



Телевизоры «SONY KV-M2540 B, D, E, K» и «SONY KV-M2541 A, D, E, K, L, U». Критические неисправности

И. Морозов, В. Стрельченко

Рассматривается методика обнаружения и устранения критических неисправностей телевизоров фирмы SONY (размер экрана по диагонали 25 дюймов), приводящих к их полной неработоспособности.

Неисправности, приводящие к ухудшению качества изображения и звука, к геометрическим искажениям раstra, а также к неработоспособности системы управления, будут рассмотрены в следующем номере журнала.

Телевизоры SONY вышеназванных моделей выполнены на базе горизонтального шасси BE-3B. В состав функциональной схемы входят следующие узлы и платы:

A - плата обработки сигналов, на которой расположены тюнер, радиоканал, декодеры телетекста и сигналов цветности, коммутатор сигналов и микроконтроллер управления;

C - плата кинескопа с видеоусилителями;

D - основная плата (горизонтальное шасси), на которой находятся источник питания, устройства строчной и кадровой разверток и УЗЧ;

H1 - плата внешней коммутации;

H2 - плата фотоприемника и индикации;

H3 - плата кнопок управления;

F1 - плата включения напряжения

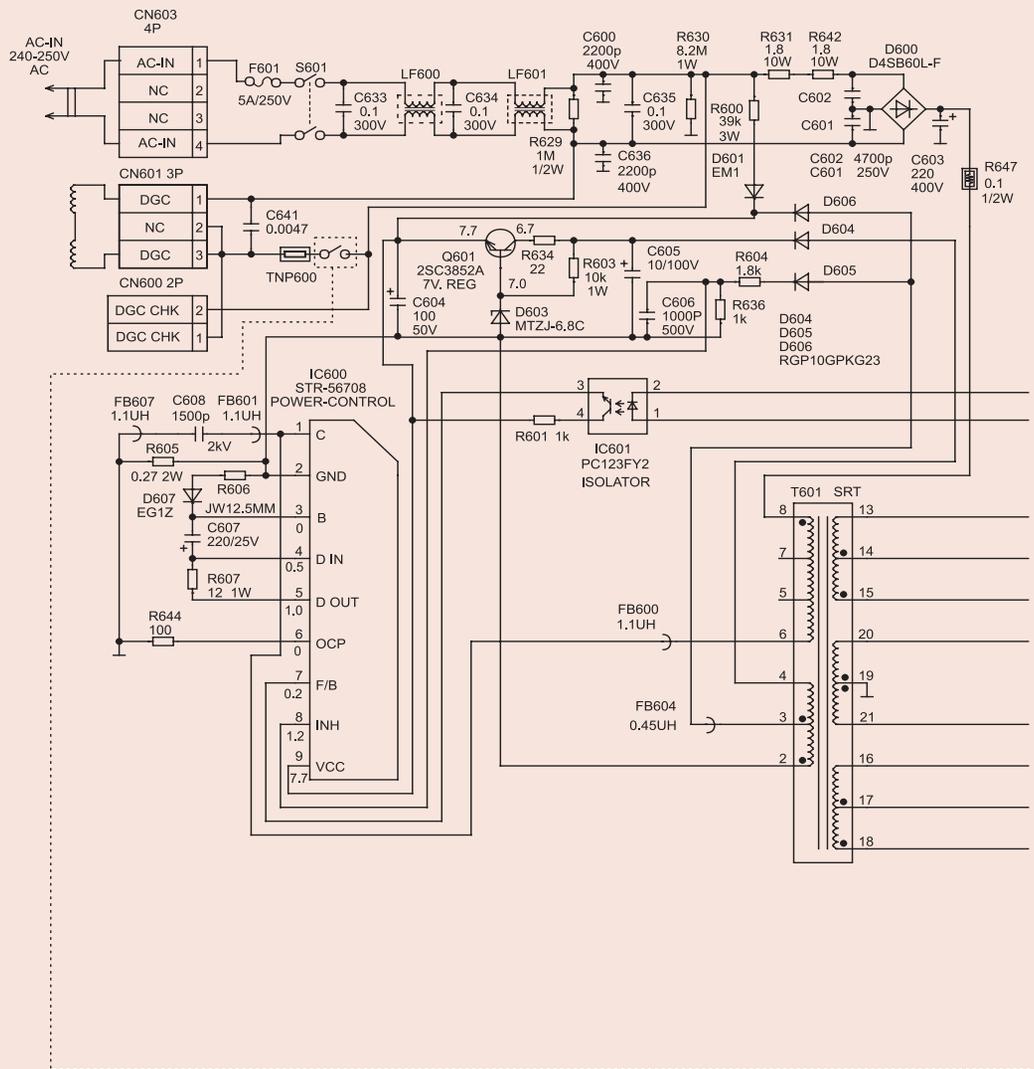


Рис. 1



питающей сети;

DY - отключающая система.

Рассмотрим конкретные неисправности, приводящие к полной неработоспособности телевизоров.

При включении телевизора перегорает сетевой предохранитель

Неисправность чаще всего возникает из-за коротких замыканий в первичных цепях источника питания, причиной которых обычно являются броски сетевого напряжения, а также замыкания проводников в результате попадания внутрь телевизора внешних загрязнений и бытовых насекомых. Схема источника питания (фрагмент платы D) приведена на рис. 1.

Возможные неисправные элемен-

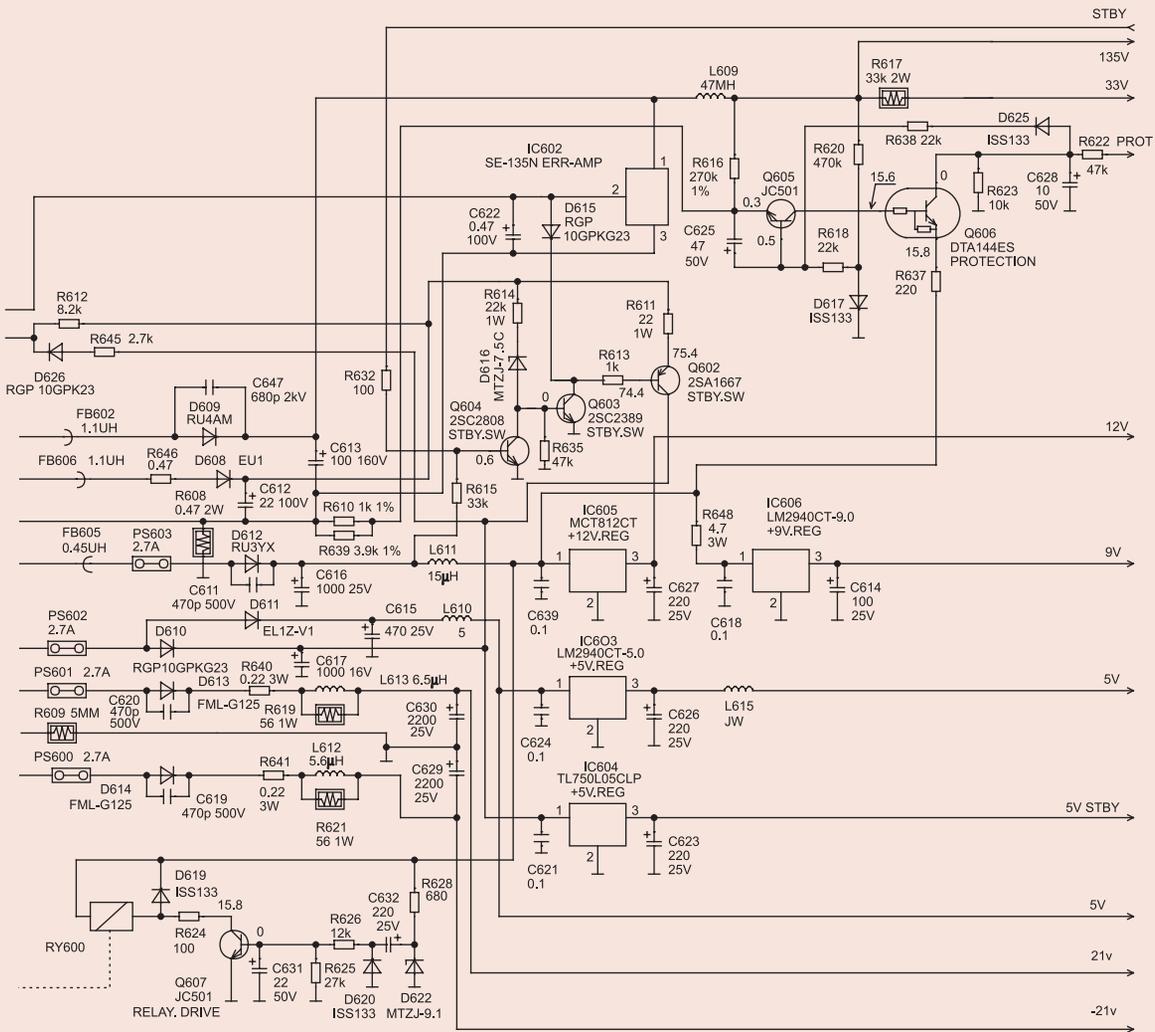
ты в нем: сетевой помехоподавляющий фильтр C633 LF600 C634 LF601 C635, выпрямитель D600, конденсаторы C601-C603, ключевой транзистор микросхемы IC600.

Для поиска неисправного элемента после отсоединения телевизора от питающей сети отключают соединители петли размагничивания и громкоговорителя CN601 и CN1200. Плату устанавливают в ремонтное положение. Замеряют сопротивление между выводами конденсатора C603, предварительно разрядив его через резистор сопротивлением 200...500 Ом мощностью 2 Вт. Сопротивление исправной цепи должно быть не менее 10 кОм. При меньшем сопротивлении или коротком замы-

кании для ускорения поиска причины неисправности отпаивают один из выводов резистора R647. Тем самым схема первичной цепи источника питания делится на две части: фильтр с выпрямителем и микросхема. Вновь замеряют сопротивление между выводами конденсатора C603. Если короткое замыкание по-прежнему имеет место, проверяют исправность элементов выпрямителя и фильтра. Наиболее часто выходят из строя диоды выпрямителя D600 и конденсаторы C601-C603.

В случае неисправности конденсаторов C601, C602 временно допустима работа телевизора без них.

Неисправность конденсатора C603 легко определить визуально по взду-





тию на верхней части его корпуса, разрыву предохранительной насечки или следам жидкости на плате. Неисправные диоды заменяют на исправные аналогичных типов с параметрами: максимальный ток не менее 2 А, обратное напряжение не менее 400 В.

