC338).

*Модель 14PT1342/58, шасси L6.1AA.* Неисправность: периодически теряется управление, процессор TMP47C1637N-RA19 «подвисает», цепи питания и сброса исправны. Причина – неисправен сам процессор, помогла «прожарка».

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

# РЕСИВЕР VSX-D512-K КОМПАНИИ PIONEER (часть 1)

**Андрей Данилов**
Москва

**В статье приведено описание современного «бюджетного» ресивера, произведенного популярной в России компанией. Использованные в аппарате технические решения и комплектация являются типовыми для многих ресиверов, представленных на отечественном рынке.**

Ресивер в современном понимании — это устройство, способное принимать звуковые, цифровые, видео- и радиосигналы АМ/ЧМ, воспроизводить их через акустические системы, а также передавать на другие устройства, например, телевизор и выделенный НЧ-громкоговоритель (сабвуфер). Таким образом, ресивер стал универсальным коммутационным центром, совмещающим функции радиоприемника, предварительного усилителя, усилителя мощности, видеоусилителя и цифрового процессора обработки сигналов.

С появлением многоканального (более двух) звукового сопровождения на видеодисках на ресивер было возложено и декодирование сжатых сигналов звукового окружения (Dolby Digital, DTS), поступающих с цифрового выхода проигрывателя DVD. Если же декодирование сигналов звукового окружения производится в самом проигрывателе, их можно подать на многоканальный (5.1) аналоговый вход ресивера. Наиболее совершенные (и дорогие) ресиверы могут принимать на входы HDMI и i.LINK цифровые потоки современных видео- и звуковых стандартов и преобразовывать их в аналоговые видеосигналы телевидения высокой четкости и сигналы звукового окружения с высоким разрешением.

Рассматриваемый в данной статье ресивер VSX-D512-K не является «рекордсменом» по параметрам, функциональным возможностям и качеству звучания, тем не менее, он способен удовлетворить большинство запросов «среднестатистического» пользователя, честно «отрабатывая» вложенные в него деньги. Значительная часть описанных модулей (и микросхем) используется во всей линейке ресиверов компании Pioneer, а также приборах других ведущих фирм-производителей аналогичного оборудования.

## БЛОК-СХЕМА РЕСИВЕРА

На рисунке 1 приведена блок-схема ресивера. Большими латинскими буквами на черных плашках обозначены функциональные блоки, модули и платы, принципиальные электрические схемы которых будут приведены ниже.

Ресивер имеет четыре взаимозависимых коммутатора входов, которые реализованы на микросхемах IC101, IC102, IC301 и IC901. Первый коммутатор, называемый селектором функций (FUNCTION SELECTOR), выбирает источник сигнала со стереофоническим выходом или стереофоническим звуковым сопровождением, либо встроенное АМ/ЧМ радиоприемное устройство (TUNER, блок X). Путь следования стереосигнала отмечен на блок-схеме на рисунке 1 черной стрелкой.

Коммутатор, реализованный на микросхеме IC102, переключает как внешние звуковые сигналы 5.1, так и внутренние звуковые сигналы, поступающие с буферного повторителя напряжения IC104 или через вспомогательный коммутатор IC9601 с выходов цифроаналоговых преобразователей звукового кодека IC9101, к которому, в свою очередь, подключен цифровой процессор обработки сигналов (ЦПОС) IC9501.

Коммутатор IC901 переключает цифровые источники звуковых сигналов (два коаксиальных входа и один оптический), а внутри микросхемы IC301 (блок L) реализован коммутатор видеосигналов.

Звуковой кодек IC9101 содержит двухканальный аналого-цифровой преобразователь (АЦП, ADC), приемник цифровых звуковых сигналов (ЦЗП, DIR) и 6-канальный цифроаналоговый преобразователь (ЦАП, DAC). На вход АЦП через буферные усилители IC9201 поступает звуковой стереосигнал, который после преобразования в цифровую форму может быть обработан ЦПОС. Приемник цифровых сигналов преобразует асинхронный цифровой сигнал в стандарте S/PDIF, поступающий на коаксиальный или оптический входы ресивера, в синхронный сигнал, пригодный для обработки при помощи ЦПОС и для подачи на ЦАП.

Цифровой процессор IC9501 осуществляет декодирование сигналов сжатых цифровых форматов Dolby Digital и DTS по стандарту IEC61937. Микропрограмма декодирования размещена в микросхеме ПЗУ IC9504, которая подключена к декодирующему процессору посредством двух 8-разрядных D-триггеров IC9502, IC9503.

После коммутатора IC102 сигналы поступают на электронный многоканальный регулятор громкости IC103 и далее через масштабные усилители IC105, IC106, IC107 на пятиканальный

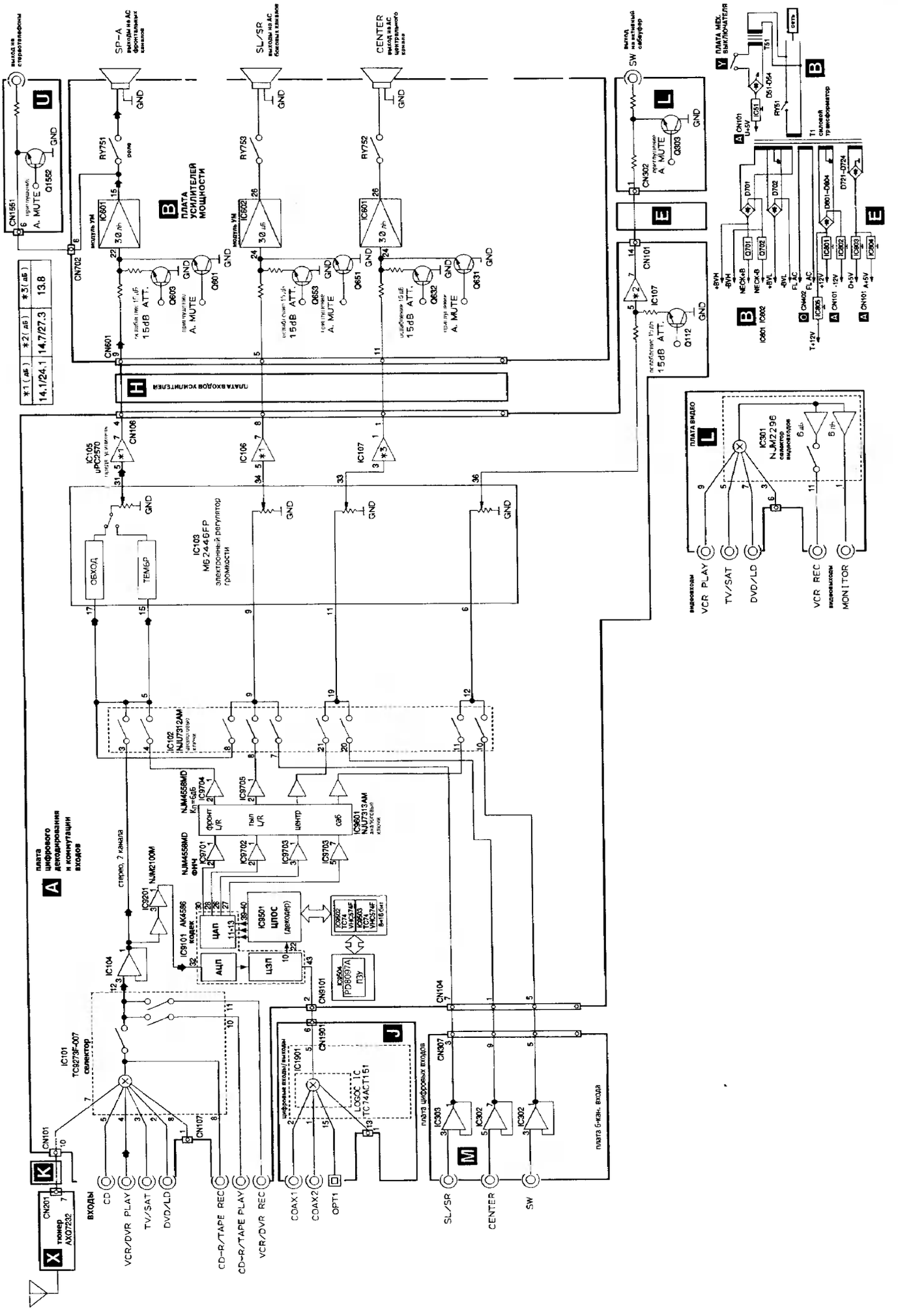



Рис. 1. **Блок-схема ресивера Pioneer VSX-D512-K**

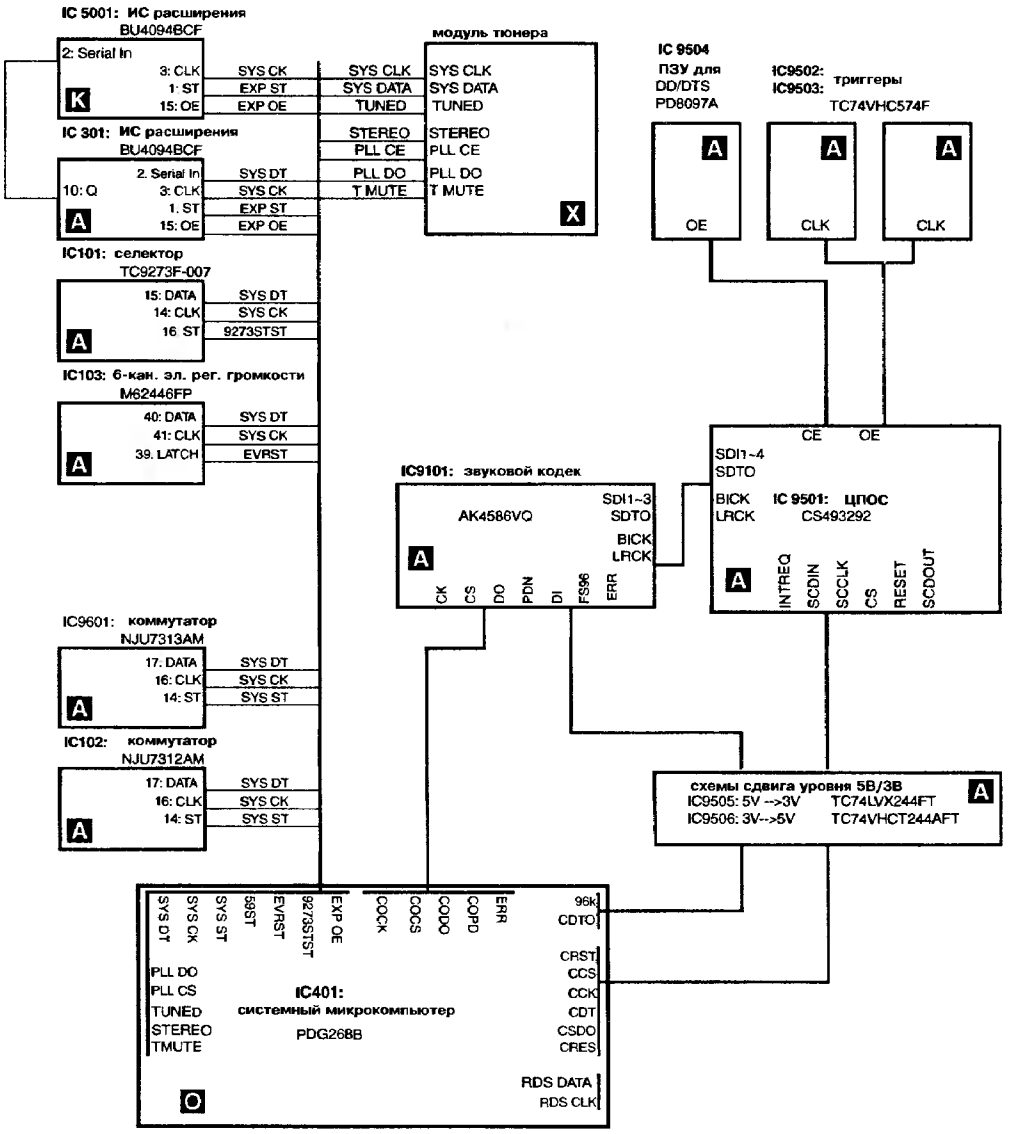



**Рис. 2. Функциональная схема распределения управляющих и тактовых цифровых сигналов ресивера Pioneer VSX-D512-K**

усилитель мощности, выполненный на двух толстопленочных гибридных микросхемах IC601 (3 канала) и IC602 (2 канала). С выходов усилителей мощности сигналы через контакты защитных реле RY751, RY752, RY753 подаются на клеммы для подключения громкоговорителей левого и правого фронтальных каналов (SP-A), центрального канала (CENTER) и левого и правого боковых каналов (SL/SR).

Звуковой сигнал сабвуфера с выхода ИС многоканального регулятора громкости поступает на буферный усилитель IC107 и далее на линейный выход SW PREOUT. Поэтому к данному ресиверу можно подключать только сабвуферы активного типа, т.е. со встроенным усилителем мощности. Следует отметить, что ресиверы, оборудованные мощным выходом для подключения пассивного сабвуфера, являются большой редкостью.

Все звуковые выходы, включая выход на стереофонические головные телефоны (блок U), являются отключаемыми (управляющий сигнал A.MUTE); сабвуфер имеет режим понижения громкости на 15 дБ (управляющий сигнал ATT). Эти сигналы поступают на базы транзисторов соответствующих ключей шунтирующего типа (Q1552, Q603, Q601, Q653, Q651, Q632, Q631, Q112, Q303).

Система питания ресивера (блок E) содержит мощный силовой трансформатор T1, выпрямители, фильтры, набор интегральных стабилизаторов напряжения, а также вспомогательный источник питания ждущего режима 5 В, реализованный на маломощном сетевом трансформаторе T51, выпрямителе D51 – D54 и стабилизаторе IC51 (плата B). Таким образом, микрокомпьютер, установленный на плате дисплея (блок O), может управлять силовым реле RY51, через контакты которого сетевое напряжение подается на первичную обмотку силового трансформатора T1.

Блок-схема на рисунке 1 не дает представления о прохождении управляющих и тактовых сигналов, а также сигналов цифровых данных между модулями ресивера. Поэтому на рисунке 2 показана функциональная схема соединения модулей ресивера шинами управляющих, тактовых (CLK) и информационных (DATA) логических сигналов, с указанием расположения микросхем в соответствующих модулях и платах. Описания специфических сигналов будут даны по ходу изложения.

На рисунке 3 приведена схема межплатных соединений всех блоков ресивера. Буквенные обозначения блоков и номера разъемов (CNxxx) соответствуют принципиальным электрическим схемам блоков; которые будут приведены ниже. Для удобства воспроизведения при печати громоздкие принципиальные схемы поделены на несколько частей (например, схема платы A приведена в четырех частях A1/4–A4/4), на которых имеются соответствующие внутренние ссылки.

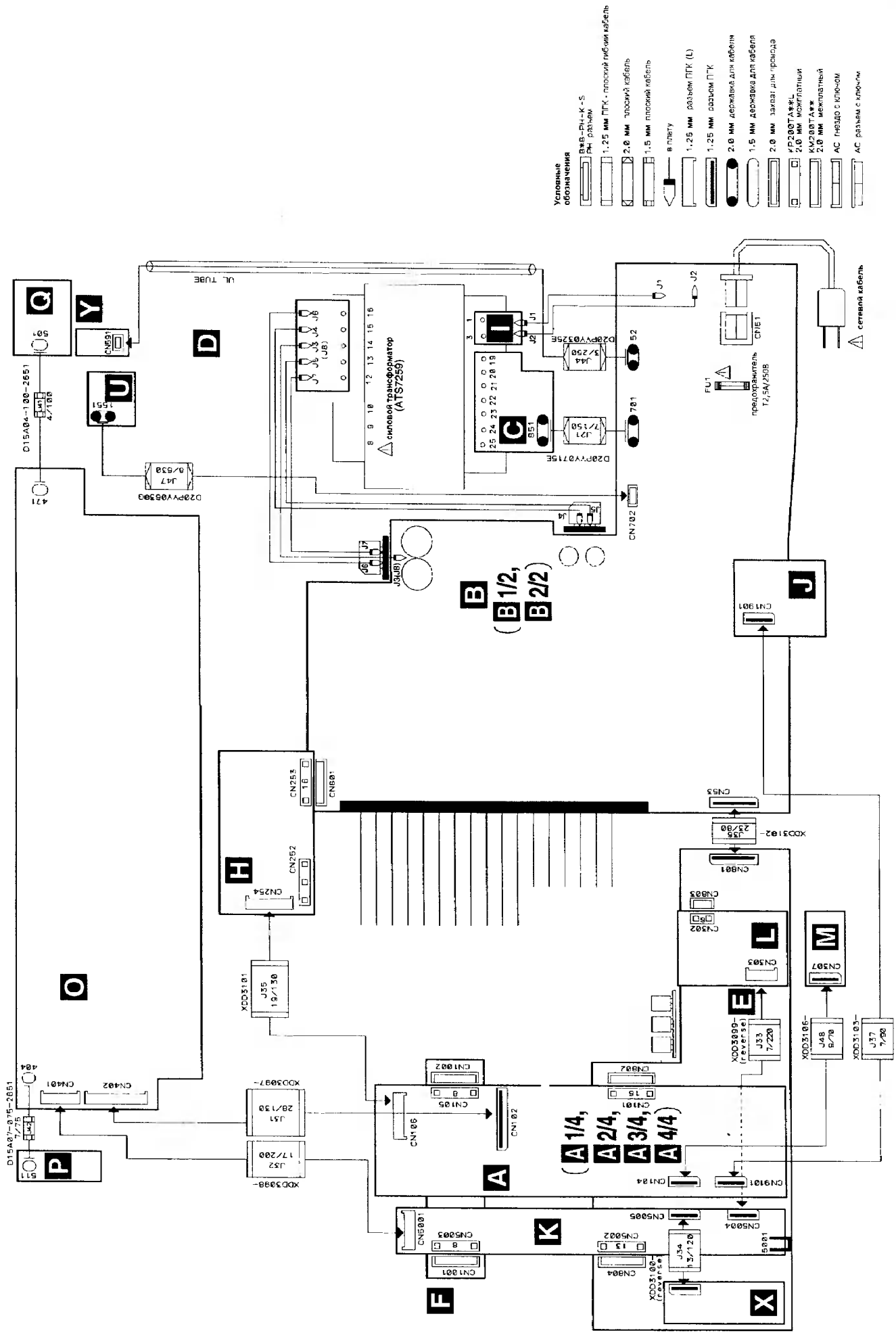



Рис. 3. **Схема межблочных соединений ресивера Pioneer VSX-D512-K**

*Продолжение читайте в следующем номере.*

# КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЛАВНЫХ ПЛАТ ВИДЕОКАМЕР SONY. СТРУКТУРНЫЕ СХЕМЫ ВИДЕОКАМЕР VIDEO 8 XR, HI8 XR HANDYCAM/HANDYCAM VISION TM

**Юрий Петропавловский**
г. Таганрог

**В статье описаны конструктивные особенности главных плат видеокамер SONY II и III группы, а также их структурный состав по основным схемным узлам и элементам.**

В статье [1] была проведена классификация моделей видеокамер SONY по пяти группам, имеющих много общего в построении электронных трактов, и обладающих сходными функциональными возможностями, а также рассмотрена структурная схема видеокамер I группы. Значительная часть электронной «начинки» видеокамер сосредоточена на главных платах, однако в комплектах технической документации нет их электрических схем, а на самих платах отсутствует маркировка большинства элементов, в том числе микросхем и разъемов. Это существенно затрудняет диагностику неисправностей и ремонт видеокамер. Дополнительные неудобства при работе со схемами вносит и то обстоятельство, что позиционные номера элементов, находящихся на разных платах (блоках), могут повторяться. Например, в видеокамерах I группы микросхемы с обозначением IC401 могут находиться на платах CD164/165, VC-188, CF45/46 и т. д. Невозможно также осуществить оперативную прорисовку участков электрических схем путем прозвонки печатных проводников, так как в рассматриваемых моделях видеокамер применены многослойные печатные платы (4...6 слоев).

Учитывая отмеченные особенности, для облегчения ремонтно-диагностических работ целесообразно более подробно рассмотреть конструктивные и схемотехнические особенности главных плат этих видеокамер.

В видеокамерах I группы [1] применены главные платы VC-188 различных исполнений; эти исполнения имеют различные Part №:

– CCD-TRV34/44 – A-7093-273A VC-188 BOARD, COMPLETE;
– TRV-32/312 – ...275A...;
– TRV-52/513 – ...282A...;
– TRV-14E – ...268A;
– TRV-24E – ...272A...;
– TRV-44E – ...280A...;
– TRV-53 – ...283A....

(Перечислены только известные автору Part №, однако число моделей видеокамер, в которых применены главные платы VC-188, значительно больше. К ним, в основном, относятся модели I группы, например, TR-501E, 502E, 503E, 506E, 720E, 740E). Различия между исполнениями главных плат заключаются в наличии или отсутствии некоторых элементов, разнице в их типах или параметрах. Число таких «опционных» элементов не превышает нескольких процентов от общего их количества. Все данные об элементах видеокамер внесены в перечни электронных компонентов (Electrical Parts List) конкретных моделей или групп моделей видеокамер.

Внешний вид платы VC-188 с внешней стороны («А») приведен на рисунке 1 (со снятым экраном узла предварительных усилителей записи/воспроизведения), с внутренней стороны («В») – на рисунке 2. Доступ к элементам платы стороны «А» возможен после разборки корпуса видеокамеры, к элементам стороны «В» – только после демонтажа самой платы. На стороне «А» установлены следующие обозначенные на рисунке 1 микросхемы:

– IC101 CXA1702AR-T6 (в модели TR-T506E – CXA2084R) – предварительный усилитель записи/воспроизведения (см. рис. 2 в статье [1]);
IC201 CXA2051R-T6 – БИС канала изображения видеомагнитофона;
– IC303 uPD6466GS-610-GLG– генератор управляющих импульсов канала изображения;
– IC400 CXA87460-011R (016R в модели TR-T506E) – центральный микропроцессор системы управления видеомагнитофона;
– IC604 CF45853APW-E10 – драйвер двигателей фокусировки и трансфокатора;
– IC703 CXA2056Q-T4 – генератор тактовых импульсов для ПЗС матрицы;
– IC704 ADS932Y/T2 – АЦП камерного канала;
– IC706 CXD8562AR-TEB (в моделях TRV-14E, TR-506E – CXD2180AR-T6) – цифровой сигнальный процессор камерной секции.

