

Владимир Петров

## Ремонт и регулировка телевизоров «LG СТ-21Q65КЕХ, СТ-21Q66КЕХ, CF-14/20/21I30К/КХ/КЕХ, СТ-20Т31КС, CF-21Т300ЕХ, CF20Т60» на базе шасси МС-019А



Телевизоры «LG СТ-21Q65КЕХ, СТ-21Q66КЕХ, CF-14/20/21I30К/КХ/КЕХ, СТ-20Т31КС, CF-21Т300ЕХ, CF20Т60» занимают достойное место среди подобных аппаратов среднего класса и отличаются высокой надежностью, а также качеством изображения и звука.

Они предназначены для приема сигналов систем цветности PAL, SECAM, NTSC и звуковых стандартов — NICAM, FM, AM.

Ручное и автоматическое программирование позволяет раздельно запоминать установки изображения и звука по каждой из 100 телевизионных программ. Телевизоры имеют систему улучшения изображения и звука (turbo), телетекст, графический эквалайзер, а также функцию защиты от детей.

В телевизорах также есть система автоматической регулировки громкости звука и яркости изображения («электронный глаз»).

В них имеется два видеовхода: на передней и задней панелях, а также соединитель SCART, гнездо для подключения DVD и игровой порт.

В моделях с буквенным обозначением Q...КЕХ используется тюнер с расширенными функциями («два в одном») для обработки сигналов звукового стереофонического сопровождения.

### Описание работы

Принципиальная схема шасси МС-019А показана на рис. 1.

#### Блок питания

Блок питания (БП) состоит из двух частей: БП дежурного режима и основного.

БП дежурного режима формирует напряжение +5 В для питания микроконтроллера, а также других узлов телевизора и состоит из сетевого трансформатора Т803, выпрямителя D809-D812 и параметрического стабилизатора IC842.

Основной БП вырабатывает следующие напряжения: 5, 8, 14, 25...35

и 110 В. Он построен по схеме квазирезонансного обратногоходового преобразователя на микросхеме IC803 типа STR-F6654R фирмы SANKEN. В состав микросхемы входят: задающий генератор, схемы запуска, защиты от перегрузки, перенапряжения и контроля температуры кристалла, а также выходной каскад на мощном полевом транзисторе. Рассмотрим принцип работы основного БП. При включении телевизора с одного из выводов диодного моста DB801 (–) на выв. 4 микросхемы IC803 поступают положительные импульсы, которые заряжают конденсатор C801. По достижении на нем напряжения около 7 В происходит «мягкий» запуск внутреннего генератора в составе микросхемы, а также преобразователя. Напряжение, выпрямленное диодом D806, поступает на выв. 4 микросхемы. Времязадающие элементы генератора микросхемы подключены к выв. 5 IC803, а режим стабилизации и защита от перегрузки обеспечиваются через ее выв. 1. К этому выводу подключен резистор обратной связи по току (R803) от выходного каскада, а также оптотары IC801, IC802. В режиме короткого замыкания или перегрузки ток через выходной транзистор микросхемы увеличивается, и падение напряжения на R805 поступает на компаратор микросхемы, который, в свою очередь, уменьшает частоту работы генератора. При изменениях напряжений во вторичных цепях импульсного трансформатора Т801 через оптотроны IC801 и IC802 меняется падение напряжения на резисторе R803, воздействуя, таким образом, как на работу генератора, так и на режим БП.

Контроль всех выходных напряжений БП одновременно обеспечить невозможно. Поэтому в БП контролируются только шины +14 и +135 В. Нестабилизованным напряжением (25...35 В) питаются УМЗЧ IC601 (IC602).

Петля размагничивания, подключенная к соединителю P802, включается каждый раз, когда телевизор переводится в рабочий режим.

#### Система управления, цепи обработки сигналов изображения и звука

Основой системы управления является микроконтроллер (МК) IC01.