При малом сопротивлении между выводами конденсатора С603 проверяют исправность микросхемы IC600, в которой чаще всего выходит из строя ключевой транзистор с выводами 1-3 (коллектор, эмиттер, база соответственно).

При ремонте импульсного источника питания необходимо помнить, что ряд его цепей имеет гальваническую связь с питающей сетью. Поэтому подключать его необходимо через разделительный трансформатор.

Телевизор не включается, сетевым предохранитель цел

Поиск неисправности начинают с измерения постоянного напряжения на конденсаторе фильтра С603, которое должно быть в пределах 270...310 В. Если оно отсутствует, то последовательно проверяют наличие напряжений на сетевом фильтре и входе выпрямительного моста. Одной из причин отсутствия напряжения может быть выход из строя одного (или обоих) разрывных резисторов R631, R642, а это в свою оче-

редь может быть из-за неисправности следующих элементов: С603, D600, IC600, С602, С601.

Неисправный элемент находят с помощью омметра.

Если же на конденсаторе С603 имеется необходимое напряжение (270...310 В), то проверяют его наличие на конденсаторе С608. Если оно отсутствует, то проверяют исправность резистора R647 и обмотки 6-8 трансформатора Т601.

Затем проверяют исправность ключевого транзистора микросхемы и наличие напряжения питания (9 В) на выв. 9 микросхемы. Если напряжение питания значительно занижено или вовсе отсутствует, проверяют исправность цепи R600 D601. Наиболее часто выходят из строя следующие элементы: R605, Q601, D603, С607 (проверяют заменой), R606.

Короткие замыкания на выходах вторичных выпрямителей источника питания также могут приводить к рассматриваемому дефекту.

Телевизор не переключается из дежурного режима в рабочий. При попытке переключения индикатор дежурного режима гаснет на 1...2 с и вновь загорается

Если при визуальном осмотре монтажа не будут обнаружены обгоревшие резисторы, вздувшиеся кор-

пуса конденсаторов, следы копоти возле строчного трансформатора, то необходимо обратить внимание на характер звука, сопровождающего включение телевизора.

Если при этом слышен характерный звук от броска высокого напряжения, это означает, что запускающие импульсы подаются на выходной каскад строчной развертки. Тогда можно предположить, что микроконтроллер, память и видеопроцессор исправны, а неисправности содержатся в цепях строчного трансформатора ТДКС или кадровой развертки.

Нельзя делать ошибочный вывод об исправности ТДКС даже при наличии указанного звука потому, что пробой может быть в его высоковольтной части при появлении анодного напряжения.

Далее подключают осциллограф к шине защиты (конт. 9 соединителя CN001 платы А) и включают телевизор. Если хотя бы кратковременно появляется напряжение 5 В, значит, микроконтроллер сигналом защиты PROT по какой-то причине блокирует включение рабочего режима. Необходимо выяснить, с какого из датчиков приходит этот сигнал. Для этого поочередно отключают датчики и каждый раз пытаются переключить телевизор в рабочий режим. Сначала отключают датчик защиты от не-

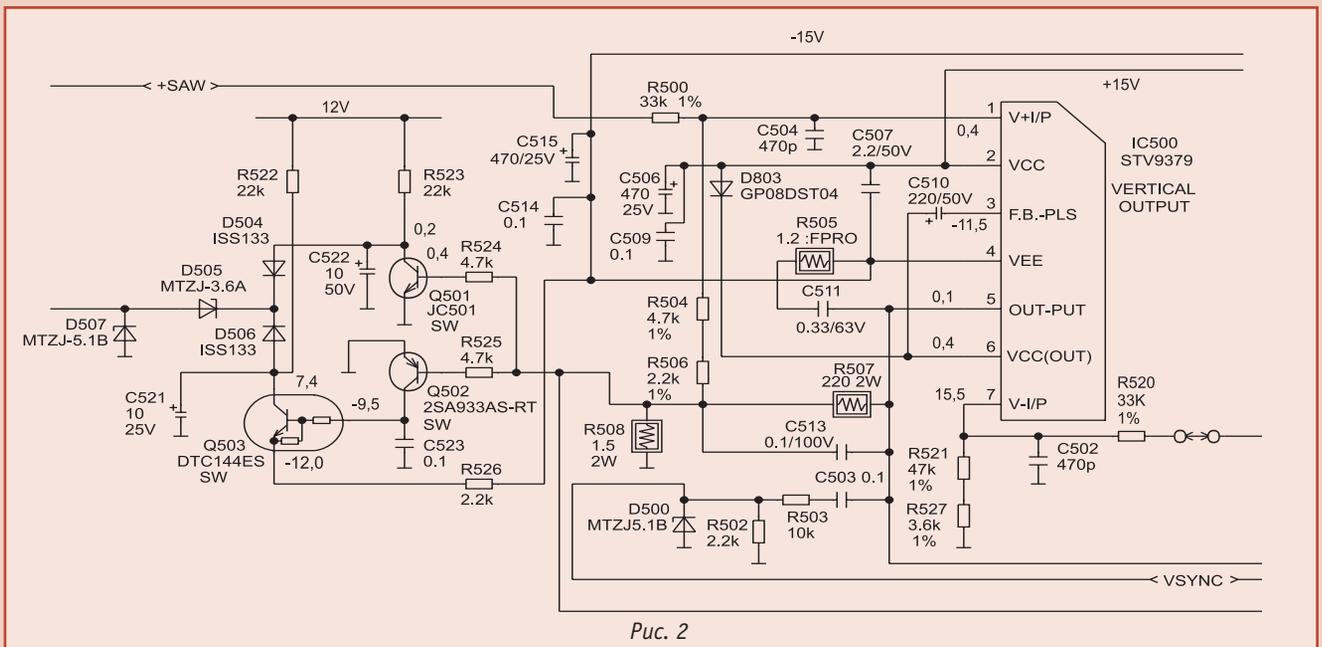


Рис. 2



исправности в цепях кадровой развертки, для чего выпаивают один из выводов стабилитрона D505 (рис. 2 - фрагмент платы D). Если при этом на экране появится яркая горизонтальная полоса, а напряжение PROT (см. рис. 1) упадет до нуля, то неисправность содержится в цепях кадровой развертки. Необходимо следить за тем, чтобы горизонтальная полоса не находилась на экране длительное время во избежание прожога люминофора кинескопа.

Затем проверяют наличие напряжений питания на выводах микросхемы IC500: 15 В на выв. 2 и -15 В на выв. 4, исправность элементов D504, R508, наличие кадровых синхроимпульсов на выв. 5 микросхемы.

После этого делают вывод о необходимости замены микросхемы IC500.

Проверить исправность цепей кадровой развертки можно и другим способом. Подключают осциллограф к кадровым катушкам отклоняющей системы и включают телевизор. Если кадровые импульсы амплитудой 60 В появляются хотя бы на долю секунды - значит, цепи кадровой развертки исправны и неисправность надо искать в другом участке схемы. Если импульсов нет, то проверяют наличие кадровых синхроимпульсов (VSYNC) на входе, а также наличие напряжения питания в момент включения телевизора.

Если после отключения датчика телевизор включился, значит, неисправность находится в цепях защиты. Проверяют исправность следующих элементов: Q501-Q503, D504, D505, D507.

В случае, если напряжение на шине PROT осталось равным 5 В, отключают выходной каскад строчной развертки. Для этого при отключенном датчике кадровой развертки устанавливают перемычку между базой и эмиттером транзистора Q802, что приводит к его закрыванию и срыву колебаний строчной развертки. Если при этом напряжение на шине PROT упадет до нуля, то неисправны ТДКС или кинескоп. С цоколя кинескопа снимают панель и отключают высоко-

вольтный провод. Убирают установленную ранее перемычку и включают телевизор. Если при этом напряжение на шине PROT снова упадет до нуля и появится высокое напряжение, то неисправен кинескоп, в противном случае - неисправен ТДКС.

Если напряжение 5 В на шине PROT сохраняется, то это указывает либо на наличие большого тока потребления в цепи источника напряжения 135 В, либо на неисправность транзисторов защиты Q607, Q602-Q605 источников питания (см. рис. 1). Неисправный транзистор определяется омметром.

Если напряжение на шине PROT равно нулю, а телевизор в рабочий режим не переключается, проверяют наличие напряжения на выв. 3 микросхемы IC602, питания микроконтроллера IC001 платы А, сигнала сброса RESET на его выв. 30.

Узел начального сброса (RESET), выполненный на базе микросхемы IC004 платы А, исправен, если при включении телевизора на выв. 4 микроконтроллера IC001 короткое время удерживается нулевое напряжение, а затем постепенно возрастает до 5 В. С помощью осциллографа замеряют время, в течение которого напряжение на выв. 4 нарастает с 0 до 2.4 В. Это время должно быть не менее 20 мс. В противном случае неисправна микросхема IC004 платы А.

Проверяют наличие напряжения 5 В (команды включения рабочего режима) на выв. 2 микроконтроллера IC001, на коллекторе транзистора Q4, на конт. 38 соединителя CN001 и на базе транзистора Q604 платы D.

Проверяют наличие импульсов амплитудой 5 В на линиях каждой из двух шин I²C (выв. 48-51) микроконтроллера IC001. Если импульсы хотя бы на одном из выводов отсутствуют, то скорее всего неисправна одна из микросхем, подключенных к этим шинам. Поочередно отключают эти микросхемы, пока на шине не появится напряжение 5 В. Наличие положительного напряжения 5 В на шине при отсутствии импульсов также указывает на неисправность одной

из микросхем. При обнаружении неисправной микросхемы ее заменяют на заведомо исправную.

Неисправность может возникнуть в микросхеме памяти IC002 из-за повреждения цепей перезагрузки. Для устранения дефекта устанавливают перемычку между конт. 9 соединителя CN001 и корпусом. Затем последовательно нажимают следующие кнопки ПДУ: «5», «— —», «5», «9», включения телевизора в дежурный режим, дисплей («?»), «5», «VOL+», «Вкл. TV», «4», «9», после чего отключают телевизор от питающей сети. Как только погаснет красный индикатор дежурного режима, телевизор снова включают. Изображение должно появиться, однако если после двух-трех попыток его не будет, то микросхему памяти необходимо заменить, после чего выполнить необходимые регулировки геометрии, баланса белого, уровней АРУ и АПЧ.

Неисправность может возникнуть из-за выхода из строя тюнера и проявляться следующим образом. Сразу после включения телевизора на изображении появляются хаотические горизонтальные полосы, сопровождаемые треском в громкоговорителе. Затем изображение пропадает, на экране появляются шумы и телевизор перестает реагировать на команды.