На стороне «В» установлены следующие обозначенные на рисунке 2 микросхемы:

– IC205 BA7653AF-E2 – сумматор видеосигналов для подачи служебной информации на видоискатели и ЖК-дисплеи;
– IC304 MC14066BDTR2 – коммутатор строчных импульсов;
– IC401 S-29L353AFS-TB (в модели TRV14E – AK6440AM-E2) – ЭСППЗУ;
– IC402 CXA1814Q-T4 – БИС системы автотрекинга видеомагнитофона;

– IC403 LB1950V-TLM – драйвер двигателя БВГ;

– IC404 TA8482FN-EL (во всех НТСЦ-моделях –LB8112M-TLM) – многофункциональная БИС системы управления видеомагнитофона;

– IC501 AN2980FH-EB (применяется в моделях TR-506E/720E/740E, TRV-34/52/512/44E) – процессор стереофонического канала звука;

– IC501 CXA1837R-T6 (применяется в моделях TRV32/312/14E/24E, TR501E/502E/503E) – процессор монофонического канала звука;

– IC570 CXA2003N-T4 (устанавливается только в ПАЛ-моделях) – коммутатор режимов в канале изображения видеомагнитофона;

– IC601, IC602 NJM2904V, NJM324V – усилители аналоговых сигналов датчиков камерной секции;

– IC702 CXD2486R-T4 – АЦП камерного канала;

– IC705 CXD2418R-T4 – процессор системы фокусировки;

– IC707 HG51D267FGTL (в модели TRV-14E не используется) – процессор системы цифрового увеличения;

– IC708 CXP81120-034R – процессор системы формирования замещающих изображений VISTA (в модели TRV-14E не используется).

На рисунках 1, 2 показано также местоположение соединителей платы VC-188. Их назначение можно определить, ориентируясь на рисунок 1 в [1] и рисунок 3 в [2].

В видеокамерах Video 8 XR/Video HI8 XR II и III групп с логотипами Handycam/Handycam Vision™ в основном используются 4-слойные главные платы VC-195, однако в некоторых модельных рядах видеокамер этих групп применяются и другие типы главных плат, например VC-190 в модели CCD-TR-820E. Различные исполнения плат VC-195 имеют и различные Part №:

– TR-311 – A-7093-440-A VC-195 (7ZCBU) BOARD, COMPLETE;

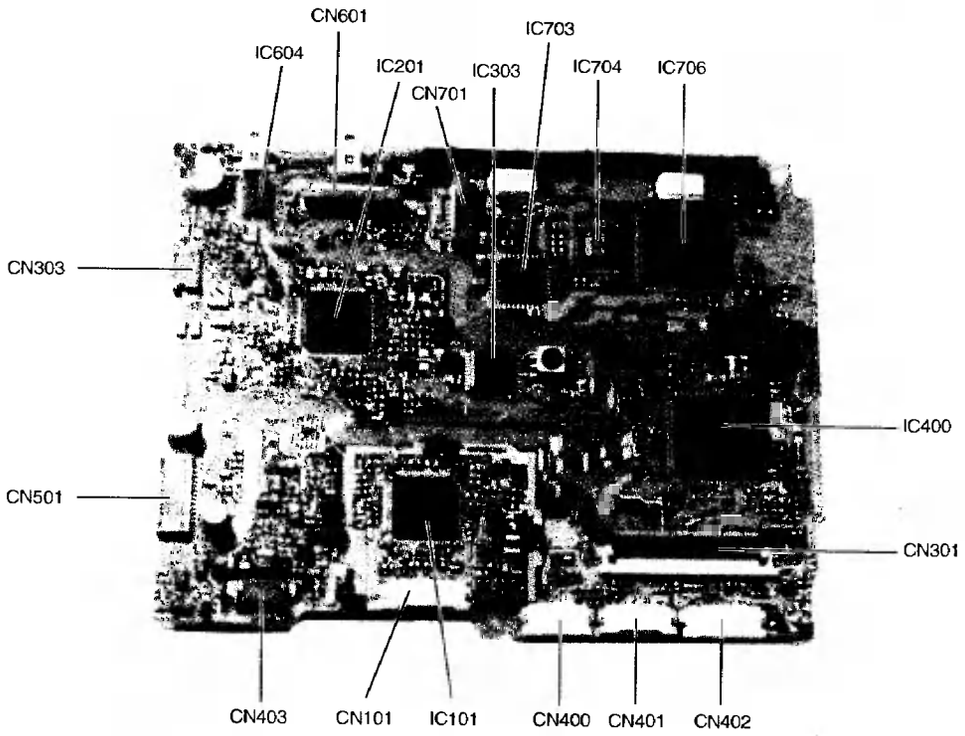



Рис. 1. **Вид платы VC-188 с внешней стороны («А»)**

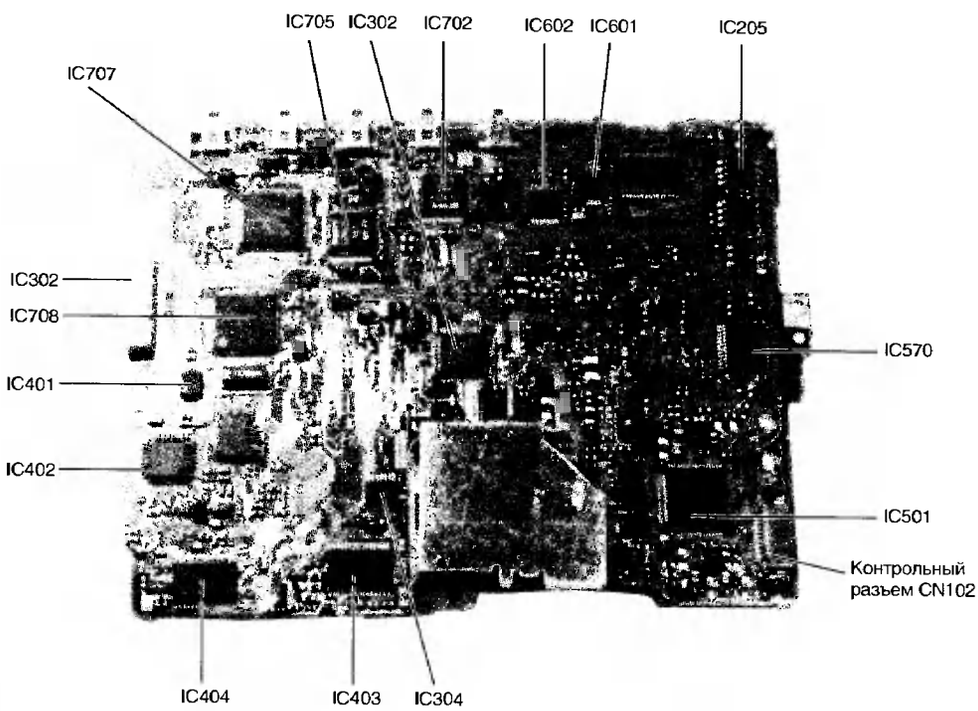



Рис. 2. **Вид платы VC-188 с внутренней стороны («В»)**

– TR-840E (AUS) – ...442-A...VC-195 (HOGP);

– TR730E – ...443...VC-195 (MCROP);

– TR512E – ...444...VC-195 (ZCOP);

– TR-845E – ...445...VC-195 (HODE);

– TR840E (AWP, UK, EE, NE, RU) – ...446...VC-195 (HOE);

– TR-640E – ...447...VC-195 (MMOE);

– TR-311E/411E/412E 511E – ...VC-195 (ZOE) – перечисленные модели имеют общий перечень элементов;

– TRV-75/715 – ...449... VC-195 (VHIOU);

– TRV-65E – ...453...VC-195 (VHOE);

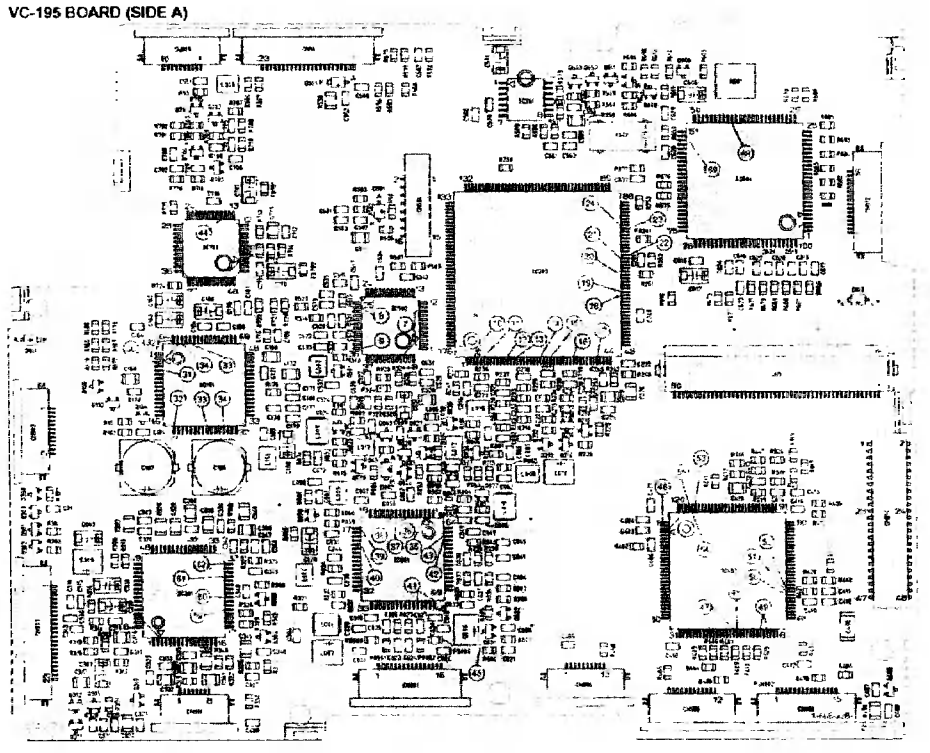



Рис. 3. **Расположение микросхем и разъемов на внешней стороне («А») платы VC-195**

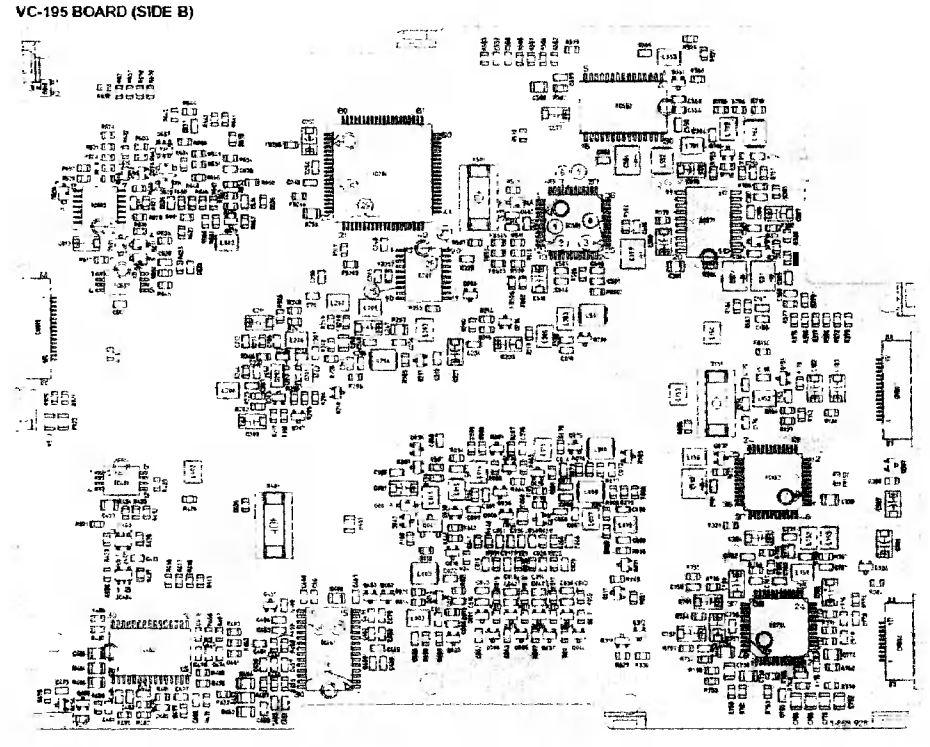



Рис. 4. **Расположение микросхем и разъемов на внутренней («В») стороне платы VC-195**

– TRV-3E/13E/15E/23E – ...456...VC-195 (VZOP);

– TRV-55E – ...460... VC-195 (VMROP);

– TRV-45E – ...461...VC-195 (VMOP);

– TRV-69E – ...732...VC-195 (VHODE) – общий перечень элементов;

– TRV-35E – ...455...VC-195 (VMM0P);

– TRV-93 – ...459...VC-195 (VHCIBOU) – общий перечень элементов;

– TRV-99 – ...463...VC-19500 (VHCI0U);

– TRV-95/95PK – ...464...VC-195 (VHCI0U);

– TRV-99E – ...465...VC-195 (VHCRI0U);

– TRV-95E – ...466...VC-195 (VHCR0E);

– TRV-89E – ...733...VC-195 (VHR0E) – общий перечень элементов.

– TR-3200E – ...467...VC-195 (XRE);

– TRV-300E – ...468...VC-195 (XVRE) – отдельные перечни элементов.

Как видно из приведенного перечня, в видеокамерах TR-840E, в зависимости от региона поставки, используются различные исполнения главных плат.

Расположение микросхем и разъемов на внешней стороне («А») платы VC-195 показано на рисунке 3. На этой стороне расположены следующие микросхемы:

– IC001 CXA2084R-T6 – предварительный усилитель записи/воспроизведения;

– IC151 CXA2030R-T6 (в модели TR-311 – AN2220FH-EB) – коммутатор видеосигналов;

– IC202 MB87F126DPFF-G-BND – многофункциональный процессор каналов изображения видеомагнитофона и камеры, системы автотрекинга, систем управления двигателями камерной секции;

– IC301 – AN2984FH-EB (в моделях TR-730E/840E/845E, TRV65/85/93, 615/815, 89E/95E/99E, 45E/55E/65E – AN2982FH-EB) – БИС канала звука;

– IC402 MB91191PFF-G-105-ER – микропроцессор системы управления видеомагнитофоном;

– IC502 AD9800JCSTRL – устройства выборки/хранения и АЦП камерного канала;

– IC551 NJM324V – усилитель датчиков узла диафрагмы;

– IC604 S579212PZ-TEB (в моделях TR-311/730E/845E/TRV-89E/99E – S579213PZ-TEB, в моделях TRV-95E/3E/13E/23E/45E/55E/65E/69E – S579214PZ-TEB) – микропроцессор системы управления режимами видеокамер;

– IC701 MB87B110CPF-G-BND-ER (только в моделях

TR-845E/TRV-69E/95E/99/99E) – процессор ИКМ канала звука.

В ряде НТСЦ-моделей, имеющих функцию передачи сигналов изображения и звука по инфракрасному каналу, на стороне «А» главной платы VC-195 установлена микросхема IC751 LA9511W-TBM – передатчик ИК-сигналов (модели TRV-35/65/75/85/93/95/99/615/715/815; к ПАЛ-моделям с такой функцией относится TRV-99E).

Расположение микросхем и разъемов на внутренней («В») стороне платы VC-195 показано на рисунке 4. На этой стороне установлены следующие микросхемы:

– IC152 MB88344BPFV-G-BND-R – ЦАП камерного канала;

– IC201 MB90097PFV-G-104-ER – знакогенератор системы отображения информации;

– IC204 CXD3131R-T6 (только в моделях TR-730E/TRV-55E; в моделях TR-840E/845E/TRV-95/65E/69E/75/715/65/85/93/615/815 – CXD3124R-T6) – цифровое запоминающее устройство канала изображения;

– IC401 AK6480AM-E2 – ЭСППЗУ системы управления;

– IC451 LB1950V-TLM – драйвер электропривода двигателя БВГ;

– IC452 TA8482FN-EL (в модели TR311/TRV-95/99/75/715 – LB8112V-TLM) – формирователь сигналов датчиков механизма (датчики вращения подкатушников, идентификаторы начала и конца ленты);

– IC501 CXD2486R-T4 – знакогенератор для видоискателей и ЖК-дисплеев;

– IC552 uPD16833AG3-E2 (в модели TR311/TRV-95/99/75/715 – uPC17A34RVMEL) – драйвер электропривода двигателей фокусировки и трансфокатора;

– IC602 S-8423YFS-T2 – микросхема «сброса»;

– IC603 TL1596CPW-ELM1000 – котроллер интерфейса дистанционного управления LANC.

Для эффективного использования приведенных данных при диагностике неисправностей и ремонте видеокамер с главными платами VC-195 желательно иметь структурные схемы, подобные опубликованным раннее (рис. 2, 3 в [1]). Однако в сервисной документации большинства рассматриваемых моделей II и III групп структурные схемы приведены в слишком упрощенном виде, без указания номеров выводов микросхем и контактов разъемов основных цепей, что делает эти схемы малоинформативными для практических задач сервиса.

Более полезным с этой точки зрения будет рассмотрение схем соединений (Printed Wiring Boards and Schemanic Diagrams). На рисунке 5 приведена схема соединений видеокамер II группы CCD-TR-311/311E/411E/412E/511E/512E/640E/730E/840E/845E, а на рисунке 6 показано расположение основных узлов и разъемов на главных платах этих видеокамер (все модели – без откидных ЖК-дисплеев). На схеме рис. 5 справа приведены функциональные особенности различных моделей , после наименования функции указаны модели, в которых они реализованы (EXCEPT означает, что функции реализованы во всех моделях, кроме указанной). Состав и назначение узлов перечисленных моделей видеокамер (см. рис. 5, 6):

– CD-181 BOARD – плата ПЗС-матрицы (функциональным аналогом (ФА) являются платы CD-163/164/165, показанные на рис. 1 – 3 в [2]);

– PJ-81 BOARD– терминал выходных разъемов (ФА – платы JK-153/154/155);

– INTELLIGENT ACCESSORY SHOE – платформа для оперативного подключения видеокамеры к внешним устройствам;

– SE-65 BOARD – плата узла стабилизации изображения (STEADY SHOT, ФА – плата SE-60);

– MA-311 BAORD – плата канала звука(ФА – платы MA-295/296/297);

– CF-49 BOARD – плата системы управления режимами (ФА – платы CF-44/45/46);

– VF-119 BOARD, VF-120 BOARD, LB-54 BOARD – платы цветных ЖК-видоискателей;

– VF-99 BOARD – плата черно-белого видоискателя (ФА – платы VF-110/109, LB-49, VF-102);

– DD-95 BOARD – плата импульсного преобразователя напряжения (ФА – плата DD94).

На рисунке 6 схематично показано размещение плат и узлов видеокамер в положении, предназначенном для проведения регулировок электронного тракта с помощью сервисного пульта, что возможно при использовании специальных удлинительных сервисных кабелей (Extension cable).

В общем случае для сервиса видеокамер необходимо наличие сервисных руководств конкретных моделей или линеек моделей, имеющих общее руководство. Однако разработчики фирмы SONY придерживаются определенной унификации, касающейся, обозначения узлов и их функционального назначения. Это обстоятельство позволяет более гибко использовать техническую документацию, в том числе различные схемы, и чертежи, что немаловажно для мастерских «широкого» профиля и отдельных ремонтников, не имеющих доступа к «фирменным» или иным сервисным базам данным различных производителей аппаратуры. В качестве примера остановимся на отличиях в схемах расположения узлов видеокамер II и III групп от расположений, показанных на рисунке 6.

Модель CCD-TR-3200E: на месте платы CD-181 фигурирует плата CD-199; MA-311 – MA-320; CF-49 – CF-53.

Модели CCD-TRV-3E/13E/23E/65E/69E/15/15E/25/35/

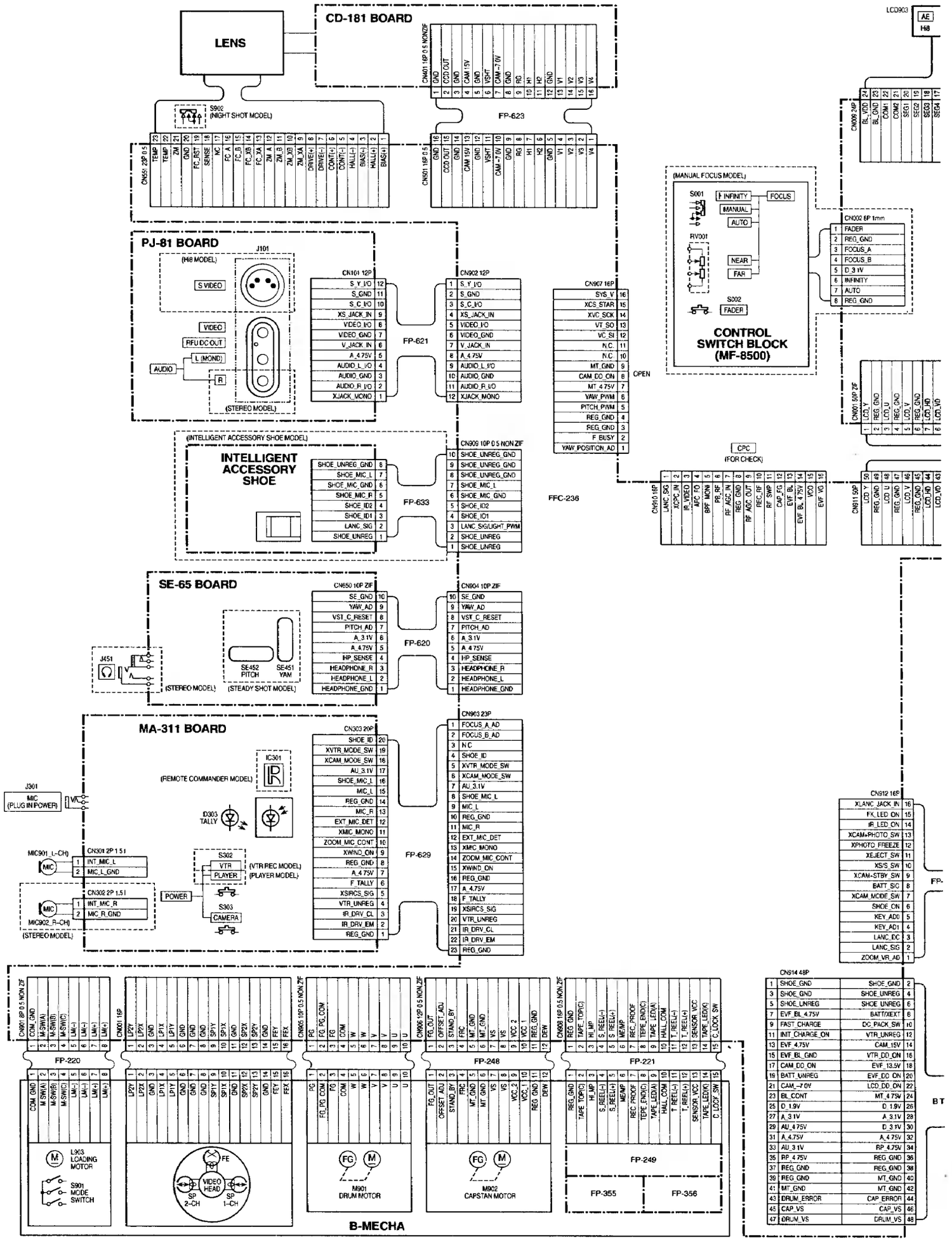
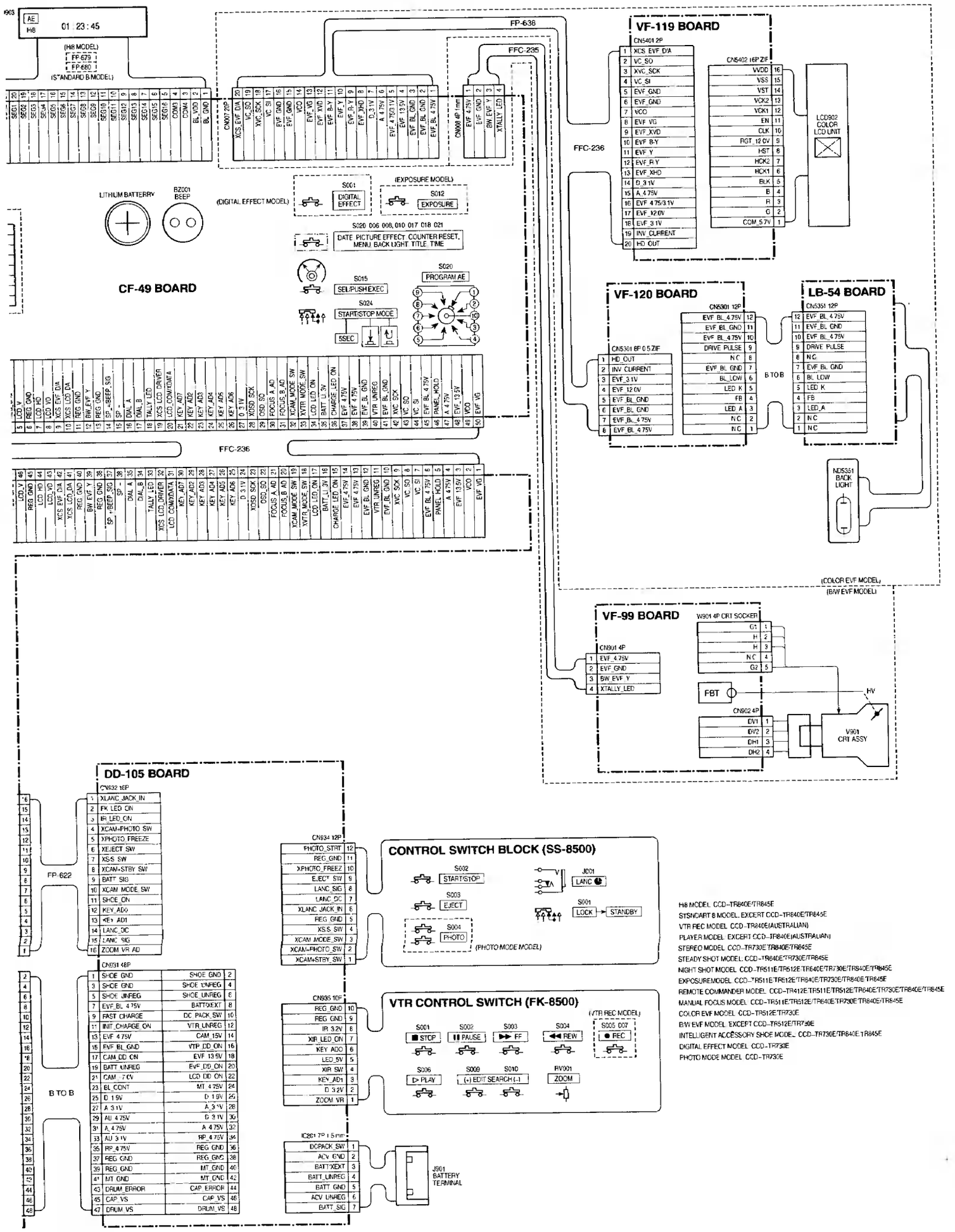