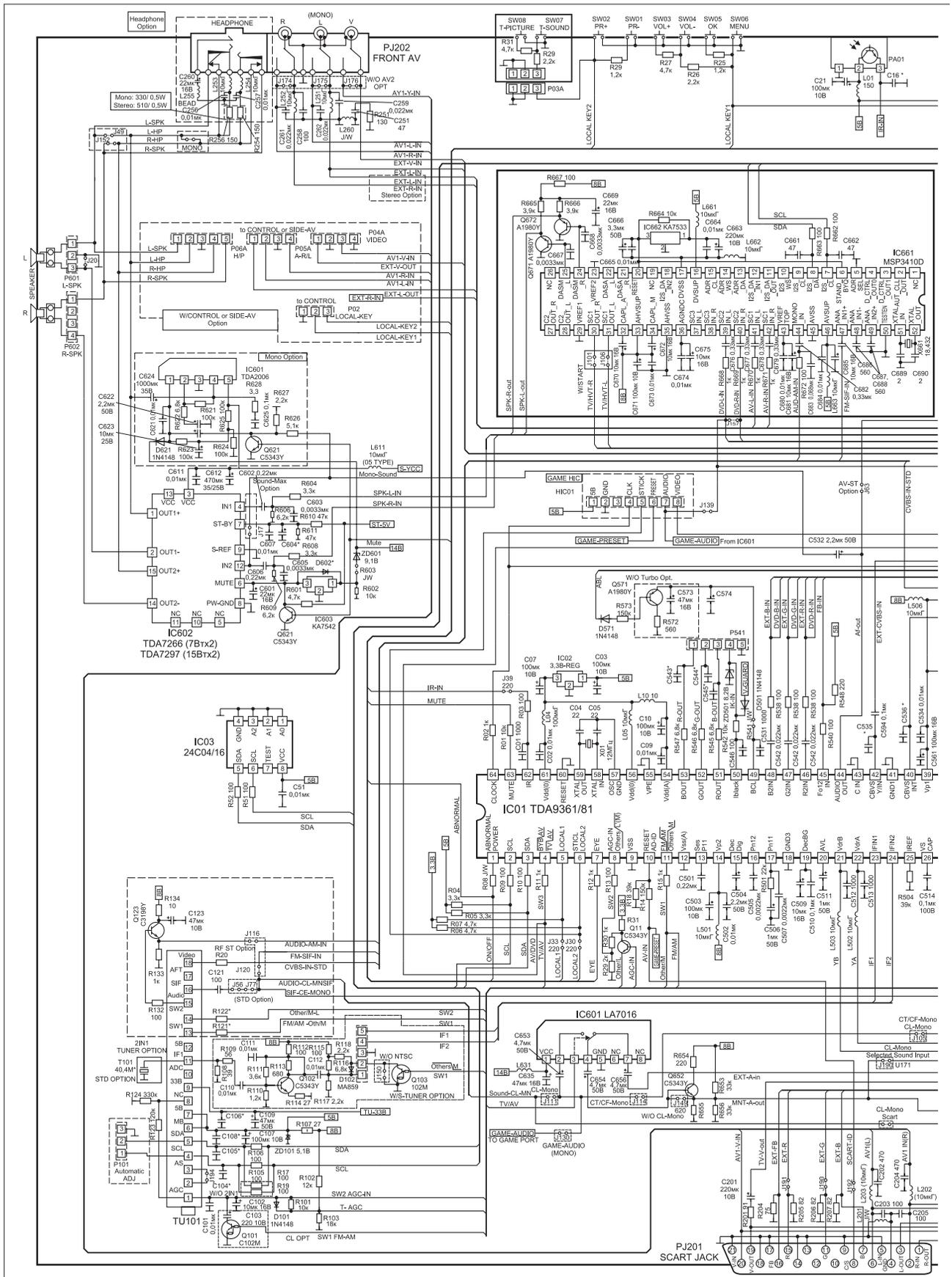
На шасси МС-019 может быть реализован вариант МК (по назначению выводов — полное совпадение) как с телетекстом (TDA9361), так и без телетекста (TDA9381). Эти микросхемы не полные аналоги, и при установке одного МК вместо другого они будут выполнять свои управляющие функции, но изображения и звука не будет.

МК питается от стабилизатора IC02, который формирует напряжение +3,3 В, а также +8 В (выв. 14, 39), которое вырабатывается коммутируемым стабилизатором IC844. Этот стабилизатор управляется от микроконтроллера ключом Q806, Q802, который переключает телевизор в дежурный режим и обратно.

Микроконтроллер синхронизируется от тактового генератора, частота которого определяется кварцевым резонатором X01, подключенным к его выв. 58, 59.

МК управляет:

- по шине I<sup>2</sup>C (выв. 2, 3) — микросхемой памяти IC03, тюнером TU101, а также стереопротектором IC661 и переключателем входов IC631;
- переключением БП из дежурного режима в рабочий и наоборот;
- коммутацией входных звуковых и видеосигналов сигналом AV/TV (выв. 4);
- меню и регулировкой параметров изображения и звука с передней панели телевизора (выв. 5, 6);
- приемом и обработкой команд с ПДУ (выв. 62);
- переключением в режим приема звуковых сигналов стандарта L/M при использовании тюнера «два в одном».