Переключение телевизора в дежурный режим может происходить по сигналу перегрузки, приходящему с датчика (резистор R608). Для проверки этого факта замеряют напряжение на выв. 3 микросхемы IC602 (см. рис. 1). Если оно более 0.7 В, то проверяют исправность трансформатора T803. Для этого отсоединяют его выв. 4 от платы и включают телевизор. Появившееся на конт. 1 соединителя CN1201 напряжение питания 135 В указывает на неисправность трансформатора. Характерные признаки его неисправности следующие: в момент переключения в дежурный режим слышен характерный звук броска высокого напряжения, светодиод вспыхивает 7 раз, а затем горит постоянно. Напряжение на шине PROT отсутствует.



Если все проделанное выше не устранило дефект, то скорее всего неисправен микроконтроллер.

Телевизор не переключается из дежурного режима в рабочий. При попытке переключения индикаторный светодиод работает циклично:

несколько вспышек - пауза

При таком дефекте следует тщательно подсчитать число вспышек, так как оно указывает на неисправный участок функциональной схемы телевизора. Взаимосвязь числа вспышек светодиода с адресом неисправных участков и позиционным обозначени-

ем входящих в них микросхем и устройств приведена в табл. 1.

Экран кинескопа не светится. Звук отсутствует. На аноде имеется высокое напряжение

Убедиться в наличии высокого напряжения можно прикоснувшись

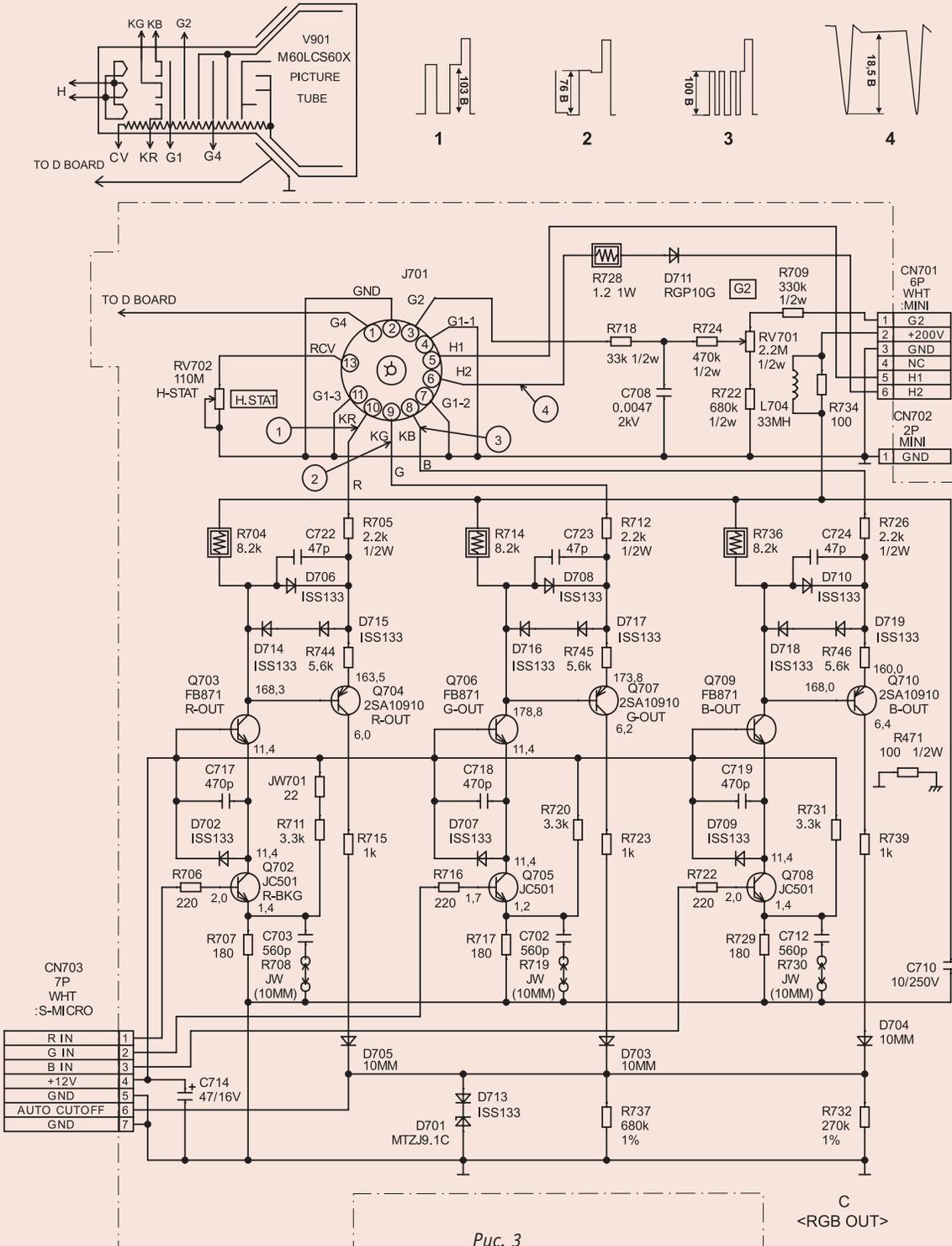




Таблица 1

Число вспышек	Неисправный участок схемы	Обозначение микросхем и устройств
2-9	Память	IC002
10	Телетекст	IC1001, IC1002
11	Видеопроцессор	IC301
12	Коммутатор AV	IC401
13	Тюнер	TU101
15	Звуковой канал	IC1200

тыльной стороной ладони к поверхности экрана кинескопа. При наличии напряжения будет ощущаться легкое покалывание, сопровождаемое негромким потрескиванием. Статический заряд, возникаемый при этом, может притягивать и поднесенный к экрану лист бумаги.

Наличие высокого напряжения свидетельствует об исправности устройств строчной развертки.

Свечение нити накала кинескопа — еще один явный признак исправной работы строчной развертки.

Данная неисправность проявляется при:

- отсутствию или недостаточности напряжения на ускоряющем электроде кинескопа;
- выходе из строя видеопроцессора IC301;
- отсутствию свечения нити накала кинескопа - ее обрыва или отсутствия на ней напряжения.

Сначала надо попытаться добиться свечения экрана кинескопа. Для этого увеличивают ускоряющее напряжение с помощью переменного резистора RV701, расположенного на плате кинескопа С. Если экран не засветился, замеряют напряжение на конт. 1 (G2) соединителя CN701 (рис. 3). Напряжение должно быть в пределах 200...800 В. Замеры производят измерительным прибором с входным сопротивлением не менее 20 МОм. Если напряжение отсутствует или оно слишком мало, то проверяют исправность выпрямителя D809 C821 и резистора R830, подключенных к выв. 5 ТДКС Т803 (плата D), а также резисторов R718, R724, RV701, R709 платы кинескопа С.

Для проверки исправности видео-

процессора осциллографом замеряют амплитуды сигналов основных цветов R, G, B на входах видеоусилителей, каждая из которых должна лежать в пределах 2.5...3.5 В. Проверив надежность подключения соединителя CN002 платы А, замеряют их непосредственно на выв. 31-33 микросхемы IC301. При отсутствии сигналов проверяют режим микросхемы по постоянному току, исправность кварцевых резонаторов в сборке X301, наличие импульсов на шине I²C, синхронизирующих и входных сигналов. После этого принимают решение о замене микросхемы.

При отсутствии свечения нити накала замеряют амплитуду строчных импульсов между конт. 6 и 5 соединителя CN701 платы кинескопа С. Амплитуда строчных импульсов, соответствующая номинальному напряжению накала 6.3±0.1 В, должна лежать в пределах 22...24 В. Затем «прозванивают» нить накала и проверяют наличие контакта в цоколе кинескопа.

На экране кинескопа имеется слабосветящийся растр, размер которого по горизонтали составляет приблизительно 1/3 нормального. Просматривается малоконтрастное черно-белое изображение. Каналы переключаются. Звук и символьная информация на экране отсутствуют

Это типичная для шасси BE-3B неисправность, вызванная сбоем в работе микросхемы памяти. Восстановить работоспособность можно, сначала очистив память и затем вновь записав в нее новые значения по следующей методике:

1. В рабочем режиме с ПДУ вклю-

чают 59-й канал.

2. Переводят телевизор в дежурный режим.

3. Отключают телевизор от питающей сети.

4. После того как погаснет красный индикаторный светодиод, вновь включают телевизор.

5. Из дежурного режима переводят телевизор в сервисный режим последовательным быстрым нажатием следующих кнопок ПДУ: «?», «5», «VOL+», «Вкл.TV».

6. В сервисном режиме подают команды: 41 и 15, последовательно нажимая на ПДУ кнопки «4», «1», «1», «5».

7. Через дежурный режим отключают телевизор сетевой кнопкой.

8. После того как погаснет красный светодиод, включают телевизор в рабочий режим. Должно появиться изображение.

9. В сервисном режиме необходимо повторить процедуры настройки геометрии и растра, баланса белого, АПЧ (AFT) и АРУ (AGC).

Экран ярко светится, видны линии обратного хода. Изображение либо отсутствует, либо имеет малую контрастность. Иногда справа от изображения видны цветные факелы

Линии обратного хода видны потому, что кинескоп не закрывается на время обратного хода кадровой развертки.

Прежде всего уменьшают ускоряющее напряжение регулировкой переменного резистора RV701 платы кинескопа, пытаюсь уменьшить яркость свечения. Если это не помогает, то измеряют напряжение питания видеоусилителей на конт. 2 соединителя CN701 платы кинескопа С, которое должно быть в пределах 180...200 В. Если оно менее 180 В, то проверяют исправность элементов C822, D810, L806, R831 платы D и наличие строчных импульсов амплитудой 80 В на выв. 3 ТДКС Т803.

Кинескоп может быть открыт из-за больших положительных напряжений на входах видеоусилителей. Замеряют осциллографом амплитуды вход-



ных сигналов на конт. 1-3 соединителя CN703 платы кинескопа. Если сигналы отсутствуют, а на входах имеются постоянные напряжения более 2 В, то неисправен видеопроцессор IC301. Для его проверки закрывают два видеоусилителя, для чего устанавливают перемычки между базами и эмиттерами любых двух из трех транзисторов Q702, Q705, Q708 (см. рис. 3). При этом кинескоп должен светиться одним из основных цветов R, G, B.

Об исправности кинескопа можно судить, наблюдая за изменением яркости его свечения при изменении ускоряющего напряжения.

Экран светится одним из основных цветов. На экране видны линии обратного хода. Спустя 5...10 с срабатывает устройство защиты и телевизор переключается в дежурный режим

Причиной неисправности может быть нарушение контакта в цоколе кинескопа, выход из строя одного из транзисторов соответствующего видеоусилителя, видеопроцессора IC301, межэлектродное замыкание в кинескопе.