Рис. 5. **Схема соединений видеокамер II группы CCD-TR-311/311E/411E/412E/511E/512E/640E/730E/840E/845E**




H8 MODEL: CCD-TR840E/TR845E
STSNDART 8 MODEL, EXCERT CCD-TR840E/TR845E
VTR REC MODEL: CCD-TR840E(AUSTRALIAN)
PLAYER MODEL: EXCEPT CCD-TR840E(AUSTRALIAN)
STEREO MODEL: CCD-TR730E/TR840E/TR845E
STEADY SHOT MODEL: CCD-TR640E/TR730E/TR845E
NIGHT SHOT MODEL: CCD-TR511E/TR512E/TR640E/TR730E/TR840E/TR845E
EXPOSUREMODEL: CCD-TR511E/TR512E/TR640E/TR730E/TR840E/TR845E
REMOTE COMMANDER MODEL: CCD-TR412E/TR511E/TR512E/TR640E/TR730E/TR840E/TR845E
MANUAL FOCUS MODEL: CCD-TR511E/TR512E/TR640E/TR730E/TR840E/TR845E
COLOR EVF MODEL: CCD-TR512E/TR730E
B/W EVF MODEL: EXCEPT CCD-TR512E/TR730E
INTELLIGENT ACCESSORY SHOE MODEL: CCD-TR730E/TR840E/TR845E
DIGITAL EFFECT MODEL: CCD-TR730E
PHOTO MODE MODEL: CCD-TR730E

Рис. 5. **Окончание**

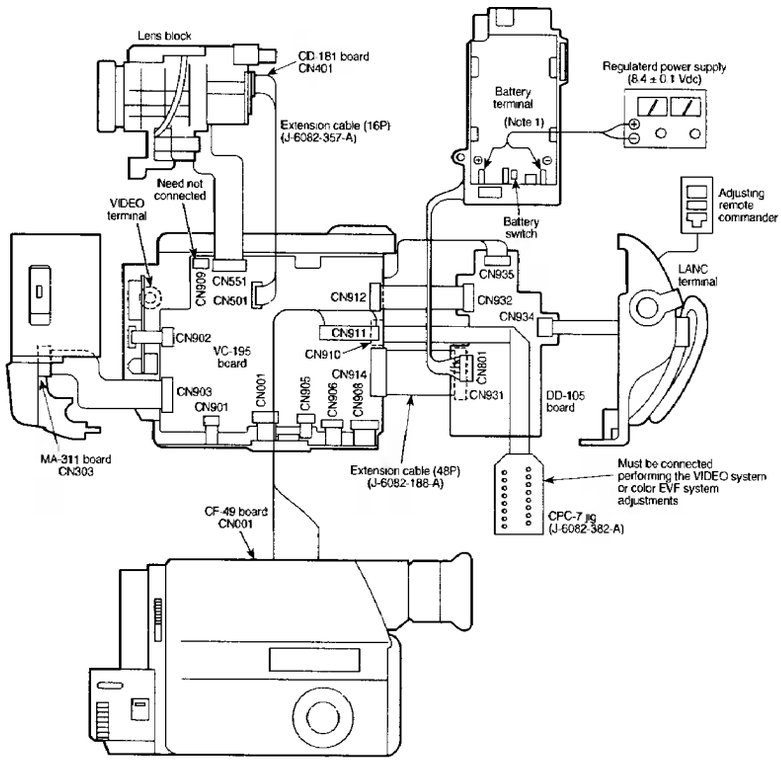



**Рис. 6. Расположение основных узлов и разъемов на главных платах видеокамер II группы без откидных ЖК-дисплеев**

35E/65/215/615: CD-181 – CD-197; MA-311 – MA-331; CF-49 – CF-50; кроме сервисного кабеля CPC-7 используется многофункциональный сервисный кабель Multi CPC.

Модели CCD-TRV-85/815/93: CD-181 – CD-198; MA-311– MA-312; CF-49 – CF-51.

Модели CCD-TRV-89E/95/95E/99/99E: CD-181 – CD-190; MA-311 – MA313; CF-49 – CF-52. Как видно из приведенных данных, различия между схемами расположения не существенны, что дает возможность использования схемы на рисунке 6 для сервиса других моделей видеокамер SONY, в которых применена главная плата VC-195.

***Литература***

*1. Петропавловский Ю, «Классификация, параметры и структурные схемы видеокамер фирмы SONY», РЭТ, 2005, №4, стр.28-36.*

*2. Петропавловский Ю, «Схемы соединений видеокамер SONY HANDYCAM VIDEO 8», РЭТ, 2005, №7, стр.23-32.*

# МОБИЛЬНЫЙ ТЕЛЕФОН SHARP GX20 (часть 3)

*Продолжение. Начало в РЭТ №4, 2006 г.*

**Дмитрий Хрусталев**
Москва

**В третьей части статьи продолжается разбор неисправностей телефона Sharp GX20, в частности, анализируются дефекты устройства Hands Free, аккумулятора, виброзвонка, громкоговорителя, дисплея, фотокамеры, считывателя SIM-карты.**

### Устройство Hands Free не работает на прием

Сначала путем замены проверяют исправность самого устройства Hands Free. Если оно работоспособно, контролируют наличие речевого сигнала на выв. 4 JK301. Наличие сигнала говорит о неисправности сигнальной цепи от JK301. При его отсутствии проверяют наличие сигнала на выходе аудиотракта на выв. 5 IC101. Если сигнал на этом выводе есть, следует проверить цепь между этим выводом и выв. 4 JK301, а также исправность реле FPC_B и разъемов CN306 и CN202. При отсутствии сигнала контролируют напряжение 3 В на выв. 6 IC101. При его отсутствии следует проверить наличие этого напряжения на выв. 4 микросхемы IC209. Его наличие свидетельствует о неисправности перемычки между контрольной точкой TP214 и выв. 6 IC101, а при его отсутствии проверяют наличие напряжения 3 В на выв. 1 IC209: если это напряжение отсутствует неисправна микросхема IC209, если имеется – неисправна микросхема IC104.

После этого проверяют напряжение 3 В на выв. 1 IC101. Если оно отсутствует, неисправна микросхема IC104, а если имеется – проверяют наличие выходного сигнала на выв 63 IC102. При наличии сигнала возможна неисправность микросхемы IC101 или цепи от выв. 63 IC102 до выв. 4 IC101. Если же сигнал на выв. 63 IC102 отсутствует, контролируют напряжение 0 В на ее выв. 6. Его отсутствие свидетельствует о неисправности разъема для подключения Hands Free JK301 или резистора R184. При наличии нулевого напряжения на выв. 6 IC102 причиной неисправности может быть отказ микросхемы IC102 или паяных соединений в месте расположения C186 и R184.

### Речевой сигнал не проходит на передачу или не записывается

При возникновении этой неисправности проверку начинают с контроля напряжения в точке TP324. Оно должно составлять 0,8...1,8 В. При его отсутствии проверяют наличие этого напряжения на резисторе R112 (в точке соединения с C129). Если оно отсутствует и там, неисправны компоненты цепи от C129 до L314, а если имеется, контролируют напряжение 2,4 В на выв. 3 Q101. Если оно больше этой величины, неисправны компоненты цепи от выв. 3 Q101 до C129, а если меньше – переходят к проверке напряжения 3 В на выв. 2 Q101: есть 3 В – неисправна сборка Q101, отсутствует – неисправна микросхема IC104.

Если неисправность не выявлена, далее проверяют напряжение на выв. 54 IC102. Оно должно составлять около 1 В. После этого это же напряжение контролируют на выв. 64 той же микросхемы. Его наличие на этом выводе свидетельствует о неисправности микросхемы IC102. При его отсутствии переходят к контролю напряжения на выв. 3 Q101. Оно должно быть более 2,4 В. Затем проверяют исправность R110, R111, C126 и перемычки между выв. 64 IC102 и R111, а также качество пайки этих компонентов.

Если неисправность выявить не удается, измеряют напряжение, приложенное к конденсатору C186, на его выводе, соединенном с выв. 6 микросхемы IC102. Если оно больше 0,5 В, возможна или неисправность встроенного микрофона и его цепи, или микросхемы IC102. Если же напряжение меньше этой величины, контролируют его уровень на выв. 5 JK301. Если уровень в норме, т.е. больше 0,5 В – следует проверить исправность цепи от выв. 5 разъема JK301 до выв. 6 микросхемы IC102, а также качество соединения реле FPC_B с разъемами CN306, CN202. Если напряжение меньше этой величины, проверяют его уровень на выв. 5 JK301, а затем в контрольной точке TP106. Его наличие свидетельствует о неисправности компонентов цепи от выв. 3 JK301 до TP106, а также соединения реле FPC_B с разъемами CN306, CN202.

Наконец, проверяют напряжение на выв. 3 транзистора Q101. Если оно больше 2,4 В, то компоненты цепи от Q101 до TP106 неисправны.

### Устройство Hands Free не работает на передачу

Проверяют заменой само устройство Hands Free. Проверяют напряжение на выв. 3 JK301, а затем в контрольной точке TP106. Оно должно быть в пределах 1...1,9 В. Если оно отсутствует, проверяют напряжение на выв. 3 Q101. Если оно больше 2,4 В, неисправны компоненты в цепи от этого вывода до L105, в противном случае проверяют наличие напряжения 3 В на выв. 2 Q101. Его наличие свидетельствует о неисправности Q101, а отсутствие – о неисправности IC104.

Далее проверяют наличие напряжение 1 В на выв. 44 IC102, а при его отсутствии – на выв. 40 этой же микросхемы. В послед-

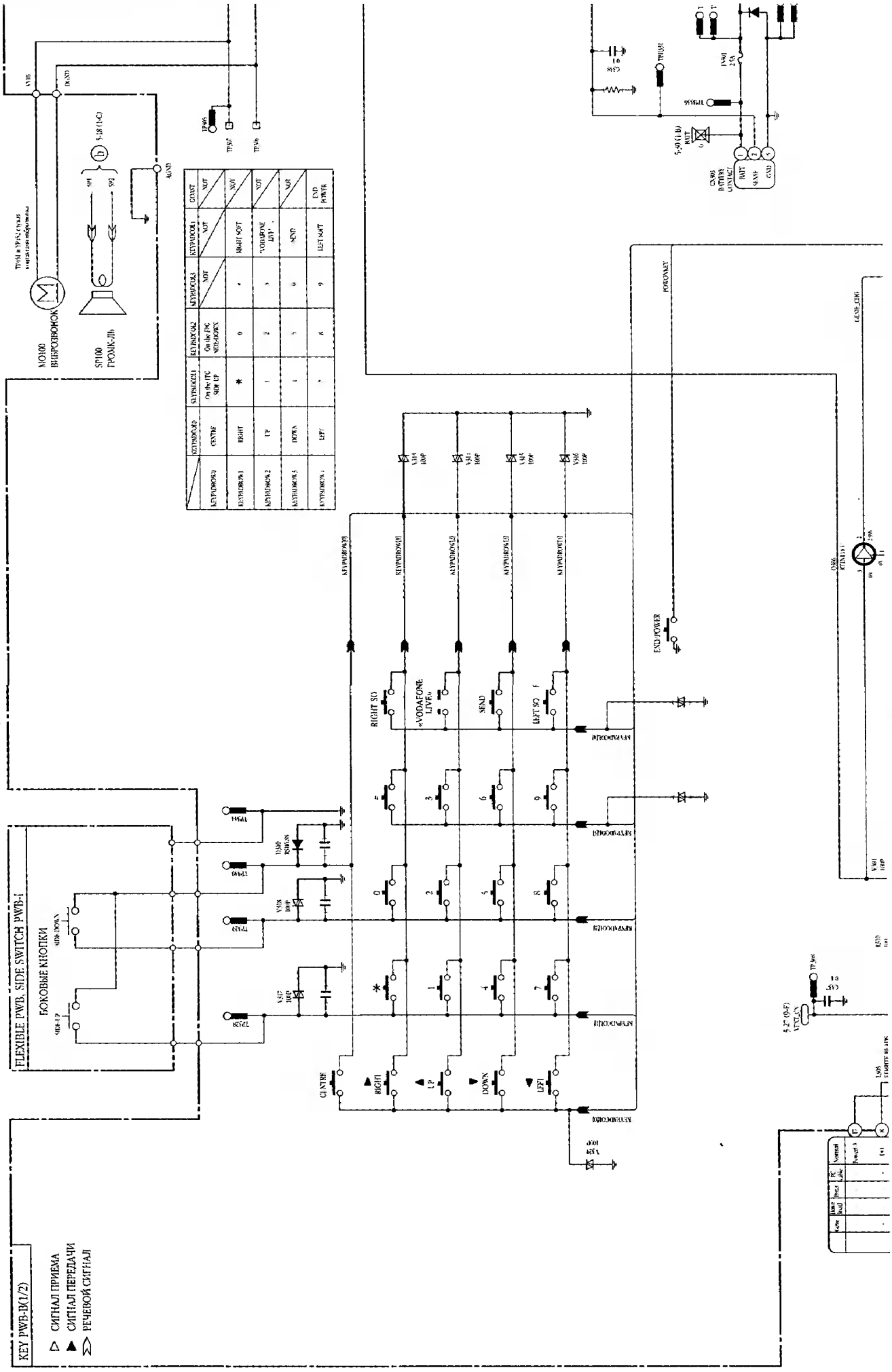



Рис. 23. **Принципиальная схема платы клавиатуры (интерфейс телефона и стабилизаторы напряжений)**