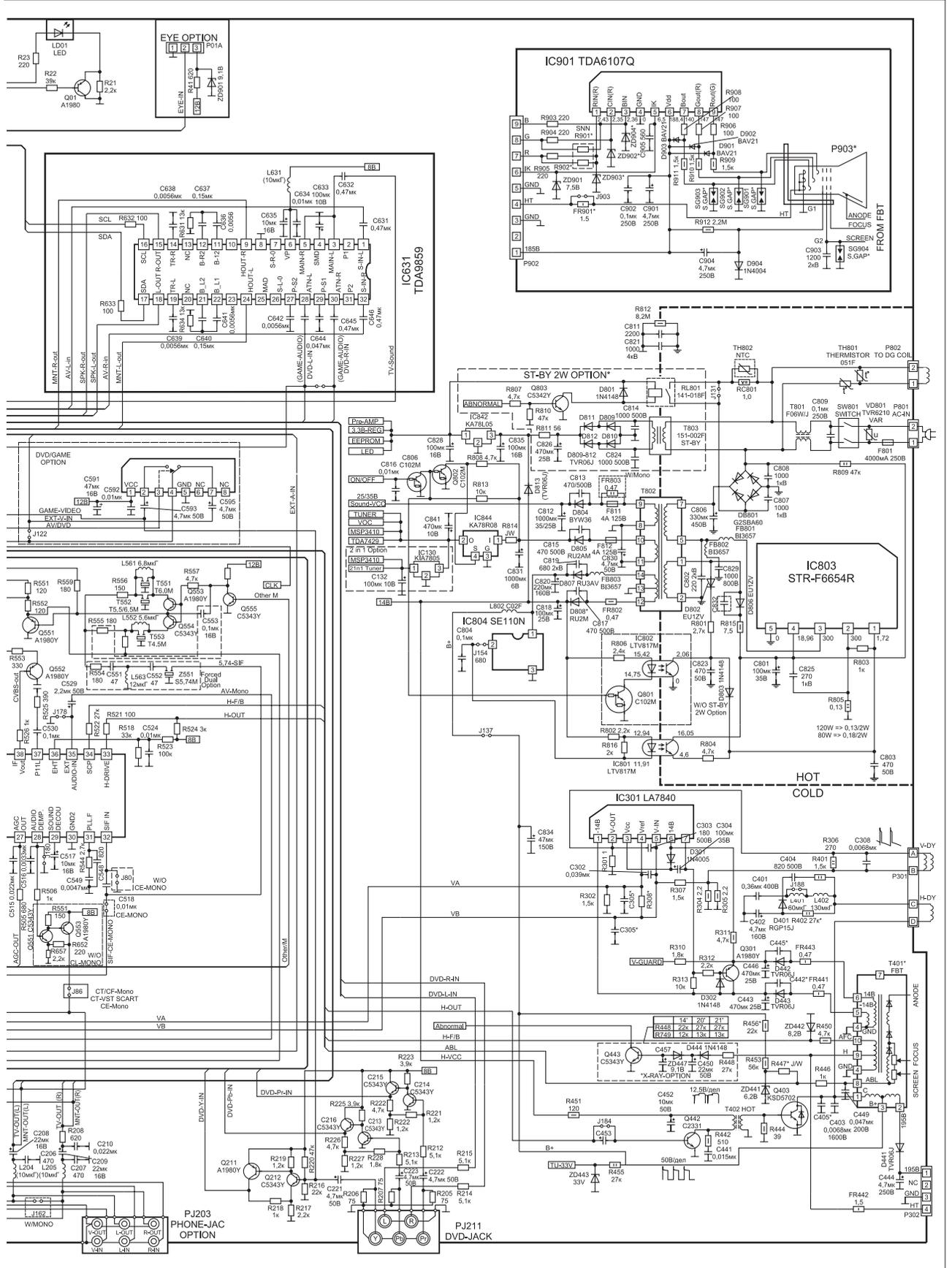


Рис. 1

Видеопроцессор, входящий в состав микроконтроллера, осуществляет:

- управление яркостью изображения при использовании функции «электронного глаза». В этом случае на выв. 7 IC01 поступает сигнал от светочувствительного элемента, подключенного к соединителю P01A. По уровню этого напряжения микроконтроллер автоматически меняет яркость изображения (размах сигналов RGB) в зависимости от освещенности помещения;
- автоматическую регулировку усиления AGC (выв. 8), порог которого устанавливается в сервисном режиме, а уровень — сигналом AGC-OUT в зависимости от текущего уровня видеосигнала (выв. 35). Это напряжение поступает на тюнер, определяя коэффициент усиления его УРЧ;
- автоматическое опознавание источника видеосигнала (SCART, AV/TV) по низкому уровню напряжения на выв. 10;
- обработку сигналов промежуточной частоты изображения и звука. При этом сигналы ПЧИИЗ (IF1, IF2) после фильтра ПАВ Z102 поступают в IC01 (выв. 23, 24) для опознавания, демодуляции, формирования видео- и звуковых сигналов. Выделенные сигналы основных цветов RGB (выв. 51, 52, 53) далее поступают на усилитель IC901, а с него на кинескоп для отображения;
- автоматическое определение стандартов и систем цветного телевидения (D/K, V/G, PAL, SECAM);
- демодуляцию сигналов монофонического звука из IF1, IF2, а также из сигнала промежуточной частоты звука SIF (выв. 32), поступающего от тюнера «два в одном»;
- обработку внешних RGB-сигналов с соединителя SCART, сигналов цветности и яркости с соединителя DVD (выв. 45, 46, 47, 48) и ПЦТВ, которые затем в виде сигналов основных цветов (выв. 51, 52, 53) далее поступают на видеосуилитель IC901;
- ограничение тока лучей кинескопа. При этом на выв. 49 IC01 поступает напряжение ABL со строчного трансформатора, которое пропорционально току лучей кинескопа. При превышении безо-