Вначале нужно убедиться, что плата кинескопа плотно прижата к цоколю. Затем замеряют напряжение на катоде того прожектора, цветом которого светится кинескоп. Если постоянное напряжение находится в пределах 130...170 В, то принимают меры к улучшению соответствующего контакта.

Если напряжение на катоде менее 40 В, то проверяют исправность эле-

ментов соответствующего видеоусилителя. Например, если экран светится зеленым цветом, а на конт. 9 цоколя кинескопа напряжение равно нулю, то проверяют исправность элементов: Q705, Q707, D707, D708, R714, R717, R720, C702, C718.

Транзисторы видеоусилителя могут быть полностью открыты большим напряжением на входе (более 2 В) из-за неисправности видеопроцессора.

Для проверки исправности кинескопа отключают соответствующий катод от остальной схемы (например для зеленого прожектора отпаивают один из выводов резистора R712). Между катодом и источником напряжения 200 В вплавляют резистор сопротивлением 15...20 кОм. Если при этом дефект остается, то неисправен кинескоп.

Дополнительным признаком, указывающим на неисправность, является то, что дефект возникает не сразу, а после прогрева кинескопа.

Попытаться устранить межэлектродное замыкание в кинескопе можно путем электрического прожога места замыкания. Для этого снимают плату кинескопа с цоколя, выводы накала соединяют перемычкой, а выв. 2, 4, 7, 11 - с корпусом. При выключенном телевизоре отсоединяют провод, идущий от фокусирующего электрода кинескопа, и закрепляют его на изолированном держателе. Включают телевизор и подносят провод к выводу соответствующего катода. Возникающий при этом электрический разряд может устранить дефект.

Вместо фокусирующего напряжения можно использовать напряжение

предварительно заряженного электролитического конденсатора емкостью 300...400 мкФ, рассчитанного на рабочее напряжение не ниже 400 В.

Другой способ устранения замыкания заключается в следующем. Кинескоп кладут на мягкую ткань экраном вниз и осторожно постукивают по горловине. При этом частицы металла, из-за наличия которых произошло замыкание, могут осыпаться вниз.

На изображении отсутствует один из основных цветов

Причиной дефекта может быть неисправность видеопроцессора, видеоусилителя или кинескопа. Например, при отсутствии зеленого цвета проверку начинают с измерения осциллографом амплитуды видеосигнала на конт. 9 цоколя кинескопа. Она должна быть равна 50...80 В. При наличии сигнала принимают меры к улучшению контакта. Затем проверяют наличие сигнала непосредственно на конт. 9 цоколя. Если там сигнал имеется, то скорее всего неисправен кинескоп, в котором произошел обрыв вывода катода.

При отсутствии видеосигнала на конт. 9 цоколя контролируют его наличие на конт. 2 соединителя CN703. Если амплитуда сигнала лежит в пределах 2...3 В, то неисправен видеоусилитель. Проверяют исправность элементов: Q705-Q707, D703, D707, D708, R712. Если сигнал отсутствует, то вероятнее всего неисправен видеопроцессор IC301.

(Окончание следует)

Новое поколение микросхем для телевизора фирмы TOSHIBA

А. Коннов

Фирма TOSHIBA представила новую концепцию построения телевизора на электронных компонентах собственного производства. Структурная схема такого телевизора приведена на рис. 1. В нем

предполагается использовать систему управления как аналоговую, так и цифровую с шиной I²C. Применение цифровой шины управления позволяет уменьшить общее число внешних соединений между

микросхемами. Структурная схема цифровой системы управления показана на рис. 2. Такая система строится на базе микроконтроллеров типов TMP87CX31N/ TMP87CX36N/ TMP87CX38N/



TMP87CX39N со встроенным ПЗУ. Микроконтроллеры, кроме основных устройств (микропроцессор, ОЗУ, ПЗУ, АЦП, ЦАП), включают знакогенератор системы OSD (вывода информации на экран). Программное обеспечение микроконтроллеров, записанное в ПЗУ, позволяет управлять по шине I²C синтезатором частот селектора каналов, видеопроцессором, звуковым демодулятором, переключателем видео- и звуковых сигналов, схемой коррекции геометрических ис-

Таблица 1

Система управления	CTS-763	CTS-591	CTS-762	CTS-760
Назначение и функции	Для мультисистемного TV	Телетекст	Для мультисистемного TV	
Микроконтроллер	TMP87CK38N	TMP87CH31N	TMP87CM38N	TMP87CK36N-3098
Наличие цифровой шины управления	Имеется	Отсутствует	Имеется	Имеется
Видеопроцессор	TB1231N	—	TB1226DN/TB1227BN	TA8880CN
Система АПЧ	Цифровая	Цифровая	Цифровая	Аналоговая
Диапазоны	VHF,UHF,CATV	VHF,UHF	VHF,UHF,CATV	VHF,UHF,CATV
Количество сигналов управления видеоходами	2	1	3	3
Память	Е PROM (4KB)	Е PROM (2KB/4KB)	Е PROM (2KB)	Е PROM (2KB)
Корпус микроконтроллера	42-SDIP			

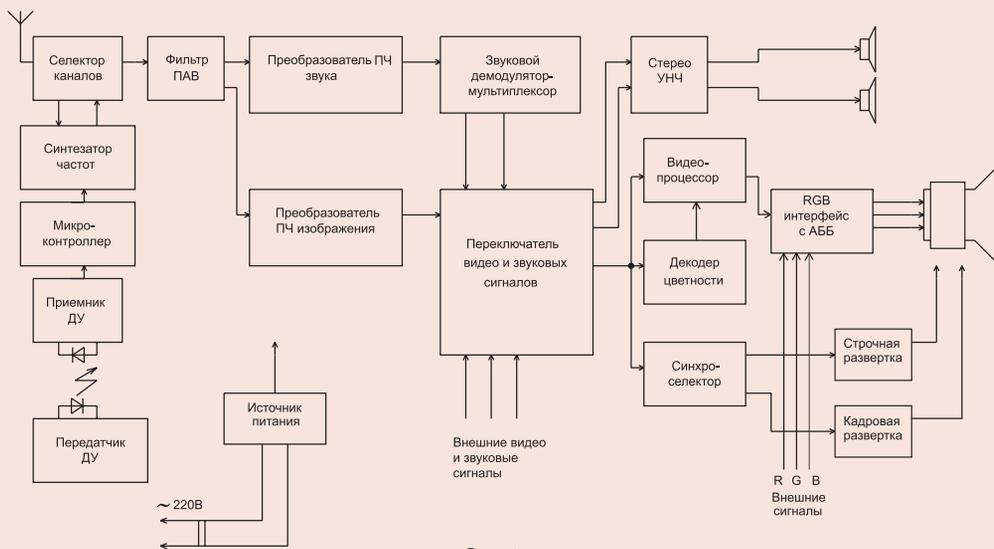


Рис. 1

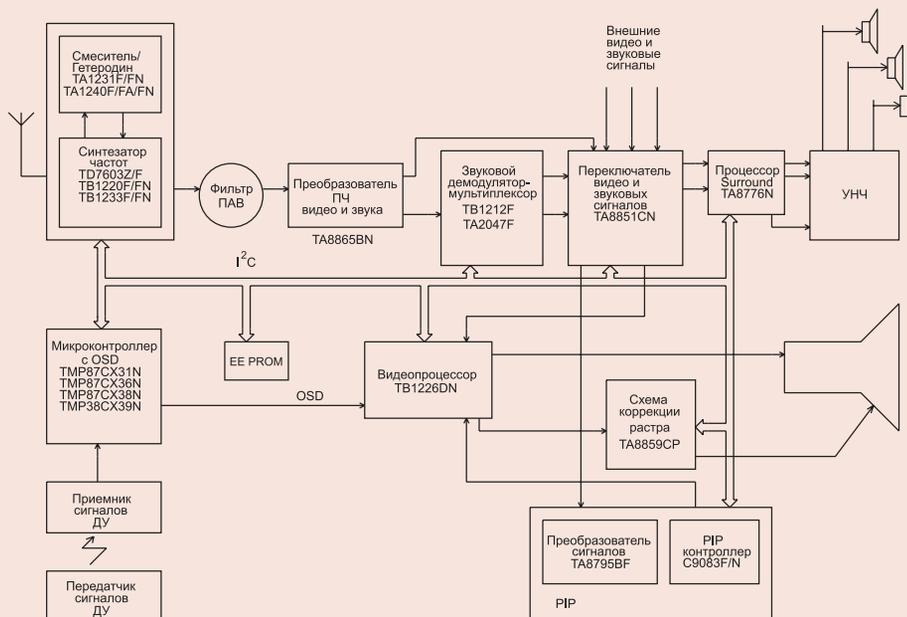


Рис. 2



Таблица 2

Система управления	CTS-860	CTS-862
Назначение и функции	Для мультисистемного TV; совместимость с PIP; управление двумя селекторами каналов	
Микроконтроллер	TMP87CK36N-3454	TMP87CM38N
Наличие цифровой шины управления	Имеется	
Видеопроцессор	TA8880CN	TB1226DN/TB1227BN
Память	E PROM (2KB)	E PROM (4KB)
Корпус микроконтроллера	42-SDIP	

Таблица 3

Микроконтроллер	ПЗУ	ОЗУ	Функции	Корпус
TMP87CC31N	12 KB	256 В	Генерация 96 символов; знак 24x4; 4 АЦП 6 бит; выход ШИМ; прием сигналов ДУ	SDIP42
TMP87CH31N	16 KB			
TMP87CH36N	16 KB	1 К	Генерация 128 символов; знак 24x12; интерфейс I ² C; 4 АЦП 6 бит; выход ШИМ; прием сигналов ДУ	SDIP42
TMP87CK36N	24 KB			
TMP87CM36N	32 KB			
TMP87CH38N/F	16 KB	512 В	Генерация 256 символов; знак 24x8; интерфейс I ² C; 6 АЦП 8 бит; выход ШИМ; прием сигналов ДУ	SDIP42QFP44
TMP87CK38N/F	24 KB			
TMP87CM38N/F	32 KB	1 KB	Генерация 256 символов; знак 24x12; интерфейс I ² C; 6 АЦП 8 бит; выход ШИМ; прием сигналов ДУ	SDIP42QFP44
TMP87CP38N/F	48 KB			
TMP87CS38N/F	60 KB			
TMP87CM39N	32 KB	1 KB	Генерация 256 символов; знак 24x12; интерфейс I ² C; 8 АЦП 8 бит; выход ШИМ; прием сигналов ДУ	SDIP64
TMP87CP39N	48 KB			
TMP87CS39N	60 KB			

каждый, схемой PIP (функция кадр в кадре), а также звуковым процессором Surround (функция окружающего звука). Типы микросхем, программно совместимых с этими микроконтроллерами, указаны на функциональных блоках структурной схемы, представ-

ной на рис. 2. Значения настроечных параметров и оперативных регулировок заносятся микроконтроллером и хранятся в энергонезависимой памяти, связанной с микроконтроллером также по шине I²C.