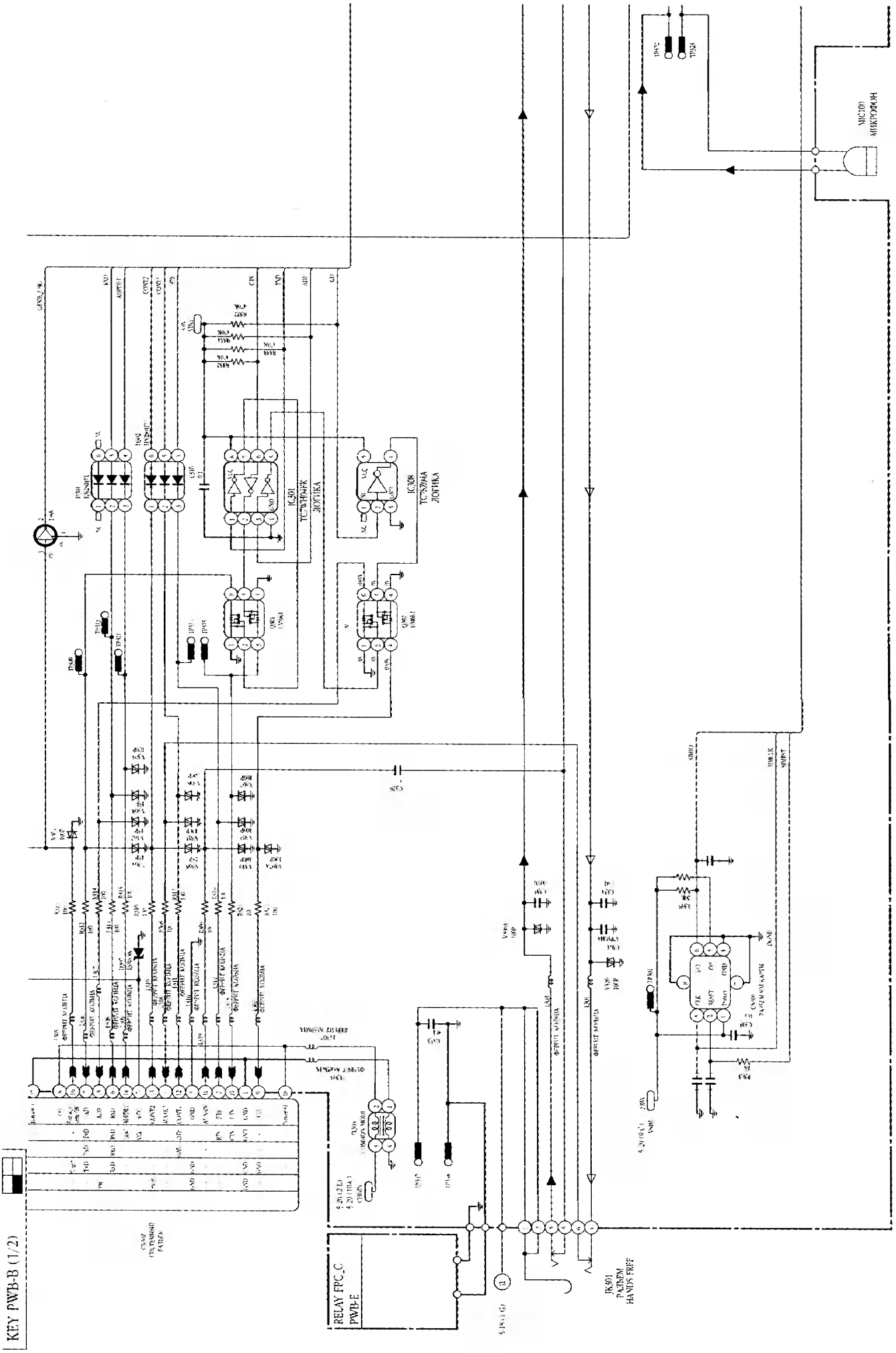



Рис. 23. **Продолжение**

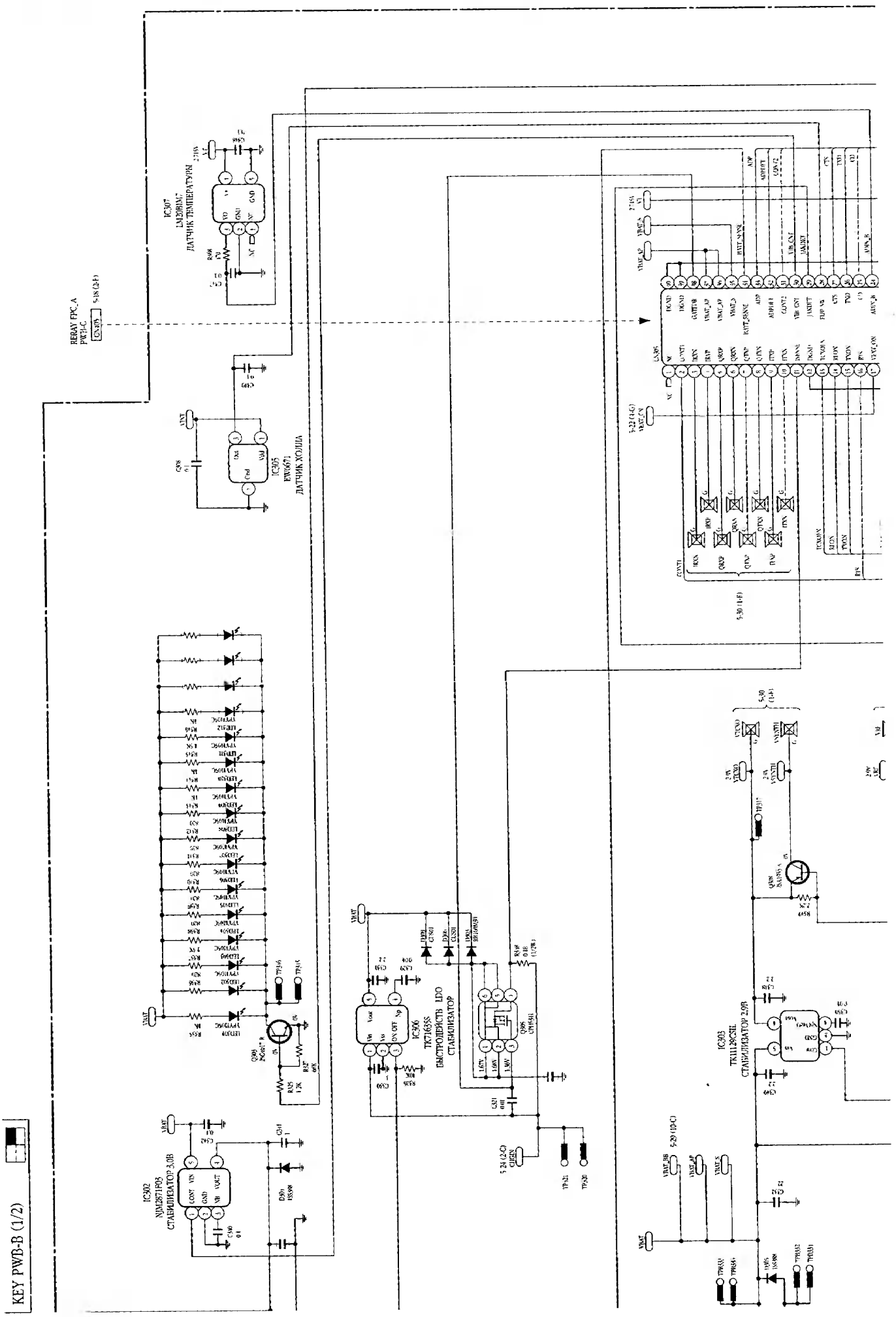



Рис. 23. **Продолжение**

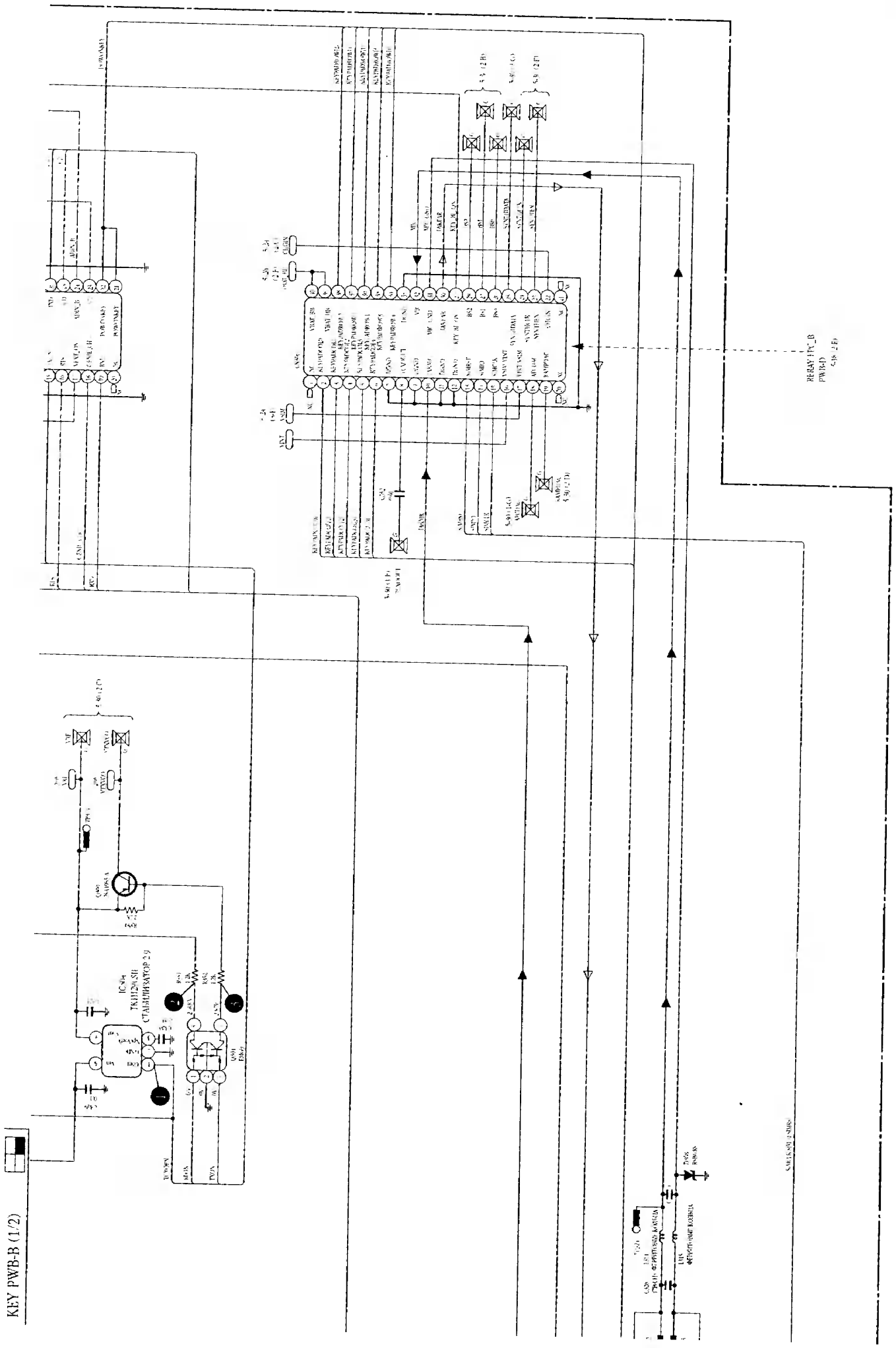



Рис. 23. **Окончание**

нем случае это свидетельствует о неисправности IC102. Далее проверяют напряжение на выв. 3 Q101. Если оно больше 2,4 В, следует проверить исправность и качество пайки R107, R108, C113 и L106.

Следующая проверка – измерение напряжения, приложенного к выводу конденсатора C186, соединенному с выв. 6 IC102. Оно должно быть нулевым. Если это так, то неисправной может быть микросхема IC102, другая причина – плохое качество пайки C186 и R184. Если же напряжение отличается от нуля, следует проверить JK301 или R184.

**Не обеспечивается заряд аккумуляторной батареи**

При выявлении неисправности рекомендуется использовать полностью заряженную аккумуляторную батарею. Ее напряжение на холостом ходу должно быть не менее 4,15 В. Этапы проверки следующие. В режиме ручного тестирования включают режим проверки светодиодов F45 (LED setting) и нажатием кнопки «1» включают и выключают светодиод LED405 (красного свечения). Если светодиод не работает, проверяют наличие напряжения на выв. 5 Q402. Это напряжение контролируют при включенном диоде LED405, и оно должно составлять 3 В. Если напряжение в норме, возможна неисправность Q402, R403 и LED405. А если напряжение отсутствует, то причиной этого может быть неисправность цепи от выв. 186 IC104 до выв. 5 Q402 или выход из строя самой микросхемы IC104.

Далее включают тестовый режим F42 (Temp Adjust). При процедуре «2.BAT TEMP» должно отображаться значение температуры. Погрешность измерения составляет ±5°. Если температура не отображается, проверяют IC307, R368, CN305, реле FPC_A, CN201 и IC102. Если же отображается, переходят к следующему этапу проверки.

В режиме ручного тестирования включают функцию A80 (Voltage control) и проверяют величину напряжения аккумуляторной батареи. Оно должно быть в пределах 4,15...4,25 В. Если оно не соответствует этим значениям, возможно, неисправна цепь между выв. 5 IC202 и выв. 4 IC104 или неисправны микросхемы IC102, IC202.

Если же контролируемое напряжение в норме, из режима тестирования переходят в нормальный режим. При этом используют аккумуляторную батарею, напряжение которой составляет 3,3...3,8 В. К телефону подключают сетевое зарядное устройство и проверяют напряжение на выв. 7 IC102. Оно должно быть примерно равно 5,2 В. Отсутствие напряжения на этом выводе свидетельствует о неисправности цепи между выв. 18 CN302 и выв. 7 IC202 или компонентов CN302, FL303, FL304, FL307. Если же напряжение в норме, контролируют его наличие в контрольной точке TP321.

Далее, примерно через 15 с после подключения зарядного устройства проверяют, возросло ли напряжение в контрольных точках TPB333 и TPB335 более чем на 0,05 В. Если возросло, то неисправна аккумуляторная батарея или же она не держит заряд в результате старения. Если напряжение не возросло, проверяют цепь между выв. 9 IC202 и выв. 3 Q305, а также исправность компонентов R348, Q305, D303, D306, D309 и IC202.

**Не работает виброзвонок**

Сначала следует убедиться в исправности самого виброзвонка. Затем проверяют, поступают ли на него при вызове прямоугольные импульсы амплитудой 3 В. Если не поступают, проверяют наличие напряжения VBAT на выв. 5 IC302. Если оно имеется, но виброзвонок не работает, следует заменить микросхему IC302, но перед этим следует проверить, поступают ли на нее управляющие сигналы с выв. 19 IC103. Если во время вызова они отсутствуют, проверяют наличие напряжения около 3 В, приложенного к выв. 7 IC103. Его наличие свидетельствует о неисправности микросхемы IC103 или отсутствии сигнальной цепи от микросхемы IC104, а отсутствие – о возможной неисправности цепи от выв. 5 IC103 к шине VINT или конденсаторов C142, C143.

**Телефон не синхронизируется**

Проверяют напряжение в контрольной точке TP202 при установленной на плате батарее резервного питания системы синхронизации. Оно должно быть больше 2,5 В. Если напряжение меньше, неисправен стабилизатор IC201. Если же напряжение в норме, проверяют его уровень в контрольной точке TP203. Его отсутствие свидетельствует о неисправности детектора напряжения IC204 или транзистора Q201. После этого вынимают батарею и контролируют напряжение в TP203. Если оно меньше 1,5 В, это может свидетельствовать о неисправности держателя батареи или ее непригодности для дальнейшей эксплуатации, а также о неисправности разъема CN202 или плохом качестве соединения с ним реле FPC_B. Если же напряжение больше 1,5 В, далее контролируют величину напряжения в контрольной точке TP205 (также при отключенной батарее резервного питания). Оно должно быть больше 1,2 В. Если напряжение меньше, неисправен стабилизатор IC203, а если в норме, т. е. больше 1,2 В, то следует проверить заменой микросхему IC104.

**Не работает громкоговоритель**

Проверяют исправность громкоговорителя (его сопротивление должно быть 8 Ом), контактов для его подключения и наличие выходного сигнала на контактных площадках реле FPC_A. Если выходной сигнал отсутствует, проверяют его в контрольных точках TP110/TP111. Если он есть, неисправными могут быть R172, R173, CN201 или реле FPC_A в целом. Если же

сигнал отсутствует, проверяют, подается ли напряжение VBAT_AP на выв. 15 IC103. Не подается – проверяют его наличие на сопротивлении R182 платы реле FPC_A, и если оно имеется, пробуют заменить резистор R182 на заведомо исправный. Если же напряжение на выв. 15 IC103 подается, проверяют напряжение на ее выводе 7. Оно должно быть около 3 В. Если напряжение отсутствует, неисправна перемычка между выв. 5 IC103 и шиной VINT. Если имеется, то проверяют наличие выходного сигнала на выв. 12 этой микросхемы. Наличие сигнала говорит о неисправности R122, R123 или IC103, а отсутствие – о неисправности IC103 или цепи сигнала управления к IC104.

**Не воспроизводится видео или речевые метки**

Проверяют, чтобы при нажатии кнопок были слышны тональные сигналы (этот режим должен быть предварительно включен). Далее включают видеозапись на воспроизведение. Если при этом указатель времени воспроизведения не меняется, то неисправны микросхемы IC104 или IC106. Если же он меняется, то проверяют выходной сигнал на выв. 63 IC102. Наличие сигнала говорит о неисправности цепи от выв. 63 IC102 до выв. 14, 13 IC103, а его отсутствие – о неисправности микросхемы IC102.

**Не включается подсветка дисплея**

Прежде всего, проверяют через основное меню телефона, включен ли режим подсветки дисплея. Сначала проверяют, слышны ли тональные сигналы при нажатии на кнопки или при поступлении вызова. Если не слышны, проверяют перемычку между TPB333 и выв. 36, 37 CN305 или реле FPC_A и разъемы CN305, CN201. После этого проверяют, поступает ли напряжение VBAT_AP на FS401 и далее на выв. 6 IC404. Если не поступает, проверяют исправность предохранителя FS401и конденсаторов C465, C466.

После этого следует обратить внимание, подсветка какого дисплея – основного или внешнего – не работает. Если режим подсветки внешнего дисплея включен, проверяют разъем CN402, контакты плоского соединительного кабеля и очищают их. Далее проверяют напряжение между контрольными точками TP428, TP429. Оно должно быть в пределах 13...24 В. Если напряжение в норме, следует заменить плоский кабель для подключения дисплея. Кроме того, проверяют наличие напряжения 3 В на затворе транзистора Q404. Если его нет, неисправна микросхема IC104, если есть, то контролируют напряжение менее 10 мВ на стоке этого же транзистора или подключенного к нему вывода резистора R453. Если это напряжение больше, неисправен транзистор Q404 (напряжение на его стоке будет около 0,95 мВ). Если напряжение в норме, то следует проверить R453, R437 и IC404.

При отсутствии подсветки внешнего дисплея проверяют наличие напряжения 3 В на затворе транзистора Q403. Если оно есть, неисправны светодиоды LED401, LED402 или сам транзистор Q403. Если отсутствует, проверяют цепь между выв. 112 IC104 и затвором Q403 или исправность самой микросхемы IC104.

**Телефон не обслуживается в сети**

При возникновении такой неисправности на дисплее телефона отображается сообщение «No Service». Поскольку для точного выявления неисправности требуется такой дорогостоящий прибор как GSM-тестер, ограничимся описанием только точек контроля напряжения постоянного тока.

Проверяют, поступает ли питание на ГУН – выв. 7 VCO971. Если не поступает, проверяют IC202, IC303, Q304, Q308. Также проверяют, поступает ли питание на второй ГУН – выв. 11 VCO851. Если не поступает, проверяют Q304, Q309.

**Не работает основной дисплей**

Прежде всего, необходимо проверить качество подключения дисплея к разъему CN404, при необходимости очистить контакты. Если это не помогло, проверяют напряжения VBAT_S (IC202, выв. 4), VBAT_AP (FS402, FS401) и VBAT_BB (IC202, выв. 22). Их величина должна быть не менее 3,6 В. Далее проверяют напряжения 2,8±0,1 В в контрольной точке TP209 и не менее 3,0±0,1 В в точке TP213. Если хотя бы одно из этих напряжений не соответствует приведенным значениям, переходят к действиям, описанным в разделе «Телефон не включается».

Проверяют величину напряжения в контрольной точке TP218. Оно должно быть 1,8±0,1 В. При несоответствии напряжении этому значению проверяют стабилизатор IC207 или перемычку между TP218 и выв. 5 IC207. После этого контролируют наличие сигнала синхронизации частотой 13 МГц в контрольной точке TP414, а затем в TP404 – напряжение LCD_RST 3,0±0,1 В. При отсутствии напряжения необходимо проверить исправность C417, C473, R413. Напряжение 3,3±0,1 В приложено к контактам 34, 37 и 38 разъема CN404. При его отсутствии проверяют перемычки, связывающие эти контакты с шиной VINT, а также исправность конденсаторов C447 и C453.

Затем проверяют, поступает ли напряжение 3,0±0,1 В на вывод сброса LCD (выв. 33 CN404 и C470). При его отсутствии необходимо проверить контроллер дисплея IC403. Если же напряжение подается, проверяют наличие сигнала с частотой около 62 Гц в контрольной точке TP426. При его отсутствии также проверяют контроллер дисплея, а также исправность конденсаторов C469, C471, C472 и C474.

Последняя проверка – контроль напряжения в TP430. Его величина должна быть примерно равной 10 В. Если напряжение в этой точке в норме, то причина отсутствия подсветки дисплея одна – сам дисплей.

# МУЛЬТИМЕДИЙНЫЙ МОНИТОР NEC MULTISYNC LCD1550ME. УСТРОЙСТВО И РЕМОНТ (часть 1)

**Сергей Угаров**
Москва

**Компания NEC постоянно улучшает технологию производства мониторов MultiSync, является одним из ведущих разработчиков технологии TFT LCD- мониторов и первым серийным производителем 20-дюймовых LCD-мониторов. В статье рассмотрены схемотехнические особенности 15-дюймового монитора MultiSync LCD1550ME, который до сих пор активно используется с офисными и домашними компьютерами.**

Основные технические характеристики монитора MultiSync LCD1550ME приведены в таблице 1.

Блок-схема шасси монитора приведена на рис. 1. Конструктивно шасси состоит из следующих элементов и блоков:

– блок питания (POWER BOARD);
– DC/AC-преобразователь для питания ламп подсветки (INVERTER);
– главная плата (MAIN BOARD);
– LCD-панель (PANEL);
– плата кнопок панели управления;
– динамические головки.

Рассмотрим назначение и принцип работы основных узлов монитора по принципиальной схеме.

**Блок питания**

Блок питания (рис. 2) формирует из сетевого напряжения стабилизированные напряжения 15 и 5 В, необходимые для питания всех узлов монитора.

В отличие от некоторых моделей мониторов, имеющих внешний AC/DC-адаптер, здесь этот узел размещен непосредственно в корпусе, что гораздо удобнее с точки зрения эргономики и экономии рабочего пространства. Блок питания построен по схеме обратноходового импульсного преобразователя на ШИМ контроллере I801 (KA3842A) и полевом транзисторе Q803 (4N60). Микросхема включена по типовой схеме. Времязадающие элементы C813 и R810 подключены к внешнему входу опорного генератора (выводу 4). Микросхема питается через вывод 7 (диапазон рабочего напряжения составляет 7,6...16 В, ток запуска – 0,45 мА, средний потребляемый ток – 14 мА). В режиме запуска питание поступает от сетевого выпрямителя D801, C805 через гасящие резисторы R803, R805, а в рабочем режиме – от обмотки 4-5 импульсного трансформатора T802 и выпрямителя D804, C807. Микросхема имеет в своем составе узлы защиты от перенапряжения (диод Зенера с рабочим напряжением 38 В) и от перегрева кристалла.

Для контроля моментов перемагничивания сердечника трансформатора T802 и для токовой защиты силового ключа Q803 с резистора R811 снимаются импульсы и подаются на вывод 3 микросхемы I801. Выходной каскад микросхемы выполнен по тотемной схеме, имеет высокую нагрузочную способность (вывод 6: $I_{SINK} = I_{SOURCE} = 200$ мА, размах импульсов – 12 В) и предназначен для управления мощным MOSFET-транзистором.

Для стабилизации выходных напряжений служит цепь обратной связи из элементов I803 и I802, включенная между выходом вторичного канала 5 В и входом усилителя сигнала ошибки – выводом 2 микросхемы I801. Регулирующее напряжение на этом выводе задается опорным напряжением 5 В (поступает с

**Таблица 1. Технические характеристики монитора NEC MultiSync LCD1550ME**

| Характеристика | | Значение |
|---|---|---|
| ЖК-панель | | 15 дюймов, размер пиксела – 0,3 мм |
| Максимальное/рекомендуемое разрешение | | 1024 × 768 при 75 Гц/1024 × 768@60 Гц |
| Поддерживаемые разрешения | | 720 × 400, 832 × 624, 800 × 600, 640 × 480 |
| Углы обзора (по горизонтали/ вертикали) | | 100°/120° |
| Диапазон частот синхронизации | Строчная | 31...60 кГц |
| | Кадровая | 50...75,1 Гц |
| Полоса пропускания видеотракта | | 80 МГц |
| Контраст | | 400:1 |
| Яркость | | 250 кд/м² |
| Время отклика ЖК панели | | 40 мс |
| Входной сигнал | | Аналоговый, RGB, размахом 0,7 В, импеданс 75 Ом |
| Тип интерфейсного разъема | | 15-контактный D-SUB |
| Управление | | Цифровое, экранное меню (OSD) |
| Поддерживаемые стандарты | | VESA-DMPS, VESA DDC2B |
| Источник питания | | Переменное напряжение 100...240 В частотой 50/60 Гц |
| Потребляемая мощность (On/Standby/Off) | | 50/5/3 Вт |
| Звуковая система | | Стерео (3,5-дюймовый разъем типа stereo Jack, чувствительность по входу – 250 мВ) |

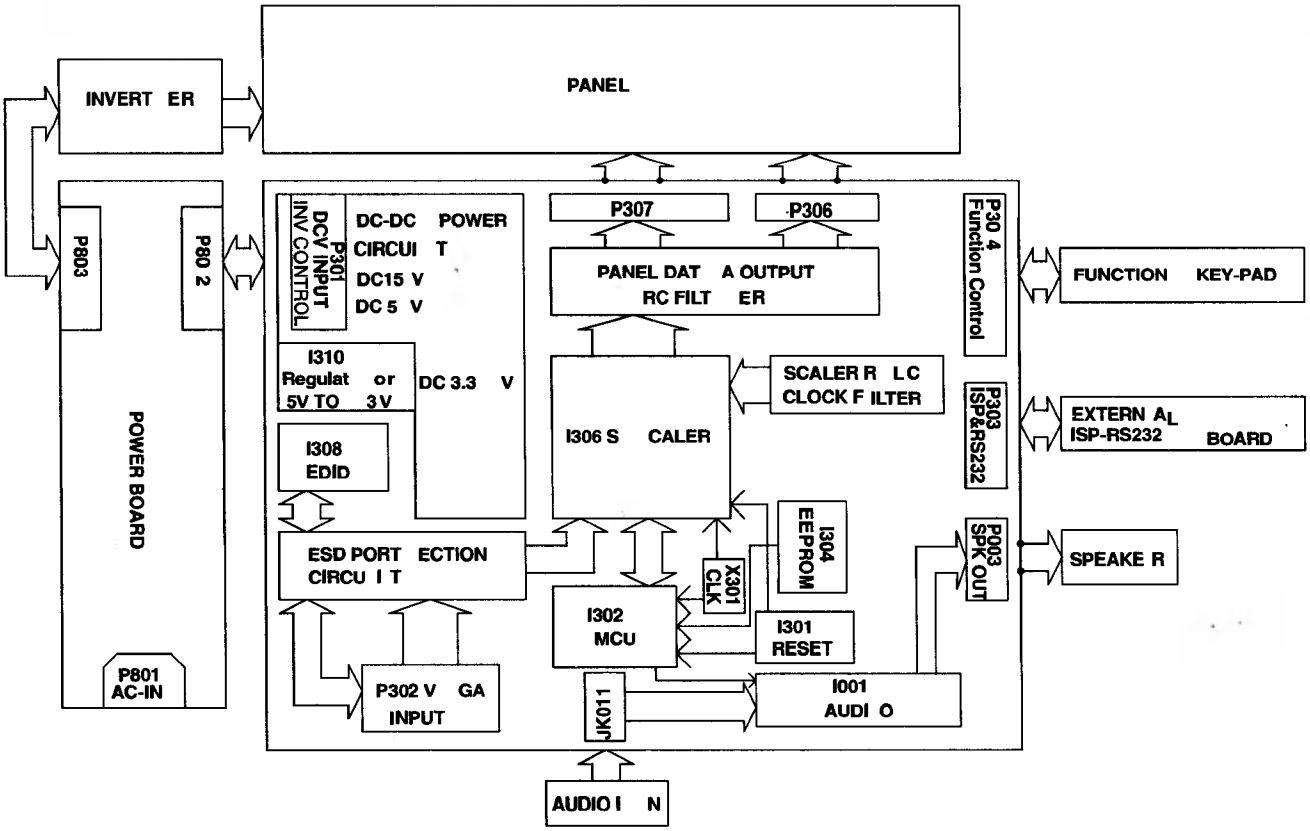



Рис. 1. **Блок-схема шасси**

вывода 8), которое подается через делитель из элементов R808, (RЭ-К I802) и R820. Потенциометр MK801, установленный в цепи делителя R824, R827, позволяет в небольших пределах регулировать напряжение на опорном входе стабилитрона I803, а значит, и выходные напряжения блока питания.

Выходные напряжения 15 и 5 В с выхода блока через разъемы P802 и P803 подаются на потребители – главную плату и инвертор. Из напряжения 5 В с помощью линейного LDO (Low Drop Out)-стабилизатора I310 (AIC1083-33CM) формируется напряжение 3,3 В (рис. 3). Выходной ток микросхемы – до 5 А. Напряжение 3,3 В используется для питания LCD-контроллера I306.

### DC/DC-преобразователь для питания ламп подсветки

DC/AC-преобразователь (по терминологии производителя – инвертор), формирует из постоянного напряжения 12 В, поступающего от блока питания через разъем CN1 (рис. 4) переменное напряжение 700 В, током нагрузки порядка 10...12 мА и частотой около 50 кГц для питания двух ламп подсветки LCD-панели.

Собственно DC/AC-преобразователь представляет собой двухтактный автогенератор на транзисторах Q5, Q6 и трансформаторе T1. В базовые цепи транзисторов включены обмотка самовозбуждения 1-6 трансформатора PT1. С вторичной обмотки 7-10 трансформатора снимается импульсное напряжение и через разделительные конденсаторы C3, C7, C12, C20 и разъемы CN2 и CN3 подаются на лампы подсветки.

Для того чтобы регулировать выходное напряжение, а значит и яркость изображения, автогенератор питается от источника 12 В через регулируемый DC/DC-преобразователь на элементах Q3, Q4, Q10, D5, D6, L1, D2, U1C, U1D, Q13. Напряжение регулировки яркости формируется микроконтроллером I302 (сигнал BRI на выводе 1). Это ШИМ-сигнал, из которого интегратором на элементах I309A, C412 (рис. 3) формируется постоянное линейно изменяющееся, в зависимости от уровня яркости, напряжение которое подается через контакт 4 CN1 на инвертор. Здесь напряжение Bri вместе с сигналами обратной связи с выхода DC/AC-преобразователя (цепь CN2, CR2) и с выхода DC/DC-преобразователя (цепь D6, D7) подается на вход усилителя сигнала ошибки – вывод 8 U1C. Выходной сигнал через буфер U1D подается на ключевой каскад на транзисторах Q3, Q4, Q10. В результате на выходе DC/DC-преобразователя формируется постоянное напряжение определенного уровня (в зависимости от яркости), которым и питается автогенератор.

Узел на элементах Q7, Q9, Q11, Q19 служит для защиты DC/AC-преобразователя в случае выхода из строя одной из ламп подсветки. Он формирует сигнал защиты, которым блокируется выход усилителя ошибки U1C, в результате выключается DC/DC-преобразователь. Ключ

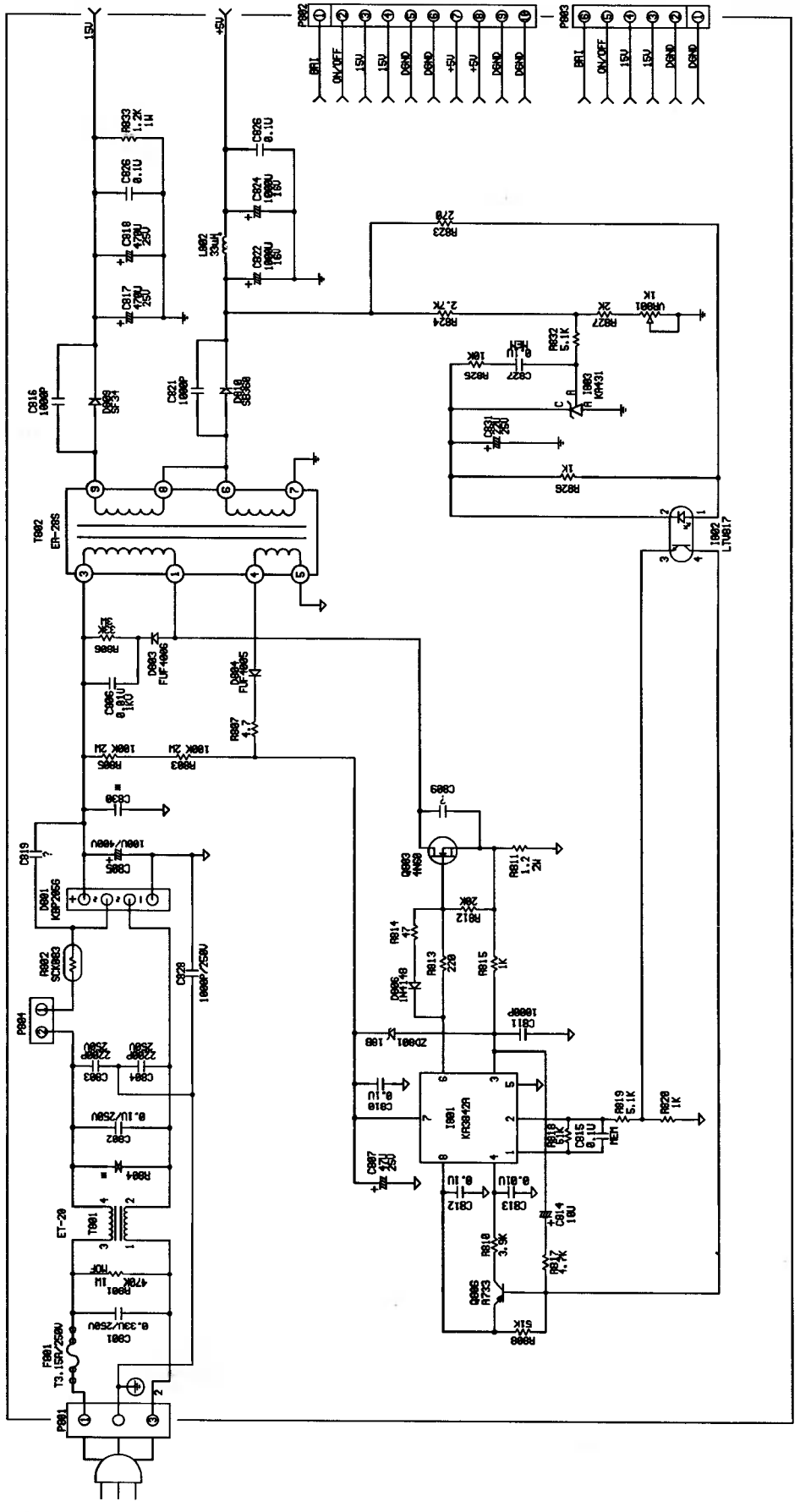


Рис. 2. **Блок питания**

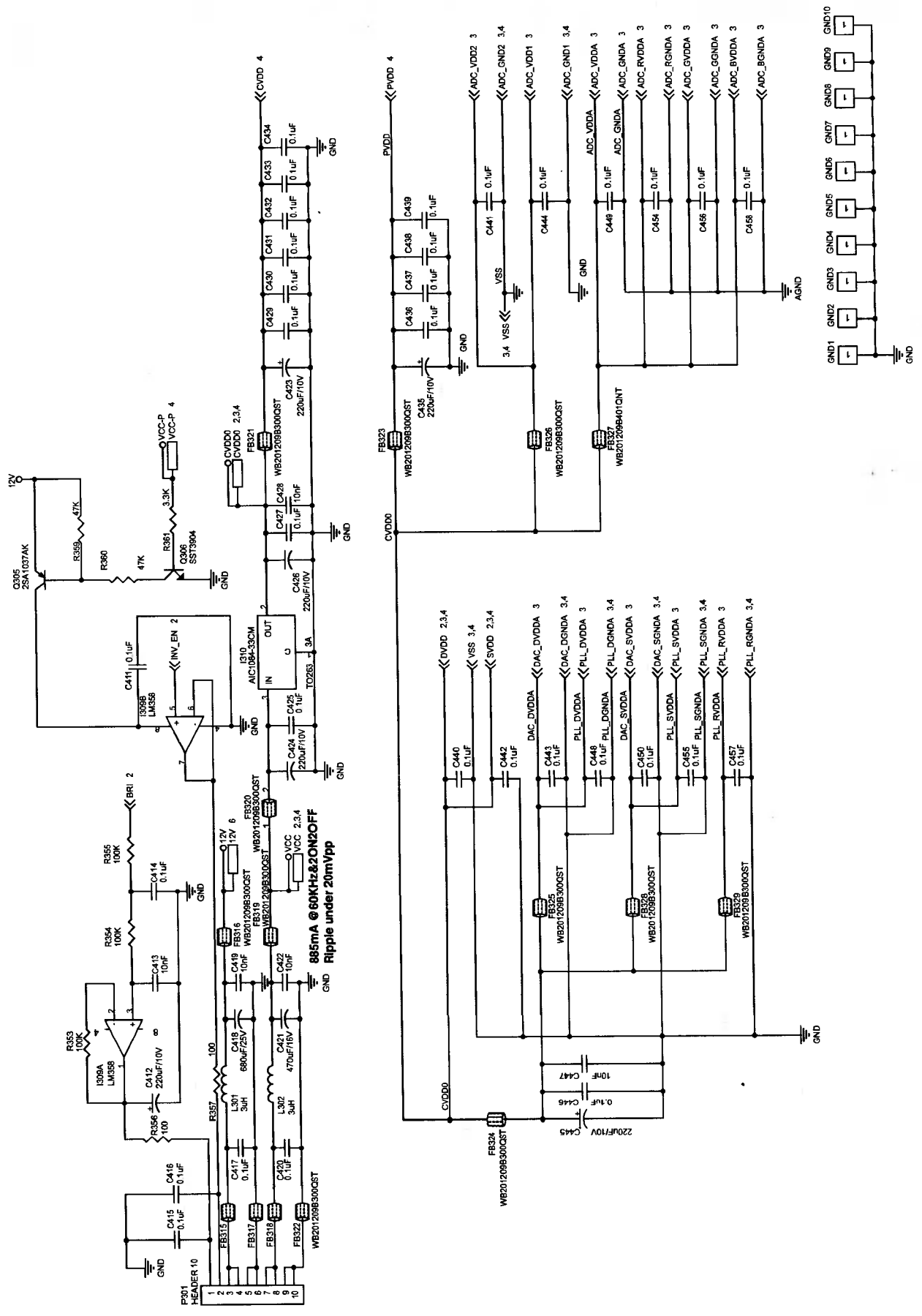



Рис. 3. **Стабилизатор 3,3 В и развязывающие фильтры**

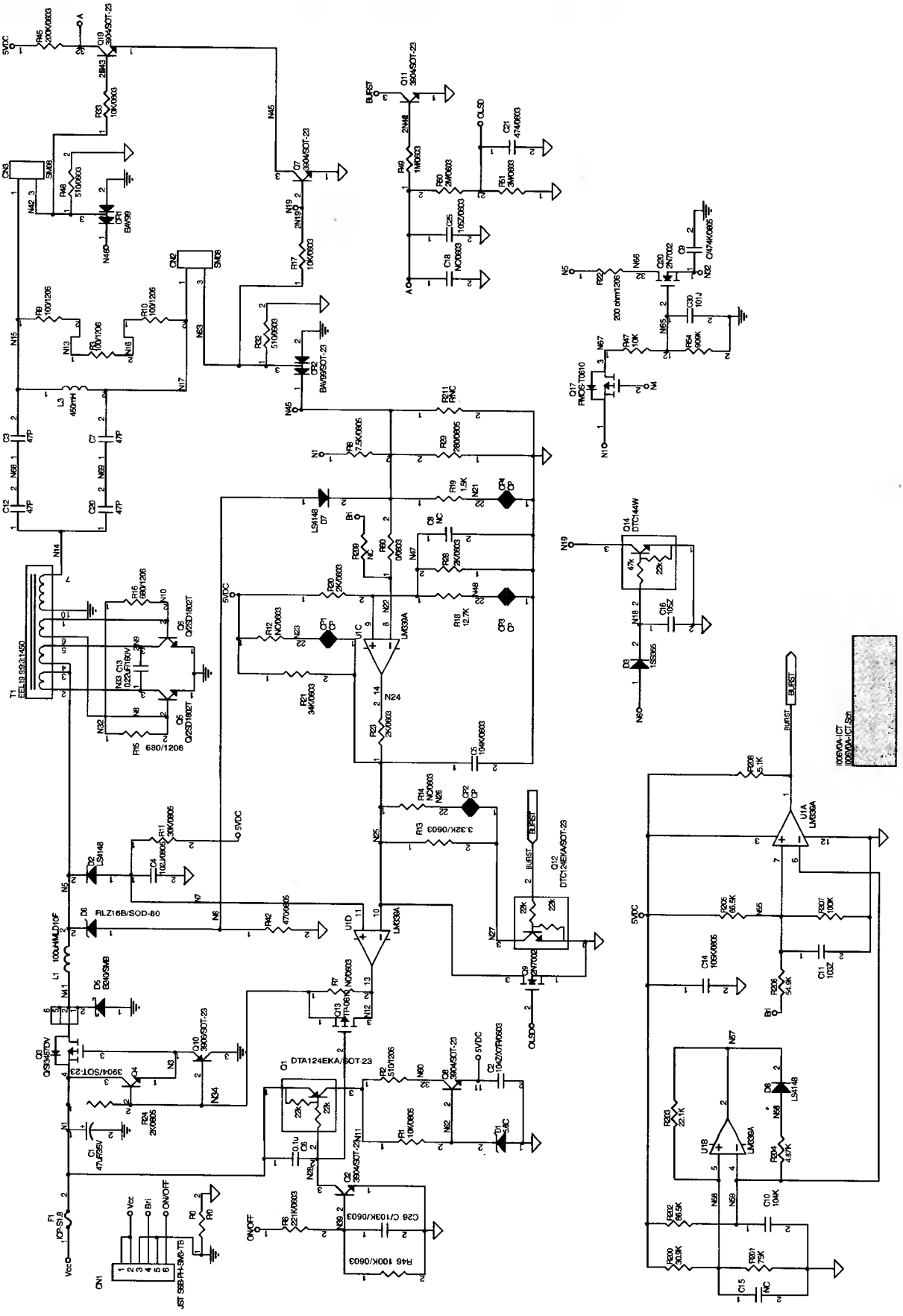



Рис. 4. **DC/AC-преобразователь для питания ламп подсветки**

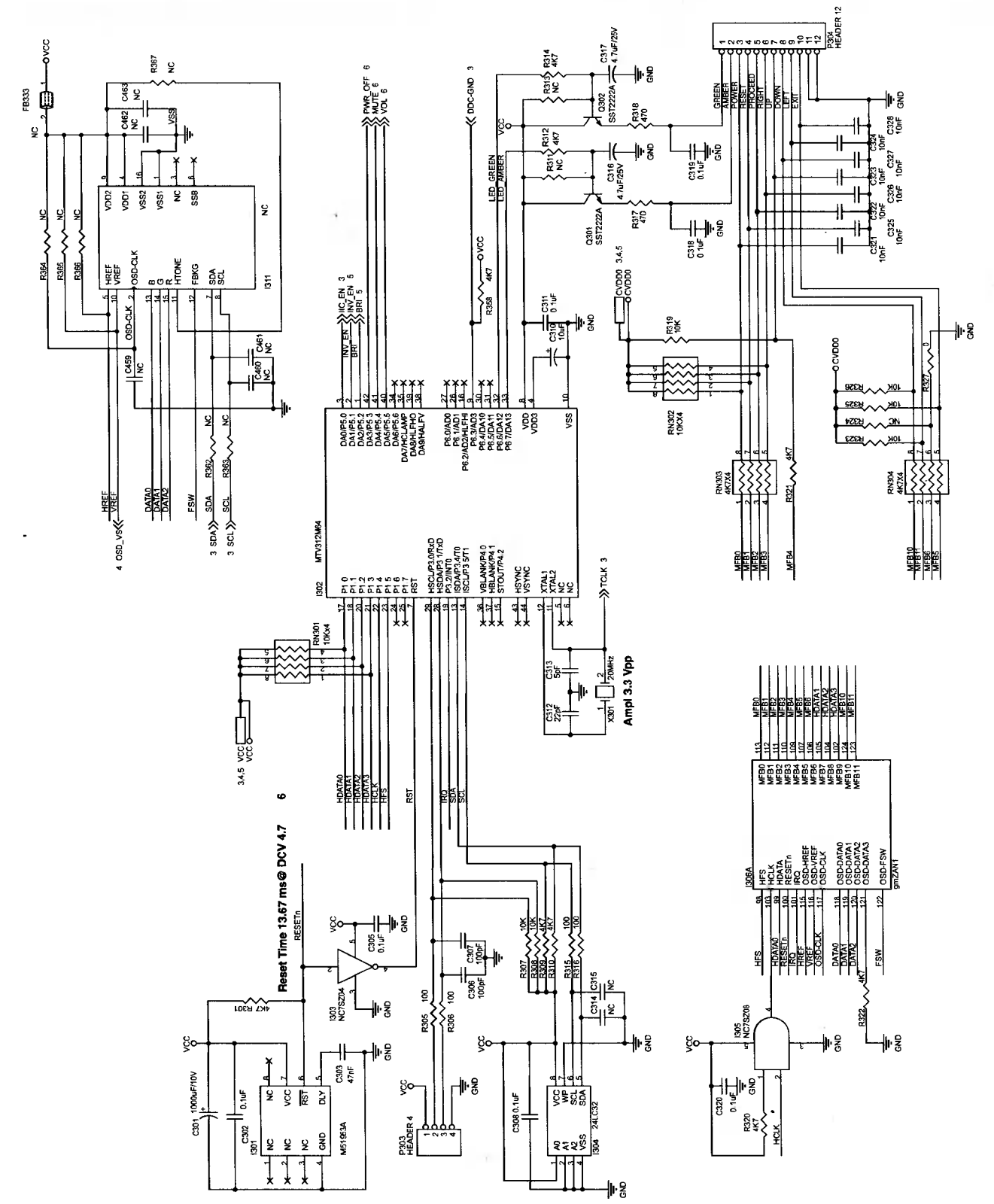



**Рис. 5. Микроконтроллер, OSD и ЭСППЗУ**

на элементах Q1, Q2, Q8, D1 служит для включения/выключения инвертора. Управляющий сигнал INV_EN формируется на выводе 2 микросхемы I302 (рис. 5) и, через повторитель на элементе I309B (рис. 3) и контакт 6 разъема CN1, подается на вход ключа – базу транзистора Q2. Ключ управляет проводимостью перехода «сток-исток» транзистора Q13, установленного последовательно в цепь управления силового ключа Q3 Q4 Q10.

*Продолжение читайте в следующем номере.*

# РЕМОНТ И ОБСЛУЖИВАНИЕ КОПИРОВАЛЬНОГО АППАРАТА SHARP SF-2216 (часть 5)

*Продолжение. Начало в РЭТ №2, 2006 г.*

**Владимир Овсянников**
г. Глазов, Удмуртия

**В этой части статьи рассматриваются имитационные режимы копировального аппарата SHARP SF-2216, позволяющие ускорить процесс устранения неисправностей и провести отладочные работы после ремонта.**

В копировальном аппарате SHARP SF-2216 имеется возможность запуска имитационных режимов, позволяющих при помощи клавиш панели управления осуществлять следующие операции:

1. Регулировки (настройки);
2. Установку параметров и функций;
3. Сброс кодов неисправностей;
4. Проверочные операции.

Имитационные режимы обеспечивают удобство и эффективность обслуживания аппаратуры при проведении ремонтных и наладочных работ. Эта цель достигается с наименьшими затратами, так как механические регулировки осуществляются электрическими и электронными элементами.

Для входа в имитационный режим необходимо последовательно нажать следующие клавиши:

1. CLEAR (очистка).
2. INTERRUPT (прерывание).
3. 0 (ноль).
4. INTERRUPT (прерывание).
5. Номер основного кода.
6. PSW (копирование).
7. Номер подкода.
8. PSW (копирование).

После набора этой последовательности клавиш аппарат начинает выполнение заданного имитационного режима. Если в процессе выполнения режима нажать клавишу INTERRUPT, операция прекращается, и показания на индикаторе количества копий исчезают. После этого аппарат готов к новой тестовой команде. Если следующий клавишный ввод начался позже, чем через 5 с, он не будет принят.

Для выхода из имитационного режима служит клавиша CLEAR. При ее нажатии тестовая команда отменяется, и аппарат переходит в состояние готовности с включенным питанием.

Для отмены любой тестовой команды дважды нажмите клавишу CLEAR.

Перечень имитационных режимов приведен в таблице 1.

Ниже приведен перечень тестовых команд и выполняемых при этом функций.

### №01-01. Проверка перемещения зеркал

При нажатии клавиши пуска производится перемещение зеркал (сканирование) со скоростью, соответствующей действующему значению масштаба копирования. Масштаб копирования можно установить независимо от режима.

### №01-02. Проверка датчиков светооптической системы

Состояние датчиков «MHPS» и «LHPS» светооптической системы (включено/выключено) отображается соответствующими индикаторами на панели управления.

Индикатор отсутствия бумаги отображает состояние датчика «MHPS».

Индикатор замятия бумаги отображает состояние датчика «LHPS».

### №01-03. Проверка функционирования объектива

Блок объектива последовательно перемещается в положения, соответствующие следующим значениям масштаба копирования: 100%, 115%, 122%, 141%, 200%, 86%, 81%, 70%, 50%, 100%.

### №01-04. Приработка объектива

Многократно выполняется режим №01-03.

### №02-01. Приработка ADF

ADF выполняет операцию подачи и транспортировки документов.

### №02-02. Проверка датчиков ADF

Состояние датчиков ADF (включено/выключено) отображается соответствующими индикаторами на панели управления.

Индикатор замятия бумаги отображает состояние датчика подачи оригинала.

Индикатор отсутствия бумаги отображает состояние датчика отсутствия оригинала.

Индикатор ручного режима подачи бумаги отображает состояние датчика открытого лотка.

Индикатор замятия бумаги в блоке валика синхронизации отображает состояние датчика блока валика синхронизации.

Индикатор замятия бумаги в блоке барабана отображает состояние датчика блока барабана.

Индикатор замятия в узле выхода бумаги отображает состояние датчика выхода бумаги.

### №02-03. Проверка отдельной операции загрузки ADF

Двигатель подачи оригинала вращается вперед.

### №02-04. Проверка отдельной операции загрузки ADF

Двигатель подачи оригинала вращается назад.