Система управления телеviso-

ром с шиной I²C позволяет осуществлять настройку селекторов каналов либо по типу синтеза напряжений, либо по типу синтеза частот. Структурная схема одного из вариантов телевизора с управлением по типу синтеза напряжений показана на рис. 3, а синтезом частот - на рис. 4. Типы систем управления и их краткие характеристики даны в табл. 1 (для синтеза напряжений) и 2 (для синтеза частот).

В табл. 3 приведены типы микроконтроллеров, предлагаемых для использования в телевизорах, и их основные характеристики.

Для построения узла радиоканала телевизора фирма TOSHIBA разработала серию микросхем видеодетекторов, преобразователей частоты и детекторов звуковых сигналов, а также полосовых фильтров на ПАВ для различных стандартов телевизионного вещания. Состав, основные характеристики, а также функции микросхем узла радиоканала показаны в табл. 4. В табл. 5 приводятся типы полосовых фильтров на ПАВ и их краткие характеристики. На базе указанных микросхем реализуются как традиционные узлы радиоканала, так и с квазипараллельными каналами обработки сигналов видео и звука.

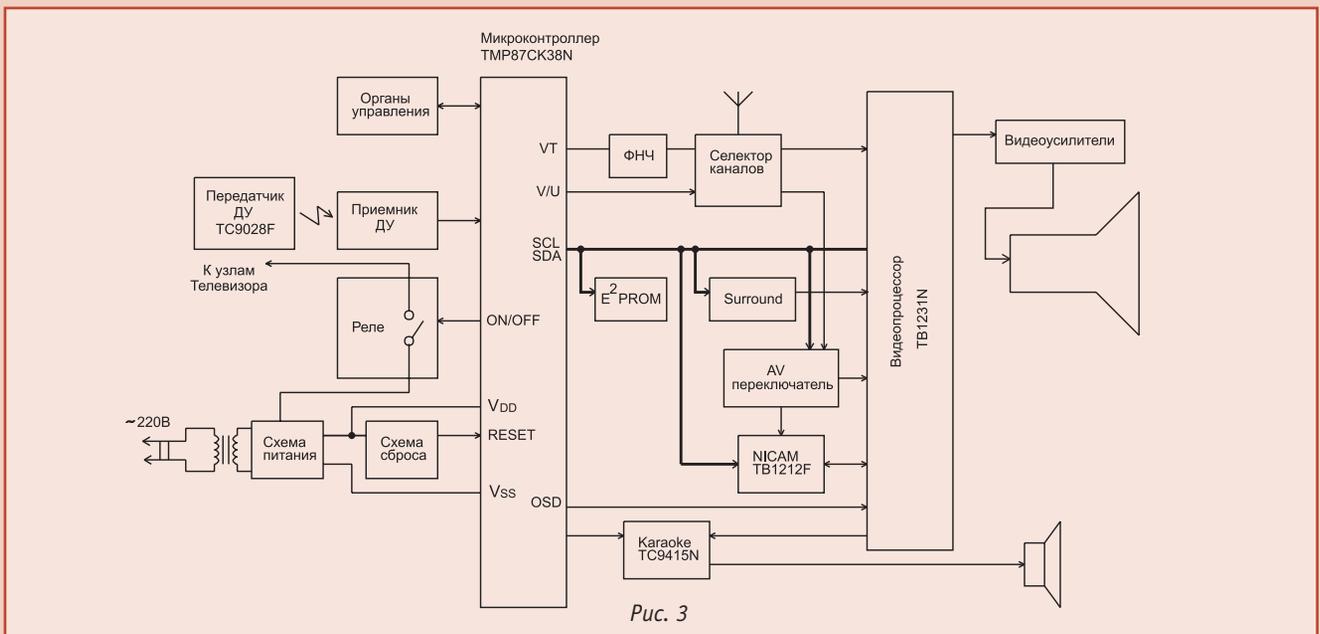


Рис. 3

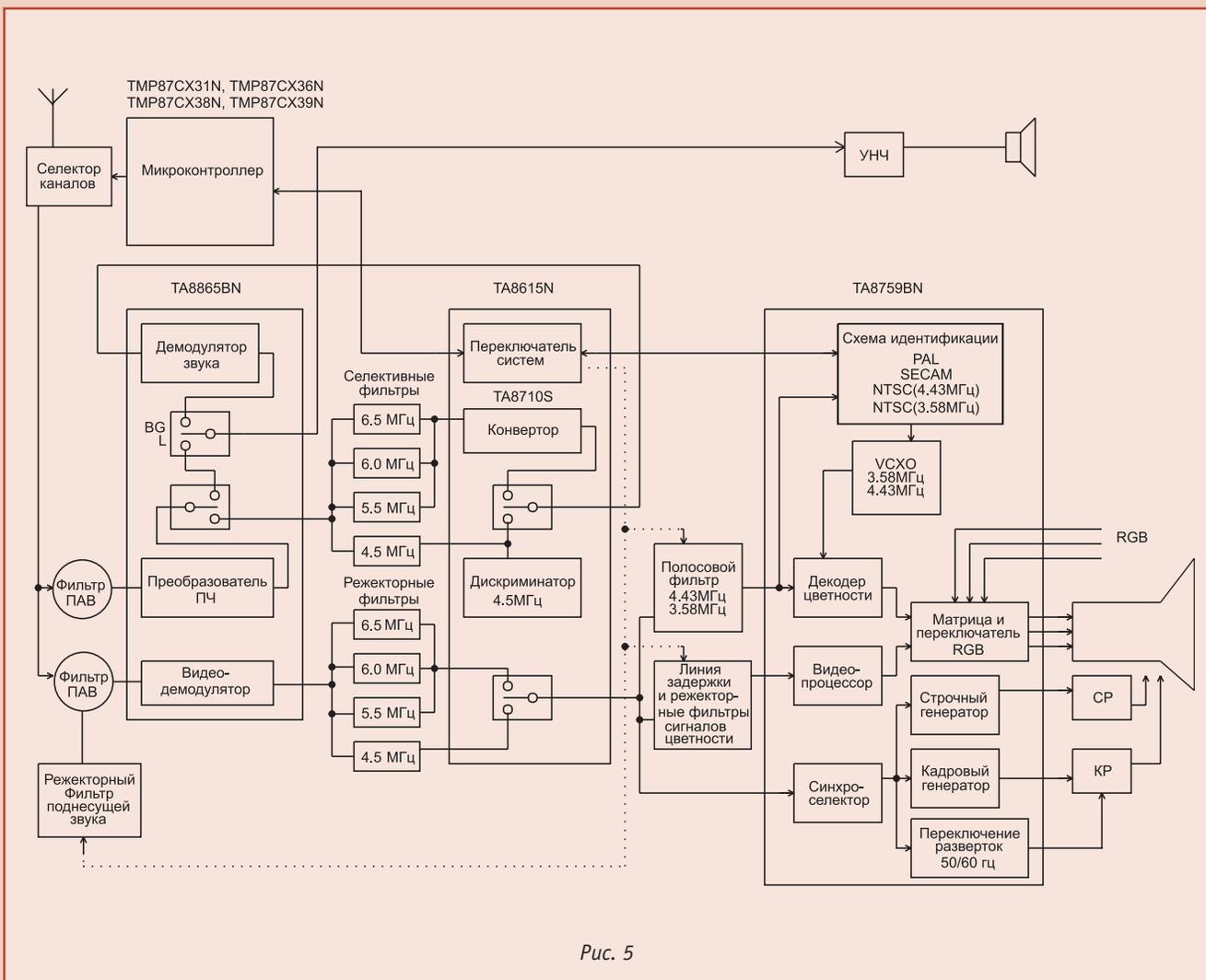
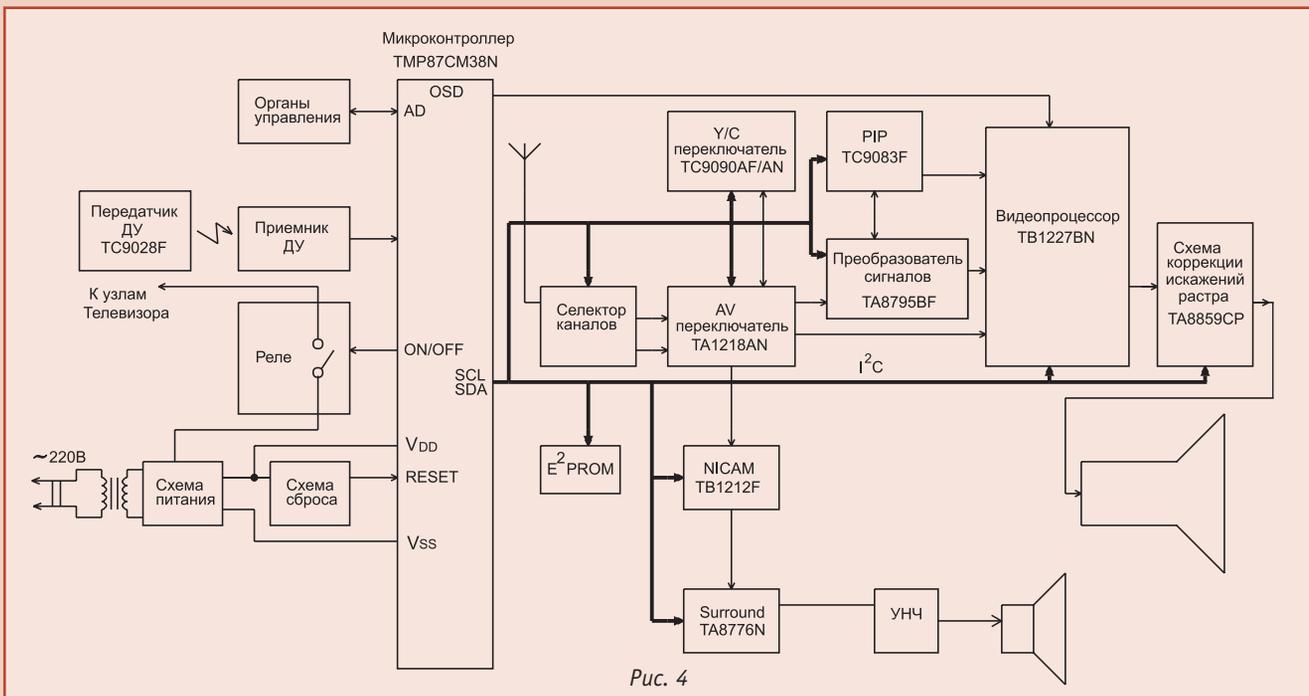




Таблица 4

Микросхема	Состав	Срабатывание АРУ и его характеристика управления	Функции сигналов	Напряжение питания, В	Корпус				
TA1290FN	PIF	По пиковому значению; обратная	Усиление ПЧ изображения, демодуляция видеосигнала, АПЧГ	9	SSOP16				
TA7607AP				12	DIP16				
TA7710P									
TA7660P									
TA7611AP				По пиковому значению; прямая					
TA7718P				По среднему значению; обратная					
TA7659P				По среднему значению; прямая					
TA8806Z				По среднему и пиковому значению; обратная	9				
TA7678AP	PIF, SIF	По пиковому значению; прямая	Усиление сигналов ПЧ изображения, демодуляция видеосигнала, демодуляция сигнала звука	12	DIP16				
TA7681AP				12	DIP24				
TA1207F				3.5...7.5	SSOP24				
TA8670F									
TA7680AP				по пиковому значению; обратная					
TA8700AN				9	SDIP20				
TA8701AN					SDIP24				
TA1272F				3.5...7.5	SSOP24				
TA8805F									
TA8836F									
TA1267F				Усиление сигналов ПЧ изображения, демодуляция видеосигнала, ФАПЧ, АПЧГ, демодуляция сигнала звука	9	SSOP24			
TA1274F									
TA8800N								SDIP24	
TA8712N							PIF, QIF	9	SDIP20
TA8796N									
TA8600N	PIF, QIF, SIF	9	SDIP30				Усиление сигналов ПЧ изображения, демодуляция видеосигнала, АПЧГ, преобразование ПЧ и демодуляция сигналов звука		
TA8865BN									SDIP36
TA8876FA								3.5...7.5	SSOP30
TA8703S	QIF	—	Преобразование сигнала ПЧ звука	9	SSIP12				
TA8603P	QIF, SIF	—	Преобразование сигналов ПЧ и демодуляция сигнала звука	9	DIP16				
TA8721ASN	2xSIF	—	Демодуляция сигнала звука	9	SSIP12				
TA8710S	—	—	Конвертер 6 МГц	9	SIP7				

Таблица 6

Микросхема	Функциональный состав					Функция управления	Корпус
	Видео	NTSC	PAL	SECAM	Синхроселектор		
TA8801AN	+	+	-	-	+	-	SDIP36
TA8745EN	+	+	-	-	+	-	SDIP54
TA8845BN	+	+	-	-	+	Интерфейс I C	SDIP64
TA7698AP	+	+	+	-	+	-	DIP42
TA8718N	+	-	+	-	+	-	SDIP30
TA8759BN	+	+	+	+	+	-	SDIP64
TA8870AN	+	+	-	-	+	-	SDIP42
TA8867AN	+	+	+	-	+	-	SDIP48
TA1222BN	+	+	+	-	+	-	SDIP56
TA1259N	+	+	+	-	+	-	SDIP56
TA1252N	+	+	-	-	+	-	SDIP56
TA8783N	+	+	+	+	+	Интерфейс I C	SDIP64
TB1226DN	+	+	+	+	+	Интерфейс I C	SDIP56
TB1227BN	+	+	+	+	+	Интерфейс I C	SDIP56

Таблица 5

Фильтр	Применение	F, МГц	Стандарт		
F056GSM	PIF	38.0	B, D, G, I		
F046USL			B, D, G, K		
F047RSL					
F1036CS/HS			B, D, G, I		
F1046BS			D		
F1056DS			D, G, I		
F56CM			B, D, G, I		
F034LSM			38.9	B, G	
F074ASL/LSL					
F1034AS					
F1037B/C					
F1037CS					
F1037DS					M
F047MSL					B, D, G, I
F1044QS/RS	B, G				
F1047AS/LS	B, D, G, I				
F1054D/E	B, G				
F1057D/F/G					
F1057DS					
F34AM	39.5	B, D, G, I			
F54DM			I		
F035LSM					
F1035					
F1035DS					
F045ESL					
F1045AS/ES					
F045LSL					
F328EM/FM			SIF	32.9	B, G, L
F337ESL				38.9	B, D, G, K, I
F1334AS			B, G		
F1807H			B, G		
F1806D/E	PIF+SIF	38.0	B, D, G, I		
F1804J/M		38.9	B, D, G, I		
F1814B/D/H			B, G		
F1815B		39.5	I		

PIF — видеомодулятор,
SIF — демодулятор сигнала звука,
QIF — преобразователь сигнала ПЧ

Основу новой концепции составляют многофункциональные видеопроцессоры, позволяющие оптимизировать схему телевизора. Применение многофункциональных видеопроцессоров позволяет существенно уменьшить общее число пассивных компонентов. Типы новых видеопроцессоров и их основные характеристики представлены в табл. 6. Для оптимизации и снижения стоимости телевизоров видеопроцессоры выпускаются как мультисистемные, так и для конкретных систем телевизионного вещания. На рис. 5 показана структурная схема одного из вариантов многофункционального телевизора, построенного с использованием видеопроцессора TA8759BN.





Регулировка телевизоров «FUNAI 2000 МК10» в сервисном режиме

В. Сидоров

Широко распространенные в настоящее время телевизоры «FUNAI 2000 МК10» обеспечивают приемлемое качество изображения, однако после замены в них таких важных узлов, как кинескоп или видеопроцессор, приходится заново регулировать цветовые и геометрические параметры. И если, например, центровку по вертикали можно отрегулировать обычным способом с помощью соответствующего переменного резистора, то цветовые параметры — только при вхождении в так называемый сервисный режим. О нем и идет речь в публикуемой статье.

• **Перевести телевизор в сервисный режим** удобнее всего с помощью пульта дистанционного управления (ПДУ) фирмы FUNAI, в котором имеется соответствующая кнопка. Если же такого пульта нет, то подойдет любой пульт с кнопками режима телетекста, в котором используется микросхема D6600AB40 (FUNAI), формирующая команду перевода процессора управления в сервисный режим. Для этого пульт открывают и аккуратно соединяют переключкой выв. 1 и 14 указанной микросхемы. По углам экрана телевизора, включенного вслед за этим, должны появиться четыре буквы F, что и будет свидетельствовать о его переходе в сервисный режим.

• **Смену режима ввода данных** производят последовательным нажатием на ПДУ кнопок «CH UP» и «CH DOWN». Таким образом можно выбирать такие параметры телевизора, как яркость, контрастность, насыщенность, четкость и цветовой тон (последний только для сигнала системы NTSC).

На экране телевизора высвечиваются числовые значения каждого параметра, изменять которые можно кнопками увеличения (+) или уменьшения (-) громкости, расположенными на ПДУ.

Рекомендуемые производителем значения параметров, высвечиваемые на экране телевизора, следующие: яркость 61, контрастность 62, насыщенность 46, четкость 32 и цветовой тон 48.

• **Переход к следующим режимам** производится кнопками непосредственного ввода номера канала, расположенными на ПДУ (кнопки «1» и «3» для видеопроцессора M52340SP не задействованы).

После нажатия кнопки «2» можно изменять режим устройства автоматической регулировки усиления. Рекомендуемое изготовителем телевизоров значение этого параметра, которое также устанавливается кнопками увеличения или уменьшения громкости, равно 20. Однако в зависимости от уровня сигнала (качества антенны) его можно изменять в каждом конкретном случае.

После нажатия кнопки «4» ПДУ можно отрегулировать центровку изображения по горизонтали. Рекомендуемое значение этого параметра 7, однако если при этом изображение значительно сместится в ту или иную сторону от центра экрана, то его можно дискретно отцентрировать кнопками увеличения или уменьшения громкости.

Кнопка «5» ПДУ позволяет изменять в небольших пределах цветовой оттенок изображения, однако для видеопроцессора M52340SP эта регулировка малоэффективна. Рекомендуемое значение этого параметра 1.

Уровни черного на катодах кинескопа регулируют после нажатия кнопки «8» ПДУ, при этом электронный прожектор кинескопа выбирают нажатием соответствующей цветной кнопки режима телетекста (красной, зеленой, синей). Так, после нажатия красной кнопки на экране телевизора воспроизводится красная горизонтальная полоса (кадровая развертка отсутствует). Рекомендуемое значение параметра 80 по-прежнему устанавливается кнопками увеличения или уменьшения громкости. Для восстановления раstra вновь нажимают кнопку «8».

По аналогии регулируют уровни черного на катодах зеленого и синего прожекторов. Рекомендуемые значения параметров — 80. Затем оценивают баланс и при необходимости убирают преобладающий цвет.

Переходят к регулировке уровней белого (размаха сигналов), для чего сначала нажимают кнопку «9» ПДУ, далее выбирают соответствующий прожектор кинескопа: красный или синий (в зеленом этой регулировки нет). Рекомендуемые значения параметров — 32. При регулировке этих параметров кадровая развертка не отключается.

Выход из сервисного режима осуществляется после выключения телевизора нажатием кнопки «POWER», расположенной на ПДУ или на передней панели телевизора.

Значения установленных в сервисном режиме параметров запоминаются ПЗУ и после любого последующего включения телевизора будут автоматически поддерживаться.





Передача сигналов дистанционного управления в коде RC-5 фирмы PHILIPS

А. Пескин

Рассматриваются способы формирования сигналов в системах дистанционного управления. Из множества распространенных систем в данной статье описана система, основанная на коде RC-5 фирмы PHILIPS. С системами фирм SIEMENS, ITT и др. планируется знакомить читателей в следующих номерах журнала.

Изучение материалов статьи поможет читателю в самостоятельном ремонте систем дистанционного управления.

Структурная схема системы дистанционного управления представлена на рис. 1.

Передачу информации от пульта дистанционного управления (ПДУ) к приемнику обеспечивает оптический канал, в котором используется инфракрасное (ИК) излучение. После нажатия соответствующей кнопки клавиатуры сигнал дистанционного управления, генерируемый кодером, проходя через управляющую схему, модулирует передатчик кодов.

Разница в устройстве систем передачи сигналов дистанционного управления зависит только от способа кодирования сигнала.

Роль кодеров, генерирующих сигналы, выполняют микросхемы или соответствующим способом запрограммированные микроконтроллеры.

Примером системы, с помощью которой генерируется сигнал кода RC-5, служит микросхема SAA3010 фирмы PHILIPS, структурная схема которой показана на рис. 2, а расположение выводов - на рис. 3. Эта система работает в широком диапазоне питающих напряжений (2...7 В) и может генерировать в сумме 2048 различных команд.