Таблица 1. **Перечень имитационных режимов**

| Основной код | Подкод | Содержание режима |
|---|---|---|
| 01 | 01 | Проверка перемещения зеркал |
| | 02 | Проверка датчиков светооптической системы |
| | 03 | Проверка функционирования объектива |
| | 04 | Приработка объектива |
| 02 | 01 | Приработка устройства для документов (ADF) |
| | 02 | Проверка датчиков ADF |
| | 03 | Пооперационная проверка ADF (прямое вращение двигателя подачи документов) |
| | 04 | Пооперационная проверка ADF (обратное вращение двигателя документов) |
| | 05 | Пооперационная проверка ADF (прямое вращение транспортного двигателя) |
| | 06 | Пооперационная проверка ADF (обратное вращение транспортного двигателя) |
| | 08 | Пооперационная проверка ADF (включение соленоида подачи оригинала) |
| | 10 | Пооперационная проверка ADF (обычный режим вращения двигателя подачи, включение соленоида подачи оригинала) |
| 03 | 02 | Проверка датчиков сортировки |
| | 03 | Пооперационная проверка сортировщика (двигатель транспортировки) |
| | 04 | Пооперационная проверка сортировщика (двигатель ячеек) |
| | 05 | Пооперационная проверка сортировщика (зуммер) |
| 05 | 01 | Проверка индикаторов панели управления |
| | 02 | Проверка лампы нагревателя |
| | 03 | Проверка копировальной лампы |
| | 04 | Проверка лампы разрядки (DL) |
| | 05 | Проверка лампы засветки (BL) |
| 06 | 01 | Проверка соленоида отделителя бумаги (PSPS) |
| 07 | 01 | Индикация времени прогрева и приработка аппарата |
| | 04 | Проверка при нулевом времени прогрева |
| | 06 | Имитация приработки с прерыванием |
| | 08 | Индикация времени прогрева |
| 08 | 01 | Проверка потенциала смещения при проявлении |
| | 02 | Проверка потенциалов коротронов зарядки/переноса и сетки (ME) |
| | 03 | Проверка потенциалов коротронов зарядки/переноса и сетки (PE) |
| | 04 | Проверка потенциалов коротронов зарядки/переноса и сетки (T/S) |
| | 07 | Проверка коротронов отделения |
| 10 | | Приработка двигателя тонера |
| 14 | | Сброс состояний неисправности (исключая неисправность U2) |
| 15 | | Сброс индикации (мигание) переполнения емкости для отработанного тонера |
| 16 | | Сброс неисправности U2 |
| 20 | | Сброс счетчика сервисного обслуживания |
| 21 | 01 | Установка периодичности техобслуживания |
| 22 | 01 | Индикация счетчика сервисного обслуживания |
| | 02 | Индикация заданного периода сервисного обслуживания |
| | 03 | Индикация памяти замятия бумаги |
| | 04 | Индикация итогового счетчика замятий бумаги |
| | 05 | Индикация итогового счетчика |
| | 06 | Индикация счетчика блока проявителя |
| | 07 | Индикация заданного периода замены проявителя |
| | 08 | Индикация счетчика ADF для документов |
| | 10 | Индикация счетчика степлера |
| | 15 | Индикация неисправностей |
| 24 | 01 | Очистка памяти и итогового счетчика замятия бумаги |
| | 02 | Сброс сохраняемых в памяти данных о неисправностях |
| | 04 | Очистка счетчика ADF документов |
| | 05 | Сброс данных степлера |
| 25 | 01 | Проверка системы привода |
| | 02 | Настройка автоматической системы проявления |

Таблица 1. **Окончание**

| Основной код | Подкод | Содержание режима |
|---|---|---|
| 26 | 05 | Установка режима счетчика |
| | 06 | Установка кода поставки |
| | 07 | Установка чувствительности барабана |
| | 10 | Установка плотности оригинала в режиме автоэкспозиции |
| | 13 | Установка режима прогрева |
| | 20 | Установка наличия пустой зоны у задней кромки |
| | 29 | Установка напряжения питания от сети переменного тока |
| 30 | 01 | Индикация датчиков наличия бумаги |
| 42 | | Очистка счетчика блока проявления |
| 43 | 01 | Установка температуры термозакрепления |
| 44 | 01 | Установка режимов управления процессом |
| | 05 | Тест коррекции сеточного потенциала |
| | 06 | Принудительная коррекция сеточного потенциала |
| | 07 | Тест датчиков плотности изображения и маркера барабана |
| | 08 | Индикация режимов управления процессом |
| | 09 | Индикация режимов управления процессом (последнее значение) |
| | 10 | Индикация данных при коррекции сеточного потенциала |
| | 11 | Установка начального значения сеточного смещения |
| | 12 | Копирование без коррекции сеточного смещения |
| 46 | 01 | Настройка экспозиции |
| 47 | | Измерения характеристик (автоматическая настройка чувствительности) датчика автоэкспозиции |
| 48 | 01 | Настройка масштаба по вертикали |
| | 02 | Настройка масштаба в направлении транспортировки бумаги (коррекция скорости движения зеркал) |
| 50 | 01 | Настройка передней кромки копии |
| | 02 | Настройка переднего края копии |
| 51 | 02 | Настройка длительности задержки валиком синхронизации |
| 53 | 01 | Установка значения регулировки позиции останова ADF |
| | 04 | Датчик давления листа в ADF, регулировка чувствительности датчика |
| | 06 | Настройка датчика синхронизации ADF |

**№02-05. Проверка отдельной операции загрузки ADF**

Двигатель транспортировки вращается вперед.

**№02-06. Проверка отдельной операции загрузки ADF**

Двигатель транспортировки вращается назад.

**№02-08. Проверка отдельной операции загрузки ADF**

Включение соленоида подачи оригинала.

**№02-10. Проверка отдельной операции загрузки ADF**

Вращение двигателя подачи оригинала, включение соленоида узла подачи оригинала.

**№03-02. Проверка датчика сортировщика**

Состояние датчиков сортировщика (включено/выключено) отображается соответствующими индикаторами на панели управления.

Индикатор замятия бумаги отображает состояние входного датчика.

Индикатор отсутствия бумаги отображает состояние датчика установки лотка и наличие бумаги в нем.

Индикатор ручного режима подачи бумаги отображает состояние датчика верхнего предела.

Индикатор замятия бумаги в блоке валика синхронизации отображает состояние датчика нижнего предела.

Индикатор замятия бумаги в блоке барабана отображает состояние датчика исходного положения ячеек сортировщика.

Индикатор замятия в узле выхода бумаги отображает состояние датчика захвата листа.

**№03-03. Проверка отдельной операции загрузки сортировщика**

Двигатель транспортировки включен.

**№03-04. Проверка отдельной операции загрузки сортировщика.**

Двигатель ячеек сортировщика включен.

**№03-05, Проверка отдельной операции загрузки сортировщика.**

Зуммер включен

**№05-01. Проверка работы панели управления**

Все индикаторы на панели управления загораются на 5 с. Если установлено устройство для автоматической подачи оригиналов, то индикатор подачи оригиналов и индикатор оригинала, оставше-

гося на стекле оригиналодержателя, также загораются на 5 с.

**№05-02. Проверка лампы нагревателя**

Лампа нагревателя включается и выключается на 0,5 с.

**№05-03. Проверка копировальной лампы**

Копировальная лампа включается на 0,5 с, выключается на 1 с и снова включается на 5 с.

**№05-04. Проверка лампы разрядки**

Лампа разрядки загорается на 30 с.

**№05-05. Проверка лампы засветки**

Лампа засветки загорается и гаснет через каждые 0,5 с.

**№06-01. Проверка отделителя бумаги PSPS**

Механизм отделителя бумаги включается/отключается 30 раз на 0,5 с.

**№07-01. Индикация времени прогрева и приработка аппарата**

При запуске данного режима начинается процесс прогрева. Индикатор числа копий отображает время прогрева, показания обновляются каждую секунду. По завершении процесса прогрева подсчет времени на индикаторе прекращается. Для сброса показания времени прогрева нажмите клавишу сброса. Затем наберите необходимое значение числа копий и нажмите клавишу пуска «PRINT». Аппарат должен сделать заданное число копий.

**№07-04. Проверка при нулевом времени прогрева**

После окончания данного режима копировальный аппарат сразу переходит в состояние готовности.

**№07-06. Приработка с перерывами**

После окончания данного режима начинается процесс прогрева. По завершении прогрева следует набрать необходимое значение числа копий и нажать клавишу пуска. Будет изготовлено заданное число копий.

**№07-08. Индикация времени прогрева**

То же, что в режиме №07-01, но без приработки.

**№08-01. Проверка потенциала смещения при проявлении**

Напряжение смещения включается на 30 с.

**№08-02. Проверка потенциалов коротронов зарядки, переноса и сетки в ручном режиме экспозиции**

Коротрон зарядки и коротрон переноса включаются на 30 с. Выводится значение потенциала смещения на сетке в ручном режиме экспозиции.

**№08-03. Проверка потенциалов коротронов зарядки, переноса и сетки в фоторежиме**

Коротрон зарядки и коротрон переноса включаются на 30 с. Выводится значение потенциала смещения на сетке в фоторежиме.

**№08-04. Проверка потенциалов коротронов заряки, переноса и сетки в режиме экономии тонера**

Коротрон зарядки и коротрон переноса включаются на 30 с. Выводится значение потенциала смещения на сетке в режиме экономии тонера.

**№08-07. Проверка коротрона отделения**

Коротрон отделения включается на 30 с.

**№10. Приработка двигателя тонера**

Включается двигатель подачи тонера.

**№14. Сброс состояния неисправностей (кроме неисправности U2)**

Все состояния неисправности, кроме U2, аннулируются. Имитационный режим автоматически прекращается.

**№15. Сброс индикации переполнения емкости для отработанного тонера**

Мигающий индикатор переполнения емкости для отработанного тонера гаснет. Режим автоматически прекращается.

**№16. Сброс неисправности U2**

Аннулируется состояние неисправности U2. Режим автоматически прекращается.

**№20. Сброс счетчика сервисного обслуживания**

Счетчик сервисного обслуживания очищается. На индикаторе числа копий появляется значение «000», подтверждающее, что счетчик числа обслуживания очищен.

**№21-01. Установка периодичности сервисного обслуживания**

Этот режим применяется для задания периода сервисного обслуживания, при достижении этой величины загорается индикатор на панели управления. При выполнении имитационного режима индикатор числа копий показывает текущее значение периода обслуживания. Набрав требуемое значение, сохраните его в памяти нажатием клавиши пуска.

При задании значения «0» периодичность сервисного обслуживания составляет 60 тыс. листов.

При значении «1» периодичность сервисного обслуживания составляет 30 тыс. листов.

При значении «2» – 10 тыс. листов.

При значении «3» – 5 тыс. листов.

При значении «4» – 2 500 листов.

При значении «5» сервисное обслуживание выполняется в произвольном порядке, индикатор обслуживания не загорается.

**№22-01. Индикация счетчика сервисного обслуживания**

Этот режим применяется для отображения текущего значения счетчика сервисного обслуживания на индикаторе числа копий.

**№22-02. Индикация заданного периода сервисного обслуживания**

Этот режим применяется для отображения периода сервисного обслуживания, установленного в режиме №21-01, на индикаторе числа копий.

**№22-03. Индикация памяти замятий бумаги**

Этот режим применяется для выяснения причины (места) замятия бумаги, происшедшего в ходе копирования. В результате выполнения данного режима указанная информация отображается на панели управления индикатором места замятия. Нажатие клавиши индикации масштаба копирования позволяет проконтролировать историю замятий.

**№22-04. Индикация итогового счетчика замятий бумаги**

Этот режим применяется для отображения на индикаторе числа копий общего числа случаев замятия бумаги.

**№22-05. Индикация итогового счетчика**

Этот режим применяется для отображения на индикаторе числа копий содержимого итогового счетчика.

**№22-06. Индикация счетчика блока проявления**

На индикаторе количества копий отображаются данные для установленного блока проявления.

**№22-07. Индикация заданного периода замены проявителя**

Этот режим применяется для отображения на индикаторе числа копий периода замены проявителя в установленном на текущий момент блоке проявителя.

**№22-08. Индикация счетчика ADF для документов**

Этот режим применяется для отображения количества оригиналов, транспортированных ADF, на индикаторе числа копий.

**№22-10. Индикация счетчика степлера**

На индикаторе числа копий отображается количество скрепленных копий.

**№22-15. Индикация неисправностей**

На месте третьего разряда индикатора количества копий высвечивается символ «А», а на месте остальных знаков отображается код (главный код) последней из случившихся неисправностей. Если в это же время нажать на клавишу «PRINT», то, пока нажата эта клавиша, на индикаторе будет отображаться вспомогательный код соответствующей неисправности. Если вместо этого во время показа на индикаторе главного кода нажать на кнопку масштабирования, то появятся сведения о предыдущей неисправности.

В памяти сохраняются сведения о двадцати предыдущих неисправностях.

**№24-01. Очистка памяти и итогового счетчика замятий бумаги**

Этот режим применяется для сброса причины (места) замятия бумаги, случившегося во время копирования, а также для очистки и отображения счетчика общего числа замятий. На индикаторе числа копий появляется значение «000», показывающее, что счетчик общего числа замятий очищен.

**№24-02. Сброс сохраня-емых в памяти данных о неисправностях**

Сбрасываются главный и вспомогательный коды неисправности. После сброса на индикаторе появляется значение «000».

*Продолжение читайте в следующем номере.*

# ДИАГНОСТИКА СИСТЕМЫ ВПРЫСКА С НАСОС-ФОРСУНКАМИ «LUCAS» В АВТОМОБИЛЯХ LAND ROVER DISCOVERY 2,5D TD5 1998 – 2002 г.в. (часть 1)

**Александр Тюнин**
Москва

**В статье приведен порядок поиска и устранения неисправностей системы впрыска дизельных двигателей с насос-форсунками.**

**Принцип работы системы**

Рассматриваемая система UIS (Unit Injector System) относится к так называемым индивидуальным системам впрыска и конструктивно представляет собой отдельные для каждого цилиндра ТНВД, объединенные с форсункой впрыска, приводящиеся непосредственно от распредвала (см. рис. 1).

Такая конструкция обеспечивает высокий гидравлический КПД, давление впрыска до 2000 бар, и соответственно – низкий удельный расход топлива, хорошие экологические характеристики и высокий крутящий момент. Единственным существенным недостатком системы UIS является на порядок более высокая пульсирующая нагрузка на привод распредвала.

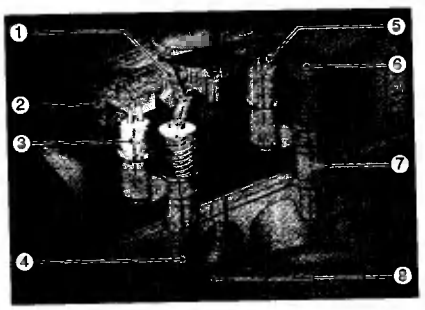



Рис. 1. **Конструкция системы впрыска с насос-форсунками**
*1 – коромысло привода UIS*
*2 – распредвал двигателя;*
*3 – электромагнитный клапан UIS;*
*4 – распылитель UIS;*
*5 – разъем подключения UIS;*
*6 – плунжер UIS;*
*7 – корпус UIS;*
*8 – камера сгорания двигателя.*

Система впрыска с насос-форсунками работает следующим образом:

– топливо подается из бака электрическим насосом под давлением 1...1,5 бар на вход механического шиберного насоса (приводимого распредвалом), который создает в магистрали низкого давления насос-форсунок необходимое рабочее давление (от 3 бар на XX до 7,5 бар на максимальных оборотах двигателя);

– плунжер насос-форсунки, приводимый коромыслом распредвала, создает высокое давление в распылителе в момент включения электромагнитного клапана. Моментом впрыска и количеством цикловой подачи топлива управляет ЭСУД;

– высокое давление развивается насос-форсунками непосредственно в зоне впрыска топлива в камеру сгорания. Из-за очень малой длины топливного канала инерция в создании необходимого давления отсутствует, что и обеспечивает возможность достижения пиковых значений давления топлива до 2000 бар;

– очень малое время впрыска, характерное для системы UIS, приводит к повышению шумности двигателя и увеличению выброса оксидов азота в ОГ. Для борьбы с этими явлениями используется предварительный впрыск топлива;

– ЭСУД, интегрированная в общую систему управления автомобилем, «заведует» рециркуляцией ОГ, давлением наддува, защитой от несанкционированного пуска двигателя, обмениваясь данными с системой управления трансмиссией, кондиционером и другими системами автомобиля.

Рассмотрим диагностику компонентов ЭСУД «Lucas» на примере автомобиля Land Rover Discovery 2,5D TD5 1998– – 2002 г.в. Двигатель этого автомобиля оснащен системой UIS, относящейся к так называемым индивидуальным системам с управлением по времени с помощью встроенного электромагнитного клапана.

ЭСУД «Lucas», управляя закрытием электромагнитного клапана UIS, определяет момент впрыска и величину цикловой подачи топлива.

Используя данные необходимых датчиков, ЭСУД выбирает оптимальные значения величины цикловой подачи и момента впрыска топлива, управляет системой рециркуляции отработанных газов и пусковыми свечами накаливания. Кроме того, ЭСУД «Lucas» имеет интегрированную систему самодиагностики.

В управляющей программе ЭСУД предусмотрены режимы защиты двигателя при отказах компонентов системы управления. Так, при выходе из строя датчиков температуры, положения педали акселератора, измерителя расхода воздуха, при низком давления наддува отключается режим полной подачи топлива или фиксировано устанавливается режим холостого хода. При появлении таких неисправностей, как отказ одной или нескольких форсунок, выход из строя датчика СКР работа двигателя блокируется.

Принципиальная схема ЭСУД «Lucas» двигателя Land Rover Discovery 2,5D TD5 представлена на рисунке 2. На рисунке 3 показано размещение компонентов системы впрыска «Lucas» на кузове автомобиля.

На рисунке 4 показано расположение реле и предохранителей электрических цепей ЭСУД

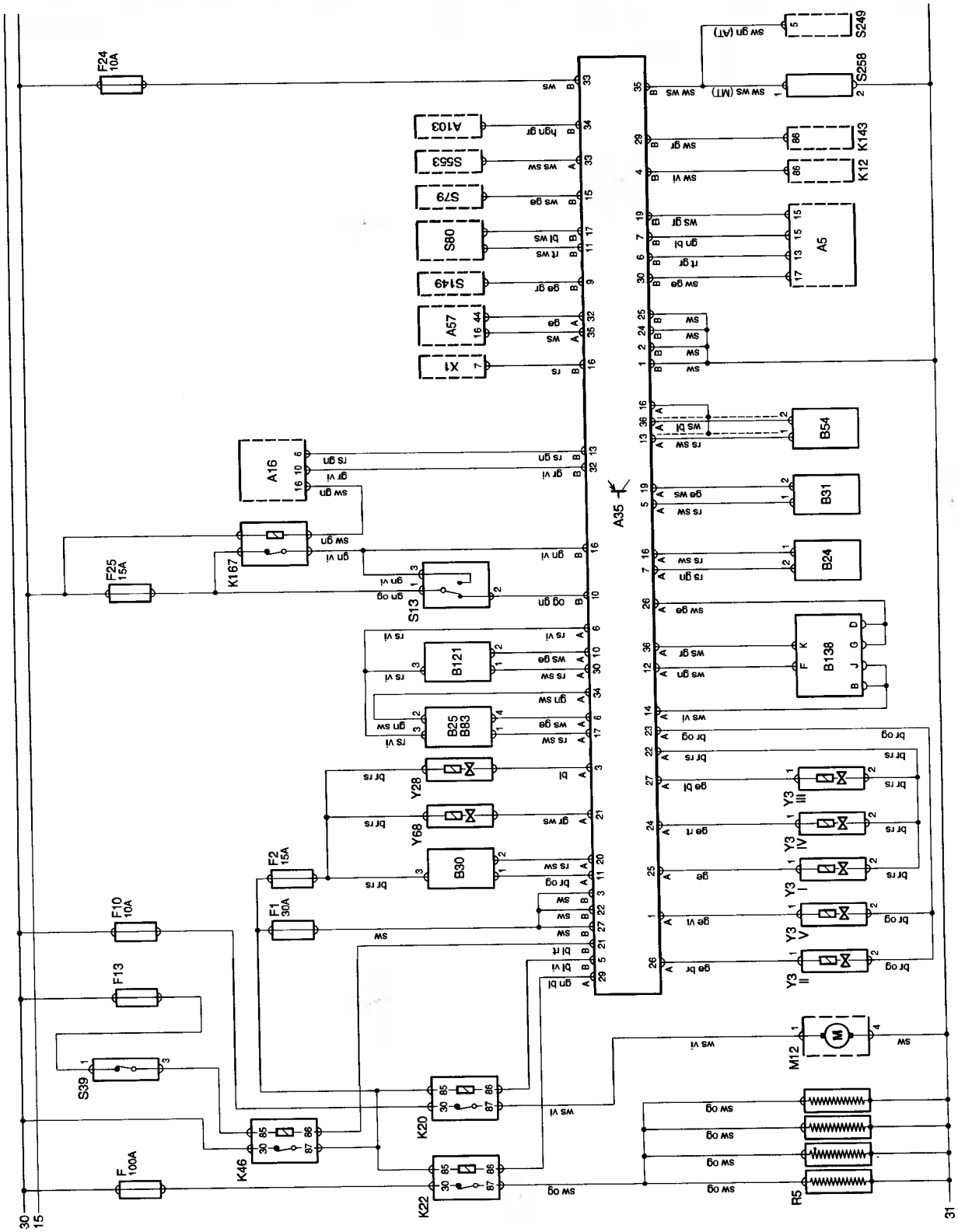



Рис. 2. **Принципиальная схема ЭСУД «Lucas» двигателя Land Rover Discovery 2,5D TD5**

*15 Ignition switch – шина «15» бортовай сети;*
*30 шина «30» бортовой сети;*
*31 шина «31» бортовой сети;*
*A103 Suspension control module – блок управления подвеской;*
*A130 Diognostic module, CAN data bus – шина данных бортового контроллера связи;*
*A16 ABS control module;*
*A162 Immobilizer control module – блок управления иммобилайзером;*
*A35 Engine control module (ECM) – блок управления впрыском топлива;*
*A5 Instrument panel – панель приборов;*
*A57 Transmission control module (TCM) – блок управления трансмиссией;*
*B121 Barometric pressure (BARO) sensor – датчик атмосферного давления;*
*B138 Accelerator pedal position (APP) sensor – датчик позиции педали акселератора;*
*B24 Engine coolant temperature (ECT) sensor – датчик температуры системы охлаждения;*
*B25 Intake air temperature (IAT) sensor – датчик температуры воздуха;*
*B30 Mass air flow (MAF) sensor – датчик массового расхода воздуха;*
*B31 Fuel temperature sensor (FTS) – датчик температуры топлива;*
*B54 Crankshaft position (CKP) sensor – датчик положения коленвала;*