На рис. 4 представлена принципиальная схема ПДУ, в которой

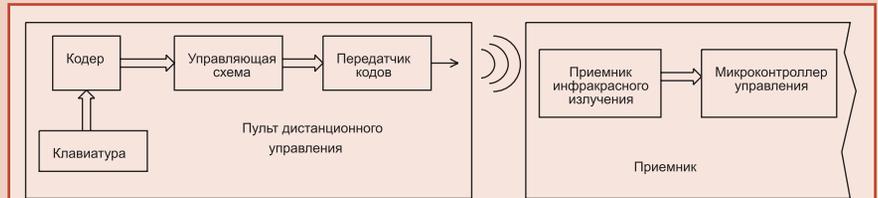


Рис. 1

применена указанная микросхема.

Для управления пультом служат две группы выводов: X0-X7 - входы клавиатуры и DR0-DR7 - выходы клавиатуры.

После нажатия какой-либо кнопки один из выходных сигналов DR0-DR7 доходит до одного из входов X0-X7, в результате чего генерируется команда с кодом, соответствующим нажатой кнопке (от 1 до 63). Одновременное нажатие двух и бо-

лее кнопок (некорректное включение) выключает тактовый генератор, и пульт перестает формировать команды. Сопротивление между замыкаемыми выходами микросхемы не должно превышать 7 кОм.

Микросхема имеет четыре адресных входа Z0-Z3. Замыкание одного из них с соответствующим выходом DR0-DR7 обеспечивает генерацию 32 различных адресов устройств (их значения будут объясне-

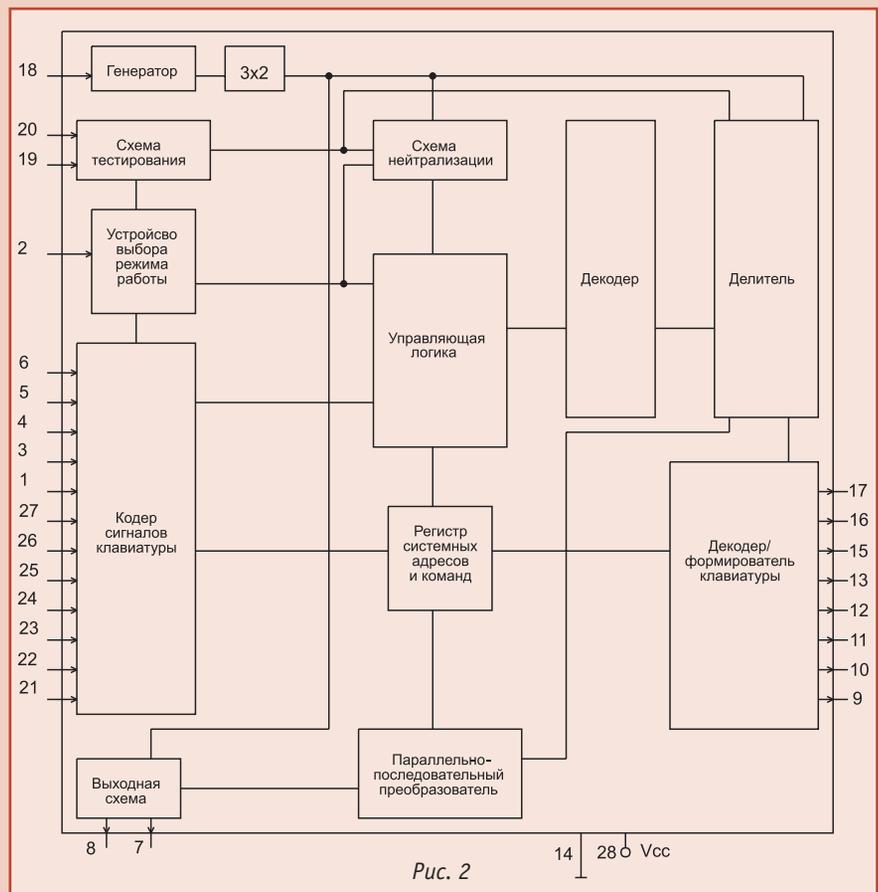


Рис. 2



Таблица 1 * Функции реализуются только при использовании дополнительного микроконтроллера телетекста, например, МАВ8461.

№№	Команда						Функция	
	C5	C4	C3	C2	C1	C0	Телевизор	Телетекст
0	0	0	0	0	0	0	Программа 0	Страница 0
1	0	0	0	0	0	1	Программа 1	Страница 1
2	0	0	0	0	1	0	Программа 2	Страница 2
3	0	0	0	0	1	1	Программа 3	Страница 3
4	0	0	0	1	0	0	Программа 4	Страница 4
5	0	0	0	1	0	1	Программа 5	Страница 5
6	0	0	0	1	1	0	Программа 6	Страница 6
7	0	0	0	1	1	1	Программа 7	Страница 7
8	0	0	1	0	0	0	Программа 8	Страница 8
9	0	0	1	0	0	1	Программа 9	Страница 9
10	0	0	1	0	1	0	Выбор 1/2 цифры	Страница +
11	0	0	1	0	1	1	-	Страница -
12	0	0	1	1	0	0	Включение/выключение	Включение/выключение
13	0	0	1	1	0	1	Отключение звука	Отключение звука
14	0	0	1	1	1	0	Нормализация	Нормализация
15	0	0	1	1	1	1	Статус	Статус
16	0	1	0	0	0	0	Громкость +	Громкость +
17	0	1	0	0	0	1	Громкость -	Громкость -
18	0	1	0	0	1	0	Яркость +	Яркость +
19	0	1	0	0	1	1	Яркость -	Яркость -
20	0	1	0	1	0	0	Насыщенность +	Насыщенность +
21	0	1	0	1	0	1	Насыщенность -	Насыщенность -
22	0	1	0	1	1	0	-	-
23	0	1	0	1	1	1	-	-
24	0	1	1	0	0	0	Тембр ВЧ +	Тембр ВЧ +
25	0	1	1	0	0	1	Тембр ВЧ--	Тембр ВЧ -
26	0	1	1	0	1	0	Правый баланс	Правый баланс
27	0	1	1	0	1	1	Левый баланс	Левый баланс
28	0	1	1	1	0	0	Контрастность +	Контрастность +
29	0	1	1	1	0	1	Контрастность -	Контрастность -
30	0	1	1	1	1	0	Настройка	-
31	0	1	1	1	1	1	Цветовой тон -	Цветовой тон +
32	1	0	0	0	0	0	Переключение программ +	-
33	1	0	0	0	0	1	Переключение программ -	Лист/фастекст *
34	1	0	0	0	1	0	Предыдущая программа	-
35	1	0	0	0	1	1	Выбор моно/стерео	Выбор моно/стерео
36	1	0	0	1	0	0	Звуковые эффекты	Звуковые эффекты
37	1	0	0	1	0	1	-	-
38	1	0	0	1	1	0	Слип-таймер	Слип-таймер
39	1	0	0	1	1	1	-	-
40	1	0	1	0	0	0	-	-
41	1	0	1	0	0	1	-	Стоп
42	1	0	1	0	1	0	Часы	Выбор подстраницы
43	1	0	1	0	1	1	-	Выбор размера страницы
44	1	0	1	1	0	0	-	Вхождение в телетекст
45	1	0	1	1	0	1	-	Выход в режим TV
46	1	0	1	1	1	0	-	Одновременный просмотр TV и телетекста
47	1	0	1	1	1	1	-	-
48	1	1	0	0	0	0	-	-
49	1	1	0	0	0	1	-	-
50	1	1	0	0	1	0	-	Фастекст желтый *
51	1	1	0	0	1	1	-	-
52	1	1	0	1	0	0	-	Фастекст голубой *
53	1	1	0	1	0	1	-	Индекс фастекста *
54	1	1	0	1	1	0	-	Фастекст зеленый *
55	1	1	0	1	1	1	-	Фастекст красный *
56	1	1	1	0	0	0	Переключение в режим AV	Переключение в режим AV
57	1	1	1	0	0	1	-	-
58	1	1	1	0	1	0	-	-
59	1	1	1	0	1	1	Выбор аналоговой Величины	Выбор аналоговой величины
60	1	1	1	1	0	0	Включение телетекста	-
61	1	1	1	1	0	1	-	-
62	1	1	1	1	1	0	-	-
63	1	1	1	1	1	1	Переключение в режим TV	Выключение телетекста

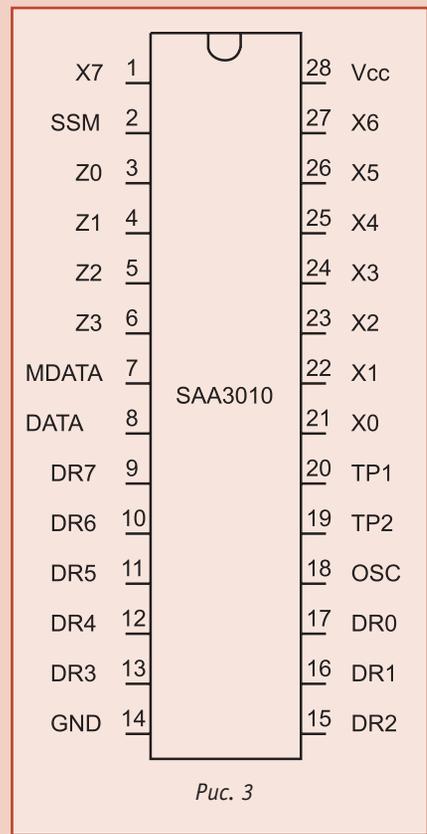


Рис. 3

ны ниже). Выход SSM (выв. 2) служит для выбора режима работы ПДУ, и в процессе обычной работы он должен быть подключен к источнику питания Vcc (выв. 28). Тестовые входы TR1 и TR2 (выв. 19 и 20 соответственно) должны быть подключены к общему проводу GND (выв. 14).

На выходе MDATA (выв. 7) появляется сигнал, сформированный из импульсов с частотой 36 кГц и коэффициентом заполнения 20%. На выходе DATA (выв. 8) одновременно появляется огибающая импульсов, выделяющихся на выходе MDATA.

Выходной сигнал, сформированный на выв. 7 микросхемы, содержит сведения и о номере команды, и об адресе устройства. Это означает, что в половине бита происходит изменение фазы сигнала на 180°. Логический 0 представлен отрицательным перепадом сигнала от высокого уровня H к низкому уровню L, тогда как логическая 1 - положительным перепадом от низкого уровня L к высокому H (рис. 5).