*B83 Manifold absolute pressure (MAP) sensor – датчик разряжения во впускном коллекторе;*
*F Fuse – предохранители;*
*K12 Engine coolant blower motor relay – реле вентилятора системы охлаждения;*
*K143 AC compressor clutch relay – реле муфты кондиционера;*
*K167 Stop lamps relay – реле ламп стоп-сигнала;*
*K20 Fuel lift pump relay – реле насоса подачи топлива из бака;*
*K22 Glow plug relay – реле свечей накаливания;*
*K46 Engine control relay – главное реле питания;*
*K76 Ignition auxiliary circuits relay – дополнительное реле замка зажигания;*
*LHD (left-hand drive) – леворульное авто;*
*M1 Starter motor – стартер;*
*M12 Fuel lift pump (FLP) - насос подачи топлива из бака;*
*R5 Glow plug – свечи накаливания;*
*S149 AC master switch – главный выключатель кондиционера;*
*S249 Transmission range (TR) switch – концевик режима «N–P» AT*
*S253 Transmission mode selection switch – переключатель управления режимом AT;*
*S258 Clutch pedal position (CPP) switch – концевик педали сцепления;*
*S39 Inertia fuel shut-off (IFS) switch – инерционный выключатель подачи топлива;*
*S79 Cruise control master switch – главный выключатель системы круиз-контроля;*
*S80 Cruise control selector switch – переключатель режимов системы круиз-контроля;*
*X1 Data link connector (DLC) – диагностический разъем;*
*Y28 Exhaust gas recirculation (EGR) solenoid – клапан системы рециркуляции отработанных газов (ОГ);*
*Y3 Injector (UIS) – насос-форсунка впрыска;*
*Y68 Turbocharger (TC) wastegate regulating valve – регулятор давления наддува;*
*АКП – автоматическая трансмиссия;*

***Цветовая маркировка электропроводки, принятая в Land Rover:***

*bl-blue – синий;*
*gn-green – зеленый;*
*rs-pink – розовый;*
*ws-white – белый;*
*x-braided cable – экранированный кабель;*
*br-brown – коричневый;*
*gr-grey – серый;*
*rt-red – красный;*
*hbl-liht blue – голубой;*
*y-high tension – высоковольтный (свечной) провод;*
*el-creom – сливочный (кремовый);*
*nf-neutrol – нейтральный (бесцветный);*
*sw-black – черный;*
*hgn-light green – светло-зеленый;*
*ge-yellow – желтый;*
*og-orange – апельсин (оранжевый);*
*vi-violet – фиолетовый;*
*rbr-maroon – бардовый.*

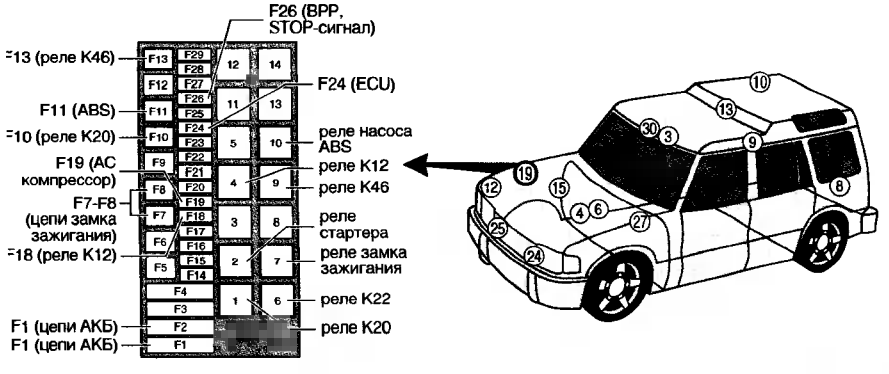



**Рис. 3. Размещение компонентов ЭСУД «Lucas» на кузове Land Rover Discovery**

*1 – датчик APP (над педалью акселератора)*;*
*2 – датчик BARO;*
*3 – концевик BPP (над педалью тормаза);*
*4 – концевик CPP (нод педалью сцепления);*
*5 – датчик CKP;*
*6 – разъем DLC (справа под панелью приборов);*
*7 – ECM;*
*8 – главное реле питания;*
*9 – датчик ECT;*
*10 – клапан EGR;*
*11 – насос FLP (в топливном баке);*
*12 – реле насоса FLP (пазиция 1 монтажного блока);*
*13 – датчик FTS;*
*14 – реле свечей накаливания (пазиция 6 монтажного блока);*
*15 – свечи накаливания;*
*16 – выключатель IFS;*
*17 – насос-форсунки;*
*18 – датчик IAT;*
*19 – датчик MAP;*
*20 – датчик MAF;*
*21 – клапан TC.*

** в скабках описано размещение компонентов системы впрыска вне моторного отсека автомабиля*

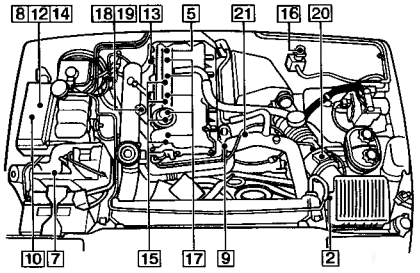



**Рис. 4. Монтажный блок моторного отсека Land Rover Discovery 2,5D TD5**

*19 – расположение монтажного блока в моторном отсеке (у правой стойки);*
*F1, F28 – предохранители ЭСУД «Lucas»;*
*1, 14 – реле ЭСУД «Lucas».*

«Lucas» в монтажном блоке моторного отсека Land Rover Discovery 2,5D TD5.

### Блок управления впрыском: проверка параметров

Данные для проверки блока управления впрыском (ECM) «Lucas», приведенные в таблице 1, объединены в группы по функциональному назначению сигналов.

Контрольные осциллограммы и вид разъема ECM «Lucas» показаны на рисунке 5.

### Самодиагностика «Lucas»

В ЭСУД «Lucas» предусмотрены средства самодиагностики. Обеспечивается проверка формируемых сигналов на соответствие реальному диапазону и логическую достоверность. Если программа диагностики обнаруживает какое-то несоответствие (сигнал датчика не вписывается в реальный диапазон или противоречит сигналу с другого датчика, отсутствует электропитание и т.п.), в память ошибок записывается один или несколько соответствующих кодов неисправностей, а на приборной панели включается индикация ошибки ЭСУД. Помимо этого контролируется состояние диагностического оборудования. Считывание/очистка памяти ошибок в этой системе впрыска возможны только при помощи специального диагностического оборудования.

### Проверка компонентов ЭСУД «Lucas»

Начинать диагностику следует после подготовительных операций и измерений:

– прогреть двигатель (температура масла около 70°С);

– установить новый воздушный фильтр;

– рукоятку АТ перевести в позицию «Р» или «N»;

– все дополнительное оборудование, в том числе и кондиционер, отключить;

Таблица 1. **Назначение выводов и проверка ECM «Lucas»**

| Название компонента/цепи | Вывод ECM | Вывод | Условия проверки | Типовое значение сигнала, В | Осциллограмма: номер осциллограммы |
|---|---|---|---|---|---|
| **Проверка функций обеспечения электропитанием** | | | | | |
| Главное реле питания | B21 | → | Двигатель работает на XX | 0 | |
| | | → | Зажигание выключено | 11...14 | |
| | | → | Зажигание включено | 1,1 | |
| | B3 | ← | Зажигание включено | 11...14 | |
| | B22 | ← | Двигатель работает на XX | | |
| | | ← | Зажигание выключено | 0 | |
| | | ← | Зажигание включено | 11...14 | |
| | B27 | ← | Зажигание выключено | 0 | |
| | | ← | Зажигание включено | 11...14 | |
| Шина «15» бортовой сети | B33 | ← | Зажигание выключено | 0 | |
| | | ← | Зажигание включено | 11...14 | |
| | | ← | Двигатель вращается стартером | | |
| | | ← | Двигатель работает на XX | | |
| Шина «земля» | B1, B2, B24, B25 | | Зажигание включено | 0 | |
| **Проверка входных сигналов** | | | | | |
| Датчик APP | B14 | ← | Зажигание включено | 5 | |
| | B26 | ← | Зажигание включено | 0 | |
| | B36 | ← | Зажигание включено, педаль акселератора отпущена | 4,3 | |
| | | ← | Зажигание включено, педаль акселератора нажата до упора | 1,2 | |
| | B12 | ← | Зажигание включено, педаль акселератора отпущена | 0,7 | |
| | | ← | Зажигание включено, педаль акселератора нажата до упора | 3,9 | |
| Датчик BARO | A8 | → | Зажигание включено | 5 | |
| | | → | Двигатель работает на XX | | |
| | A10 | ← | Зажигание включено | 4,6 | |
| | | ← | Двигатель работает на XX | | |
| | A30 | ← | Зажигание включено | 0 | |
| Концевик BPP | B10 | ← | Зажигание включено, педаль тормоза «свободна» | 11...14 | |
| | | ← | Зажигание включено, педаль тормоза «нажата» | 0 | |
| | B16 | ← | Зажигание включено, педаль тормоза «свободна» | | |
| | | ← | Зажигание включено, педаль тормоза «нажата» | 11...14 | |
| Датчик CKP | A13 | ← | Зажигание включено | 0 | |
| | | ← | Двигатель работает на XX | 2 AC | |
| | | ← | Двигатель работает на XX | – | 2 В/2 мс / 1 |
| | A16 | ⊥ | Зажигание включено | 0 | |
| | A36 | ← | Зажигание включено | | |
| Концевик CPP (MT) | B35 | ← | Зажигание включено, педаль сцепления «свободна» | 11...14 | |
| | | ← | Зажигание включено, педаль сцепления «нажата» | 0 | |

Таблица 1. **Продолжение**

| Название компонента / связи | Номер контакта для ECM | Тип сигнала* | Условия проверки | Типичное значение сигнала, В | Режим измерения / Номер осц-мы на рис. 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| Концевик «N – P» позиции (AT) | B35 | ← | Зажигание включено, AT в режиме «N» или «P» | 0 | |
| Датчик ECT | A7 | ← | Зажигание включено – температура двигателя 20°C | 2,7 | |
| | | ← | Зажигание включено – температура двигателя 80°C | 0,7 | |
| | A18 | ← | Зажигание включено | 0 | |
| Датчик FTS | A5 | ← | Зажигание включено | | |
| | A19 | ← | Двигатель работает на XX | 0,9 | |
| | | ← | Зажигание включено – температура топлива 20°C | 2,7 | |
| Датчик IAT | A6 | ← | Зажигание включено – температура воздуха 20°C | 1,9 | |
| | | ← | Двигатель работает на XX | | |
| | A17 | ← | Зажигание включено | 0 | |
| | A34 | | Зажигание включено – емпература воздуха 20°C | 2,8 | |
| | | | Двигатель работает на XX – температура воздуха 20°C | 2,5 | |
| Датчик MAF | A11 | ← | Зажигание включено, кратковременно нажата педаль газа | 4,4 | |
| | | ← | Двигатель работает на XX | 2 | |
| | A11 | ← | Зажигание включено | 0,03 | |
| | A20 | ← | Зажигание включено | 0 | |
| | A6 | ← | Двигатель работает на XX | 1,9 | |
| | A8 | → | Зажигание включено | 5 | |
| | A17 | ← | Зажигание включено | 0 | |
| Главный выключатель круиз-контроля (S79) | B15 | ← | Зажигание выключено | | |
| | | ← | Зажигание включено – переключатель S79 в позиции №ONÉ | 11...14 | |
| Переключатель режима круиз контроля (S80) | B11 | ← | Зажигание включено | 0 | |
| Переключатель режима круиз контроля (S79) | B17 | ← | Зажигание включено – S79 отпущен | | |
| | | ← | Зажигание включено – S79 нажат | 11...14 | |
| Блок управления трансмиссией | A32 | | Двигатель работает на XX | – | 0,5 В / 10 мс / 2 |
| | | | Зажигание включено | 2,48 | |
| | A35 | ← | Зажигание включено | 0 | |
| Переключатель управления режимом AT | A33 | ← | Двигатель работает на XX, AT в режиме «D» | 11...14 | |
| | | ← | Зажигание включено, AT в режиме «D» | 10 | |
| **Проверка функций исполнительных механизмов** | | | | | |
| Клапан EGR | A3 | → | Зажигание включено | 11...14 | |
| | | → | Двигатель работает на XX | – | 5 В / 2 мс / 11 |
| | A3 | → | Двигатель работает на XX, кратковременно нажата педаль газа до упора | – | 5 В / 2 мс / 12 |
| UIS 1 | A22 | → | Зажигание включено | 0,28 | |
| | A25 | ⊥→ | Зажигание включено | | |

Таблица 1. **Окончание**

| Название компонента/связи | Номер контакта для ECM | Тип сигнала* | Условия проверки | Типичное значение сигнала, В | Режим измерения / Номер осц-мы на рис. 5 |
|---|---|---|---|---|---|
| UIS 1 | A22 (A25) | → | Двигатель работает на XX | 2,2 мс | 20 В/1 мс / 4 |
| UIS 2 | A23 | → | Зажигание включено | 0,28 | |
| | A26 | ⊥→ | Зажигание включено | | |
| | A23 (A26) | → | Двигатель работает на XX | 2,2 мс | 20 В/1 мс / 4 |
| UIS 3 | A22 | → | Зажигание включено | 0,28 | |
| | A27 | ⊥→ | Зажигание включено | | |
| | A22 (A27) | → | Двигатель работает на XX | 2,2 мс | 20 В/1 мс / 4 |
| UIS 4 | A22 | → | Зажигание включено | 0,28 | |
| | A24 | ⊥→ | Зажигание включено | | |
| | A22 (A24) | → | Двигатель работает на XX | 2,2 мс | 20 В/1 мс / 4 |
| Блок управления ABS | B13 | ← | Зажигание выключено | 0 или 9,5 | |
| | | ← | Зажигание включено | 0 или 11...14 | |
| | B32 | → | Зажигание выключено | 11...14 через 10 с | |
| | | → | Зажигание включено | около 1,5 | |
| Реле управления вентилятором системы охлаждения | B4 | → | Двигатель работает на XX | 11...14 | |
| | | → | Зажигание включено | | |
| Реле насоса подачи топлива из бака | B5 | → | Зажигание включено | 0,1 | |
| | | | | | |
| Реле свечей накаливания | A29 | → | Зажигание включено, свечи накаливания включены | 0...1 | |
| | | → | Зажигание включено, свечи накаливания отключены | 11...14 | |
| Клапан TC | A21 | → | Зажигание включено | | |
| | | → | Двигатель работает на XX | | |
| **Проверка внешних подключений** | | | | | |
| Разъем DLC | B18 | | Зажигание включено | 0 | |
| | | | Зажигание выключено | 6,8 | |
| Блок управления панелью приборов | B7 | → | Зажигание включено | 3,9 | |
| | B30 | → | Двигатель работает на XX | 11...14 | |
| | | → | Зажигание выключено | 0 | |
| | | → | Зажигание включено | 11 через 5 с после включения зажигания | |
| Блок управления подвеской | B34 | ← | Зажигание включено | Данные недоступны для тестирования (цифровой сигнал) | |
| Реле муфты компрессора кондиционера | B29 | → | Двигатель работает на XX, кондиционер выключен | 11...14 | |
| | | → | Двигатель работает на XX, кондиционер включен | 0,1 AC | |
| | | → | Зажигание выключено | 0 | |
| | | → | Зажигание выключено | 11...14 | |
| Главный выключатель управления кондиционером | B9 | ← | Двигатель работает на XX, кондиционер включен | 0 | |
| | | ← | Двигатель работает на XX, кондиционер выключен | 11,6 | |

** ← шина приемник сигнала, → шина источник сигнала, ⊥ постоянная «земля» на выходе, ⊥→ периодическая «земля» на выходе; ⟷ двунаправленная шина*

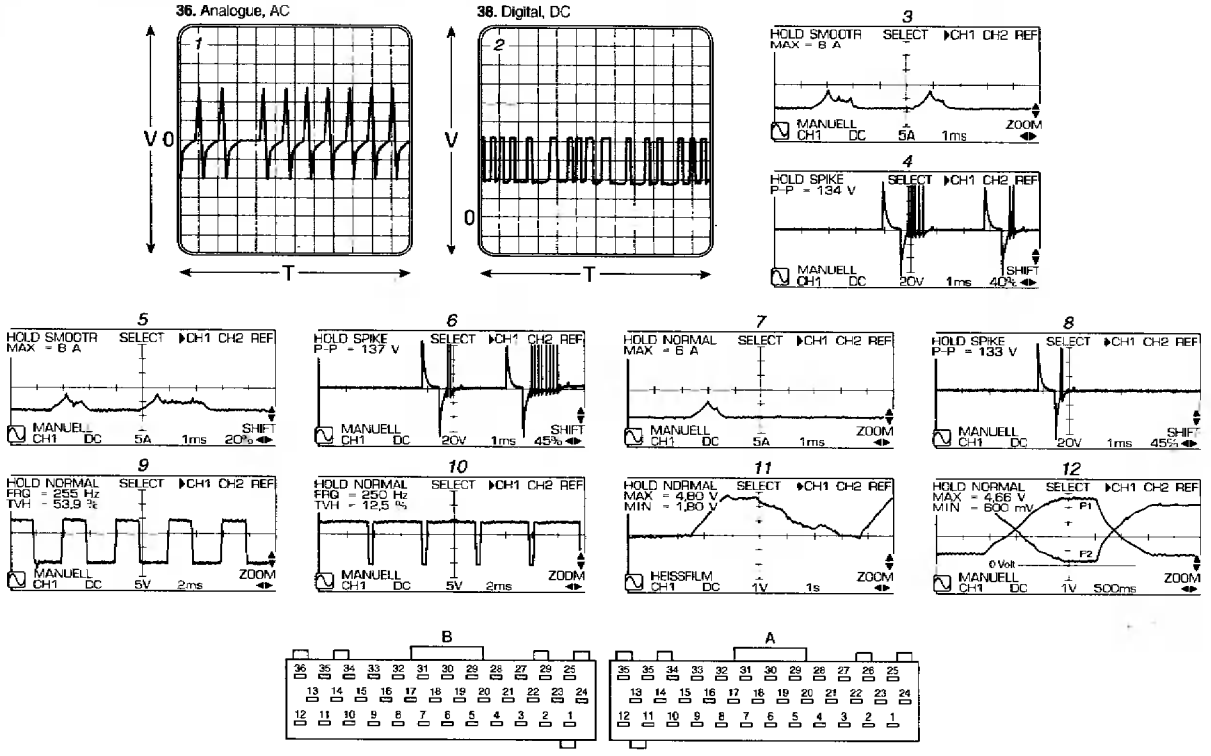



**Рис. 5. Контрольные осциллограммы и разъем ECM «Lucas»**

*1 – контрольная осциллограмма CKP датчика;*
*2 – контрольная осциллограмма блока управления трансмиссией;*
*3, 5, 7 – контрольная осциллограмма изменения силы тока в цепи электромагнитного клапана UIS в режимах соответственно XX, свободного ускорения и при 2000 об/мин.;*
*4, 6, 8 – контрольная осциллограмма изменения напряжения в цепи электромагнитного клапана UIS в режимах соответственно XX, свободного ускорения и при 2000 об/мин.;*
*9, 10 – контрольная осциллограмма электропневматического преобразователя давления, при соответственно открытом и закрытом клапане EGR;*
*11 – контрольная осциллограмма изменения напряжения в цепи MAF датчика в режиме свободного ускорения;*
*12 – контрольная осциллограмма изменения напряжения в цепи датчика APP.*

– вентилятор радиатора системы охлаждения во время диагностики работать не должен.

Величина оборотов XX не регулируется и поддерживается ЭСУД автоматически в пределах:

– 740 ±50 – для автомобилей с механической трансмиссией;

– 760 ±50 – для автомобилей с автоматической трансмиссией.

Уровень эмиссии ОГ должен соответствовать уровням Евро 2 для авто до 2000 г.в. и Евро 3 для авто после 2000 г.в. Контрольный уровень непрозрачности ОГ должен составлять:

– нормальное значение – 58%;

– предельное значение – 73%.

Тест на непрозрачность ОГ проводится на скорости 4800...5200 об/мин.

*Продолжение читайте в следующем номере.*

# ИНДУКЦИОННЫЕ ПАЯЛЬНЫЕ СТАНЦИИ

**Александр Воронков**, www.technica-m.ru,
компания ТЕХНИКА-М
Москва

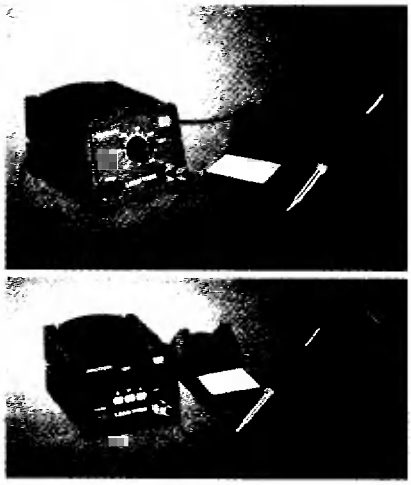


Рис. 1. **Паяльные станции фирмы Quick (Китай)**

**Согласно директивам стандартов RoHS (Restriction of Hazardous Substances) и WEEE, начиная с 1 июля 2006 года, все электронные компоненты должны производиться с соблюдением жестких экологических норм и не содержать таких химических элементов как свинец, ртуть, кадмий и других опасных для здоровья соединений.**

Директива RoHS, ограничивающая использование опасных веществ, применительно к электронной промышленности означает принудительный переход на бессвинцовые технологии пайки, что обрекает многих производителей на серьезную модернизацию технологического оборудования и связанные с эти дополнительные расходы. Не могут оставаться в стороне и многочисленные ремонтные и сервисные службы, поскольку рано или поздно все они столкнутся с необходимостью ремонта появляющейся бессвинцовой продукции.

Большинство среднетемпературных припоев для замены свинца — это сложные по составу сплавы на основе олова с добавлением меди, серебра, висмута и сурьмы. К сожалению, ни один из них не может полностью заменить Sn63/Pb37 (180...200°C), у всех сплавов существенно выше температура плавления.

Повышенная температура плавления бессвинцовых припоев предъявляет гораздо более жесткие требования к паяльному оборудованию: старое классическое оборудование не годится, поскольку не обеспечивает надежности паяных соединений, а риск повреждения компонентов возрастает многократно. Многие фирмы-изготовители паяльного оборудования незамедлительно занялись выпуском паяльных станций с гордым значком Lead-Free, стараясь выжать из классических схем нагреватель+жало максимум возможного для соответствия этому требованию, а именно высокой стабильности температуры жала во всех режимах работы. Другой вопрос, насколько у них это получается. Ведь классическая схема обладает целым рядом недостатков, среди которых инерционность и большие потери при передаче тепла от нагревателя к жалу.

Иным, гораздо более красивым и эффективным решением проблемы точного поддержания температуры жала является метод непосредственного нагрева жала с помощью индукционых вихревых токов.

### Теория. Метод индукционного нагрева

Существует ряд веществ, например железо, кобальт, никель и некоторые редкоземельные элементы (лантаноиды), а также некоторые сплавы, которые обладают сильными магнитными свойствами. Эти вещества назвали ферромагнетиками.

Когда такой материал, имеющий остаточную намагниченность (ферромагнетик), помещается в переменное магнитное поле, то это переменное магнитное поле вызывает перемагничивание материала. Чем больше остаточная намагниченность, тем больше энергии затрачивается на перемагничивание.

Если этот материал является и токопроводящим, то при воздействии на него переменного магнитного поля в нем возникают вихревые токи (токи Фуко). Возникновение вихревых токов вызывает дополнительный расход энергии в материале. Вся энергия, расходуемая на перемагничивание материала и поддержание в нем вихревых токов, преобразуется в теплоту. Эту энергию называют магнитными потерями или потерями в стали — по названию наиболее применяемого ферромагнитного материала. Поскольку амплитуда вихревых токов пропорциональна частоте перемагничивания, то с ростом частоты растут и магнитные потери в ферромагнетике, а следовательно, растет и общая мощность, расходуемая на нагрев.

Фирма Quick (Китай), выпускающая очень качественные (и недорогие!) паяльные станции применила данный метод индукционного нагрева в паяльных станциях серий 203 и 204 (рис. 1). В качестве ферромагнитного материала при изготовлении жал используется железо-никелевый сплав.

В этих станциях нет нагревателя в прямом смысле этого слова. Нагревателем служит само жало паяльника. Паяльная станция преобразует напря-

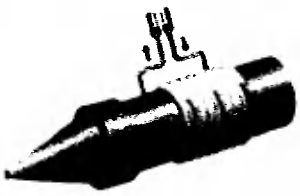


Рис. 2. **Возбуждающая обмотка**

жение питания сети в прямоугольное напряжение размахом 36 Вольт с частотой 400 кГц. Это напряжение подводится к возбуждающей обмотке (рис.2), обладающей минимальным активным сопротивлением (не более 1,3 Ом) и большим реактивным сопротивлением (не менее 50 мГн), причем, индуктивность обмотки без установленного жала в 100 раз меньше. При таких условиях получается, что мощность, передаваемая от паяльной станции паяльнику, на 80...85% передается самому жалу, включенному как трансформатор с закороченной вторичной обмоткой! (Однако оставшиеся 15...20% мощности тоже не пропадают даром — они разогревают обмотку возбуждения, которая находится снаружи жала, нагревая при этом жало по «классической» схеме нагрева.)

Отсюда следует, что в отличие от традиционных способов разогрева жала с помощью накальной спирали или керамического нагревателя здесь жало нагревается само, равномерно вплоть до самого кончика. Поэтому температурная инерция на разогрев и передачу тепла к кончику жала сведена здесь к минимуму. Дополнительное достоинство этого метода состоит в том, что отсутствует окисление и выгорание жала, вызываемое очень высокой температурой обычного нагревательного элемента. Срок службы жала возрастает, а замена жала не вызывает затруднений.

В традиционных же паяльниках на передачу тепла от нагревательного элемента к жалу и далее к кончику жала затрачивается довольно значительное время и существенно большая энергия. На рисунке 3 показана зависимость температуры жала при разогреве и пайке для индукционной и классической паяльных станций. Видно, что для паяльных станций 203H и 204H фирмы Quick время разогрева жала до рабочей температуры составляет всего 20-25 секунд, а температура жала практически не меняется в процессе пайки.

Для классических паяльных станций невозможно преодолеть эту инерционность нагрева жала — увеличение мощности классического нагревательного элемента приведет к дополнительному выгоранию жала в местах контакта с нагревателем, а также риску перегрева жала вследствие появления большого температурного градиента по всей длине жала.

Используя преимущество малоинерционного разогрева, в паяльных стациях Quick дополнительно применен так называемый «интеллектуальный сенсор». Находясь на самом кончике жала, такой сенсор реагирует на охлаждение рабочей поверхности кончика жала с минимальной задержкой, тем самым, обеспечивая быстродействующую обратную связь, жестко стабилизирующую температуру жала паяльника и исключающую возможность перерегулирования температуры жала, которая встречается в традиционных станциях с нихромовыми и керамическими нагревателями.

Технология бессвинцовой пайки накладывает на характеристики паяльной станции очень жесткие требования, которые обычные классические паяльные станции обеспечивают с большой натяжкой, что приводит к появлению жал сложной структуры с интегрированными в них нагревательными элементами и к существенному удорожанию паяльных станций. В противоположность им станции, работающие на индукционном принципе, легко удовлетворяют требованиям бессвинцовой пайки и к тому же гарантировано обеспечивают высочайшее качество обычной «свинцовой» пайки.

Как следствие способности жестко выдерживать температуру жала, индукционные станции позволяют понижать рабочую температуру жала (без нагрузки)

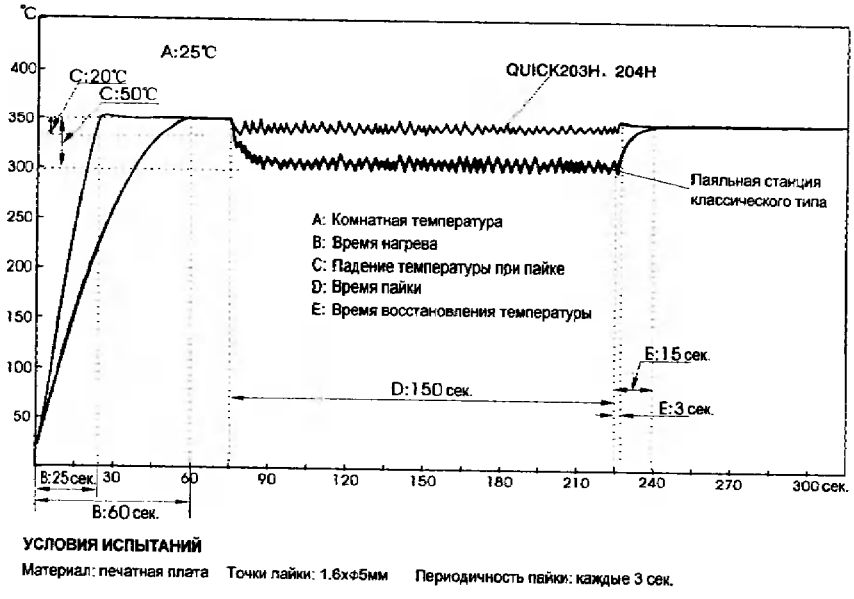



Рис. 3. **График температурной зависимости для индукционной и классической паяльной станции**

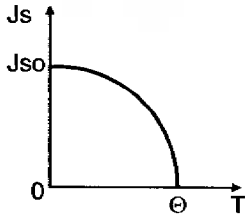



Рис. 4. **Кривая зависимости магнитной восприимчивости Js от температуры T**

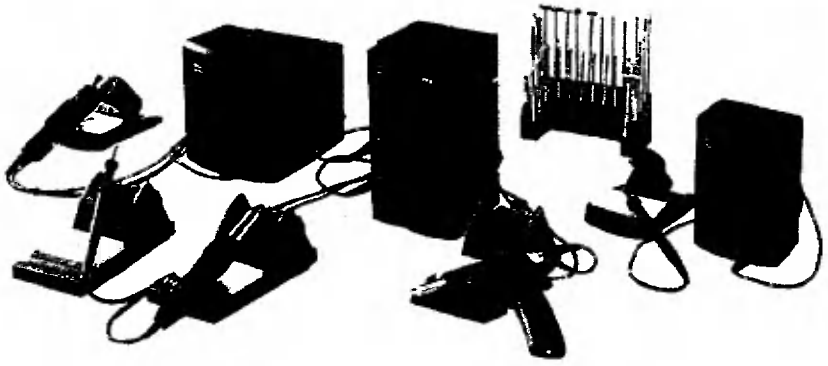


Рис. 5. **Паяльные станции фирмы Metcal (США)**

на несколько десятков градусов (см. рис. 3), что имеет несколько очевидных плюсов:

– резко уменьшается вероятность термостресса полупроводниковых элементов;

– риск перегрева печатной платы сведен к минимуму;

– существенно увеличивается срок службы жала;

При этом паяльник такой станции способен обеспечить прогрев даже массивных элементов.

В паяльных станциях фирмы Metcal (США) также используется метод нагрева токами высокой частоты, но стабилизация температуры жала обеспечивается за счет эффекта зависимости магнитной восприимчивости ферромагнитного сплава, из которого сделано жало, от температуры.

На рис. 4 показана кривая такой зависимости магнитной восприимчивости Js от температуры T.

С ростом температуры магнитная восприимчивость уменьшается и при температуре Θ, называемой точкой Кюри резко падает до нуля.Ясно, что при достижении этой температуры дальнейший разогрев жала токами ВЧ невозможен, поэтому точка Кюри будет максимально возможной температурой жала для индукционного паяльника. Для железа точка Кюри равна 770°C, для никеля 358°C, что находится за пределами рабочих температур пайки, поэтому температура ВЧ-паяльников Quick ограничивается (и регулируется) с помощью термосенсора и электронной схемы управления.

Если же в сплав добавить некоторые редкоземельные элементы, то можно существенно понизить температуру точки Кюри, например, для элемента гадолиния точка Кюри равна всего 16°C. Задавая величину примесей в сплаве можно создать жала для паяльников с любой требуемой точкой Кюри. Термосенсоры и схемы обратной связи здесь не нужны и выбор требуемой температуры для пайки сводится просто к выбору жала с требуемой точкой Кюри в зависимости от условий пайки.

Так поступили разработчики паяльных станций Metcal (рис. 5) при создании паяльных станций, запатентовав данную технологию под маркой SmartHeat®. Достоинством этого метода является абсолютная стабильность рабочей температуры жала, отсутствие необходимости в калибровках и пр., а также отсутствие всякого риска перегреть жало и повредить печатную плату и элементы. Кроме того, такая паяльная станция может быть выполнена в форме обычного паяльника с напряжением от сети. Недостатком Metcal является необходимость иметь весьма широкий ассортимент картриджей (жало + индукционная катушка) для различных условий пайки: для обеспечения требуемой скорости нагрева нужно выбирать картридж одной из четырех серий с различной нагревательной способностью: 500, 600 700 или 800–ой. Цифры соответствуют температуре картриджа (точке Кюри) в градусах по шкале Фаренгейта. При изменении тепловой нагрузки, например, площади контакта для пайки необходимо менять картридж, причем в жестких условиях бессвинцовой пайки такие замены становятся более частыми. Другим недостатком является высокая стоимость картриджей и самих паяльных станций Metcal. Это – плата за 100% гарантию от перегрева (при условии соблюдения рекомендаций по картриджам): электронные схемы регулирования температуры, как и любые другие, могут выйти из строя и поэтому не могут дать этих абсолютных 100%, тогда как точка Кюри ферромагнитного сплава – величина неизменная. Для Пентагона этот аргумент и был решающим в пользу выбора Metcal – американских военных высокая цена и дополнительная трудоемкость не смущают.

В отличие от Пентагона большинство пользователей работает с паяльными станциями, использующими схемы электронной стабилизации температуры, как наиболее удобными и экономически оправданными. Для таких пользователей индукционные паяльные станции фирмы Quick с электронной температурной стабилизацией и доступной ценой могут стать выбором, способным удовлетворить самые жесткие требования к пайке при переходе на технологию Lead-Free.

# НОВАЯ ВЕРСИЯ УСТРОЙСТВА «POST CARD» ДЛЯ ТЕСТИРОВАНИЯ ПЕРСОНАЛЬНЫХ КОМПЬЮТЕРОВ

**Александр Каменский**
Москва

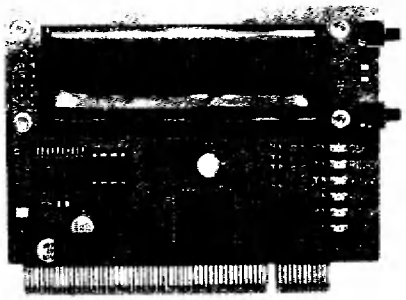


Рис. 1. **Общий вид устройства**

**МАСТЕР КИТ предлагает готовое устройство BM9222 для тестирования и ремонта персональных компьютеров, представляющее собой усовершенствованную версию набора NM9221 [1].**

POST Card – это более распространенное название изделия, применяемого в процессе ремонта и отладки компьютеров типа IBM PC и совместимых с ним.

Конструктивно POST Card – плата расширения компьютера, которая может быть установлена в любой свободный PCI слот.

**Основные технические характеристики**

| | |
|---|---|
| Напряжение питания | +5 В |
| Ток потребления, не более | 150 мА |
| Частота шины PCI | 33 МГц |
| Адрес диагностического порта | 0080h |
| Индикация POST кодов | на PLED-ЖКИ (16 × 2) |
| Индикация сигналов PCI шины | RST, CLK |
| Индикаторы наличия напряжений питания PCI шины | +5 В; +12 В; -12 В; +3,3 В |
| Объем памяти для хранения строк расшифровки кодов, кБ | 32 |
| Совместимость с материнскими платами чипсетах | Intel, VIA, SIS |
| Типы БИОСов | Award, Phoenix, AMI |
| Язык вывода | RU, EN |
| Размер печатной платы | 95 мм × 65 мм |

Основное назначение устройства – отображение в удобном для пользователя виде POST-кодов, выводимых программой BIOS при стартовой проверке системы компьютера. Также реализована светодиодная индикация наличия основных напряжений питания материнской платы и сигналов CLK и RST интерфейса PCI.

Общий вид устройства представлен на рис 1.

### Краткое описание электрической схемы и ее работы

Основным элементом устройства является недорогая и быстродействующая программируемая логическая интегральная схема (ПЛИС) фирмы Altera EPM3064ATC100-10, выпускаемая в корпусе для поверхностного монтажа TQFP-100. Параметры линий ввода-вывода микросхемы совместимы со стандартом шины PCI, что в свою очередь и позволило реализовать на ней простое PCI-target устройство. EPM3064ATC100-10, содержит 64 макроячейки с возможностью использования 1250 вентилей. ПЛИС изготовлена по технологии EEPROM (ППЗУ с электрическим стиранием информации) и позволяет производить до 100 циклов записи/стирания.

Для отображения POST-кодов в устройстве применен PLED (или ЖК) индикатор, способный выводить две строки по шестнадцать символов в каждой.

В роли связующего звена между ПЛИС и ЖКИ выступает микроконтроллер фирмы Atmel ATTiny2313. Его основные функции:

– считывание POST-кода из внутреннего регистра ПЛИС;

– считывание состояния линии RST;

– считывание из внешнего ЭСПЗУ текстовой информации о текущем коде;

– вывод на ЖКИ текущего кода ошибки, сокращенного названия текущей версии BIOS (устанавливается пользователем), текстовой информации в виде бегущей строки, а также служебной информации;

– управление контрастностью (если установлен ЖКИ);

– хранение настроек контрастности и текущей версии BIOS во внутренней энергонезависимой памяти.

Принципиальная электрическая схема устройства приведена на рис. 2.

Текстовое описание кодов ошибок храниться в ПЗУ DD3, причем формат хранимых данных позволяет для одного значения POST кода выводить на индикатор несколько описаний (на нескольких языках и для разных типов BIOS). Такая операция производится путем удерживания одной из кнопок и нажатия на другую

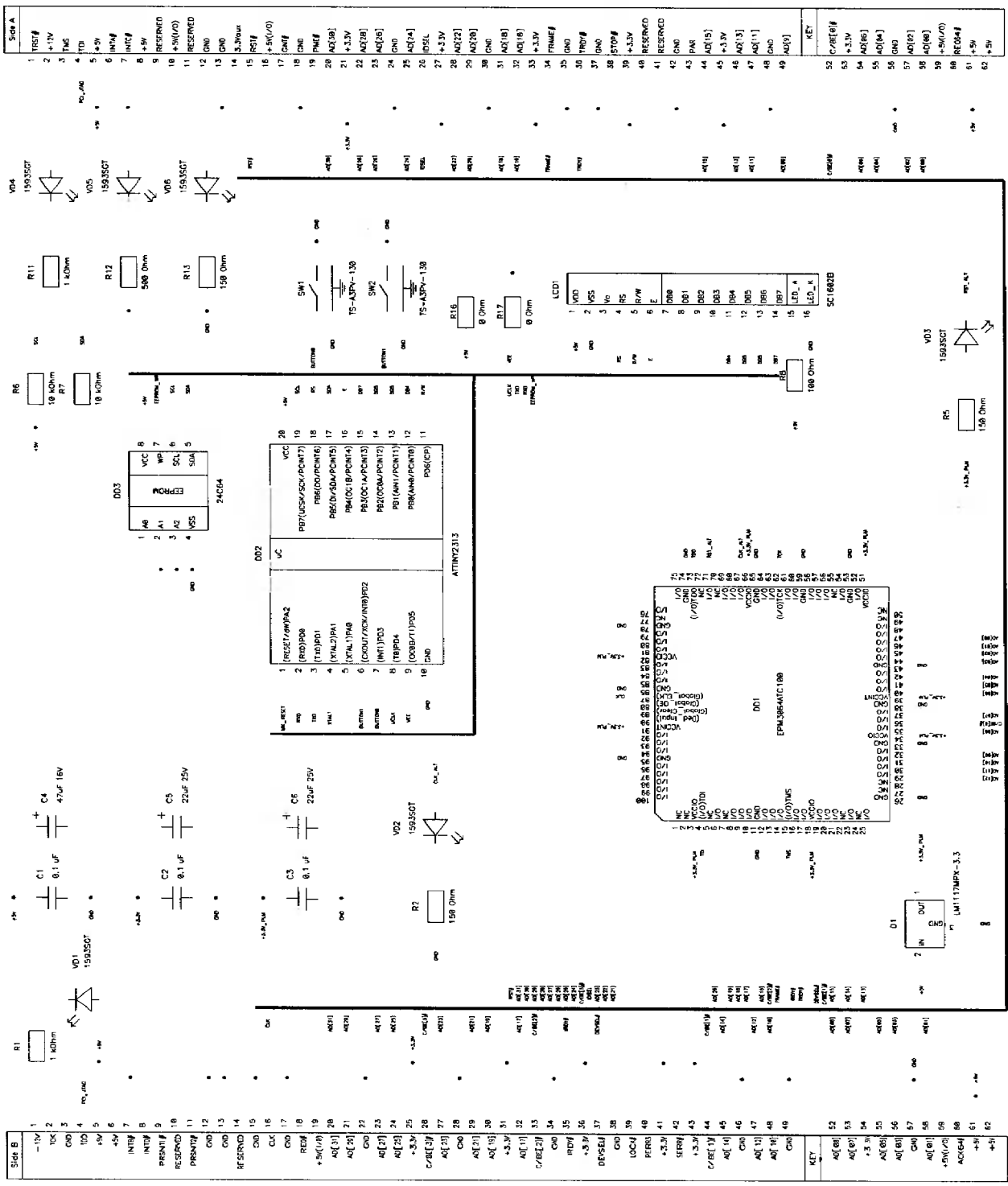


Рис. 2. **Принципиальная электрическая схема устройства**

(не важно какая кнопка нажата первой). Предусмотрены 3 типа БИОСов Award, AMI и Phoenix – каждый из которых представлен на английском и русском языках.

Некоторых старые модели материнских плат не обеспечивают PCI-устройства напряжением +3,3 В, поэтому для питания ПЛИС применен стабилизатор на микросхеме D1.

Светодиоды VD1, VD4..VD служат для индикации наличи напряжений питания -12 В +12 В; +5 В; +3,3 В соответственно, а VD2 и VD3 – сигнало PCI-шины CLK и RST.

Из особенностей работы данной POST Card хочется отметить то, что после включения питания компьютера и до появления первого активного сигнала RST шины PCI на индикатор выводится сообщение приветствия «BM9222 MASTERKIT POSTCARD».

При каждом включении питания компьютера, совместимого с IBM PC, и до начала загрузки операционной системы процессор компьютера выполняет процедуру BIOS под названием «Самотест по включению питания» – POST (Power On Self Test). Эта же процедура выполняется также при нажатии на кнопку RESET или при программной перезагрузке компьютера.

### Особенности тестирования компьютеров с помощью POST Card

Последовательность действий при ремонте компьютера с использованием POST Card выглядит следующим образом:

1. Выключаем питание неисправного компьютера.
2. Устанавливаем POST Card в любой свободный PCI слот материнской платы.
3. Включаем питание компьютера.
4. При необходимости подстраиваем контрастность изображения путем нажатия на кнопки (дальняя от материнской платы кнопка увеличивает контрастность, ближняя – уменьшает) или изменяем тип отображаемого БИОСа путем нажатия и удерживания одной из кнопок и нажатия на вторую (после отжатия кнопок смениться тип БИОСа, отображаемый в первой строке индикатора после кода ошибки). Все вышеперечисленные настройки сохраняются при отключении питания и загружаются при следующей подаче напряжения на POST Card.
5. Читаем информацию на индикаторе POST Card – это POST код, на котором остановилась загрузка компьютера, и его описание.
6. Осмысливаем вероятные причины.
7. При выключенном питании производим перестановки шлейфов, модулей памяти и других компонентов с целью устранить неисправность.
8. Повторяем пункты 3...7, добиваясь устойчивого прохождения процедуры POST и начала загрузки операционной системы.
9. При помощи программных утилит производим окончательное тестирование аппаратных компонентов, а в случае плавающих ошибок осуществляем длительный прогон соответствующих программных тестов.

При ремонте компьютера без использования POST Card пункты 3...6 этой последовательности просто опускают и со стороны ремонт компьютера выглядит просто как лихорадочная перестановка памяти, процессора, карт расширения, блока питания, и в довершение всего – материнской платы.

Если в крупных фирмах имеется большой запас исправных комплектующих, то для мелких фирм и частных лиц ремонт компьютера путем установки заведомо исправных компонентов превращается в сложную проблему.

### Конструктивные особенности

Двухслойная печатная плата POST Card с металлизацией переходных отверстий изготовлена из стеклотекстолита толщиной 1,5 мм, фольга 18 мкм. Контакты ножевого разъема PCI покрыты износостойким материалом.

### Настройка и программирование

В настройке и программировании POST Card не нуждается, после распаковки данный блок можно сразу использовать.

В случае необходимости обновления ЭСПЗУ DD3, содержащего описание кодов ошибок, Вы можете извлечь микросхему и запрограммировать ее, используя набор «Универсальный программатор» **NM9215** с подключенной платой адаптера **NM9216/4** производства МАСТЕР КИТ.

### Заключение

Чтобы сэкономить время и избавить Вас от рутинной работы по поиску необходимых компонентов и изготовлению печатных плат МАСТЕР КИТ предлагает готовый блок **BM9222**.

Более подробно ознакомиться с ассортиментом нашей продукции можно с помощью CD-каталога «МАСТЕР КИТ-2006» и на сайте **www.masterkit.ru**, где представлено много полезной информации по электронным наборам и модулям МАСТЕР КИТ и приведены адреса магазинов, где их можно купить.

На сайте МАСТЕР КИТ работает конференция и электронная подписка на рассылку новостей, в разделе «КИТы в журналах» предложены радиотехнические статьи, а также много интересной информации для радиолюбителей и специалистов. Наш ассортимент постоянно расширяется и дополняется новинками, созданными с использованием новейших достижений современной электроники.

Наборы, блоки и модули МАСТЕР КИТ можно купить в магазинах радиодеталей вашего города.

### *Литература*

*1. Р. Скрыпник. Устройство для тестирования персональных компьютеров NM9221. Журнал «РЭТ» №7-2005 г.*