Рассмотрим с помощью рис. 6

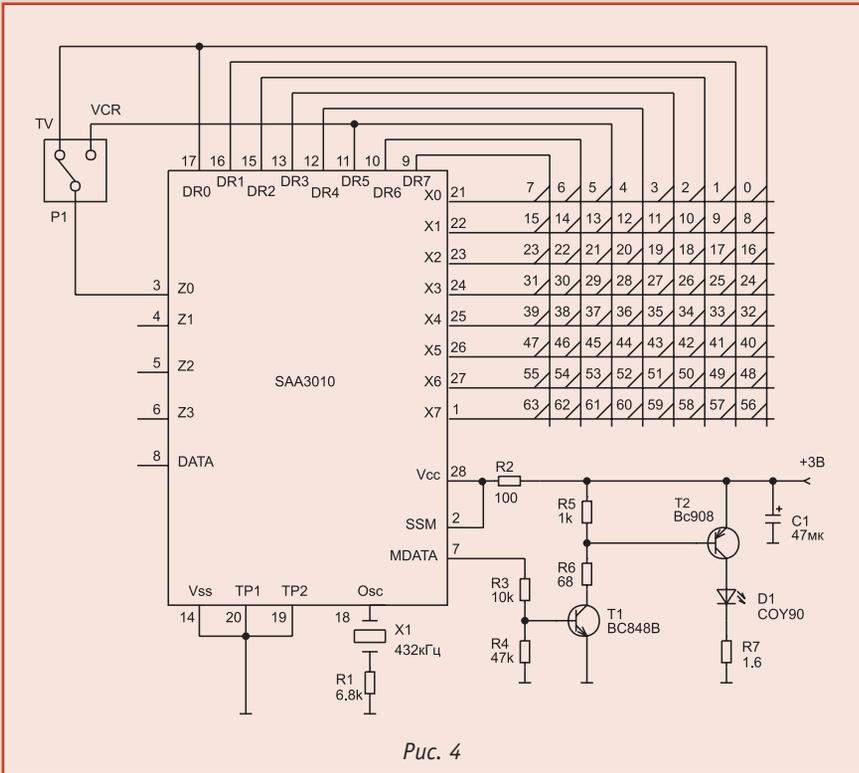
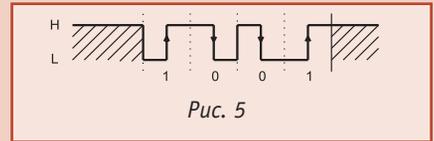


Рис. 4



- части, имеющей логический уровень 1 и содержащей 32 положительных импульса (рис. 6, в), следующих с частотой 36 кГц (1/12 частоты кварцевого резонатора 432 кГц);

- части, имеющей логический уровень 0, что соответствует отсутствию излучения.

Сформированный таким образом сигнал распознается помимо прочих и микроконтроллером управления PCA84C640/641 (выв. 35, вход TR), который управляет работой телевизоров. В табл. 1 представлена зависимость между генерируемыми командами и соответствующими функциями, реали-

Таблица 2

формирование полного сигнала в коде RC-5 на выходе MDATA микросхемы SAA3010 (выв. 7).

Нажатие любой кнопки приводит к посылке пакета импульсов команды, число которых зависит от продолжительности нажатия на кнопку (рис. 6, а). Пакет импульсов включает 14 битов (рис. 6, б), значения которых следующие:

- два стартовых бита S, которые всегда являются логической 1 и служат для синхронизации работы микроконтроллера управления приемником ;

- один контрольный бит T, который изменяется после каждого нажатия и отпускания кнопки;

- пять адресных битов A4-A0, которые служат для адресации к 32 различным устройствам;

- шесть командных битов C5-C0, которые служат для генерации 64 различных команд.

Продолжительность процесса формирования сигналов зависит от частоты используемого кварцевого резонатора, подключенного к выв. 18 микросхемы SAA3010.

Каждый бит состоит из двух равных по длительности частей:

№	Адрес устройства					Тип устройства
	A4	A3	A2	A1	A0	
0	0	0	0	0	0	TV1 – телевизор
1	0	0	0	0	1	TV2 – телевизор
2	0	0	0	1	0	TXT – декодер телетекста
3	0	0	0	1	1	Ext TV – телевизор с расширенными функциями
4	0	0	1	0	0	LV – лазерный проигрыватель видеодисков
5	0	0	1	0	1	VCR1 – видеомагнитофон
6	0	0	1	1	0	VCR2 – видеомагнитофон
7	0	0	1	1	1	Резерв
8	0	1	0	0	0	SAT-1 – приемник спутникового телевидения
9	0	1	0	0	1	Ext VCR – видеомагнитофон с расширенными функциями
10	0	1	0	1	0	SAT-2 – приемник спутникового телевидения
11	0	1	0	1	1	Резерв
12	0	1	1	0	0	CD-VIDEO – видеопроигрыватели компакт-дисков
13	0	1	1	0	1	Резерв
14	0	1	1	1	0	CD-PHOTO – воспроизведение фотографий
15	0	1	1	1	1	Резерв
16	1	0	0	0	0	PREAMP-1 – звуковой предусилитель
17	1	0	0	0	1	TUNER – радиоприемник
18	1	0	0	1	0	REC-1 – аналоговый кассетный магнитофон
19	1	0	0	1	1	PREAMP-2 – звуковой предусилитель
20	1	0	1	0	0	CD – проигрыватель компакт-дисков
21	1	0	1	0	1	COMBI – аудиосистема
22	1	0	1	1	0	SAT – спутниковый радиоприемник
23	1	0	1	1	1	REC-2 – цифровой кассетный магнитофон
24	1	1	0	0	0	Резерв
25	1	1	0	0	1	Резерв
26	1	1	0	1	0	CD-R – проигрыватель компакт-дисков с записью
27	1	1	0	1	1	Резерв
28	1	1	1	0	0	Резерв
29	1	1	1	0	1	Резерв
30	1	1	1	1	0	Резерв
31	1	1	1	1	1	Резерв

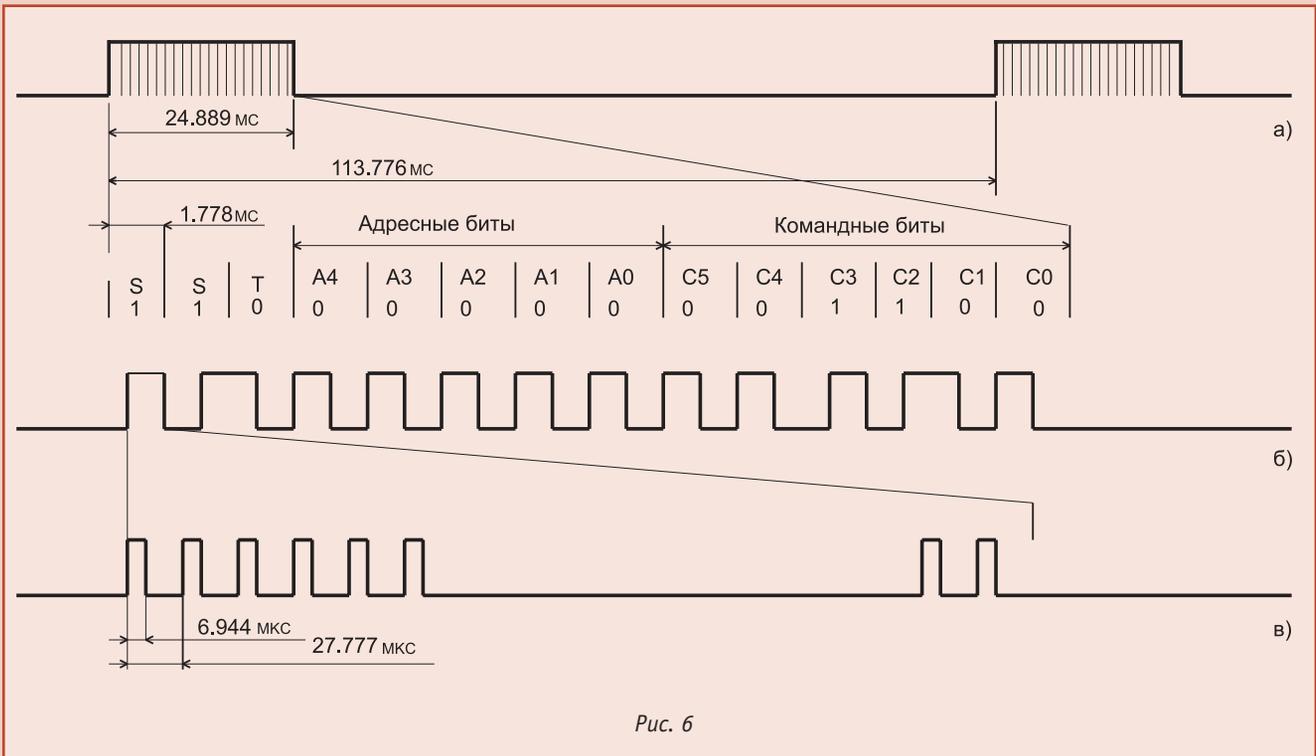


Рис. 6

Таблица 3

№ адреса	Входы				Выходы							
	Z0	Z1	Z2	Z3	DR0	DR1	DR2	DR3	DR4	DR5	DR6	DR7
0	x				x							
1	x					x						
2	x						x					
3	x							x				
4	x								x			
5	x									x		
6	x										x	
7	x											x
8		x			x							
9		x				x						
10		x					x					
11		x						x				
12		x							x			
13		x								x		
14		x									x	
15		x										x
16			x		x							
17			x			x						
18			x				x					
19			x					x				
20			x						x			
21			x							x		
22			x								x	
23			x									x
24				x	x							
25				x		x						
26				x			x					
27				x				x				
28				x					x			
29				x						x		
30				x							x	
31				x								x

зетыми микроконтроллером.

Содержащиеся в сигнале дистанционного управления пять адресных битов (A0-A4) позволяют управлять с одного пульта 32 различными устройствами. Стремясь к определенной унификации, фирма PHILIPS каждому устройству привела в соответствие конкретный адрес (согласно данным табл. 2).

Микроконтроллер корректно раскодирует команду на основе 14 битов (как адрес устройства, так и номер команды). Например, если микроконтроллер в телевизоре «понимает» сигнал с определенным адресом (см. табл. 2), то микроконтроллер в видеомагнитофоне «понимает» сигнал другого адреса.

Тогда, используя переключатель P1, изменяющий адрес (см. рис. 4), можно с помощью одного пульта одновременно управлять вышеназванными устройствами независимо друг от друга.

В табл. 3 представлены комбинации возможных соединений, необходимых для генерирования 32 различных адресов устройств.