пасного уровня токов лучей кинескопа (более 1 мА) снижается размах RGB-сигналов;

- поддержание автоматического баланса белого и уровня черного. Регулировка производится по уровню темного тока IK-IN (выв. 50), который контролируется во время обратного хода кадровой развертки (сигнал V-GUARD);
- синхронизацию работы игрового порта сигналом от таймера (выв. 64).

В состав микросхемы IC01 входит также синхропроцессор, который формирует запускающие импульсы строчной развертки H-DRIVE (выв. 33) и пилообразные напряжения Va, Vb (выв. 21, 22) для кадровой развертки.

Элементы C505 (выв. 16) и R501, C506, C507 (выв. 17) обеспечивают работу схемы ФАПЧ.

Синхропроцессор обеспечивает также регулировку частоты и фазы запускающих строчных импульсов по отношению к импульсам обратного хода строчной развертки (выв. 34), снимаемых с ТДКС T401.

Все пользовательские и заводские настройки телевизора запоминаются в микросхеме памяти IC03.

#### Кадровая и строчная развертки

Отклоняющий ток в кадровых катушках формируется микросхемой IC301. Она питается двуполярным напряжением, снимаемым с выпрямителей строчного трансформатора D442, C446 (+14 В) и D443, C443 (-14 В). На конденсаторе C304 формируется напряжение вольтодобавки порядка +46 В. Противофазные пилообразные напряжения Va, Vb поступают на выв. 4 и 5 микросхемы, а с ее выв. 2 снимается пилообразное напряжение на кадровые катушки. На выв. 7 микросхемы формируются импульсы обратного хода, которые используются для формирования напряжения вольтодобавки и работы схемы термозащиты.

Импульсы запуска строчной развертки H-DRIVE (выв. 33 IC01) поступают по цепи: Q442 — T402 — Q403 — T401. Линейность по горизонтали и S-коррекция обеспечиваются элементами L402, C404, R401, R402, C402. Линейность левой части раstra определяет емкость C444,

которая одновременно выполняет роль дополнительного фильтра на напряжения +195 В.

Со вторичных обмоток строчного трансформатора T401 (FBT) снимаются напряжения питания кинескопа — высокое, ускоряющее (SCREEN) и фокусирующее (FOCUS). Ускоряющее и фокусирующее напряжения регулируются потенциометрами, установленными на корпусе FBT. С выв. 9 (H) строчного трансформатора снимаются импульсы питания накала кинескопа, они же используются для формирования управляющего напряжения, поступающего на схему защиты от рентгеновского излучения. Указанная схема работает следующим образом. При превышении на конденсаторе C450 напряжения выше 9,1 В открывается транзистор Q443 и на выв. 1 IC01 формируется напряжение, которое, в зависимости от величины, иницирует либо отключает основной БП, либо временно снижает размах сигналов RGB.

#### Оконечный видеосуилитель

Оконечный видеосуилитель выполнен на микросхеме IC901 (TDA6107Q), которая находится на плате кинескопа. Сигналы RGB с IC01 поступают на выв. 1, 2, 3 IC901. С ее выв. 5 снимается измерительный сигнал темного тока. Видеосуилитель питается напряжением +185 В (выв. 6), которое формируется на выв. 2 строчного трансформатора T401 элементами D441, C444. При отсутствии входных сигналов RGB на выходах IC901 (выв. 7, 8, 9) устанавливаются напряжения, равные +110 В, которыми запираются проекторы кинескопа. Открыть их, в крайнем случае, можно увеличением ускоряющего напряжения. Это иногда требуется, чтобы понять причину отсутствия изображения.

На второй анод кинескопа подается напряжение +27,5 кВ, на фокусирующий электрод — около 9 кВ, ускоряющий — до 500 В.

#### Особенности приема и обработки стереосигнала

В последнее время телевизоры этого ряда все чаще комплектуются набором модулей для приема и обработки цифровых и аналоговых систем звука NICAM (включает цифровой звук и аналоговый: FM-стерео,

АМ-моно) на двух поднесущих для моно- и стереозвук А2 (для D/K – 6,5/6,74 МГц, для В/G – 5,5/5,74 МГц).

В этом случае телевизор комплектуется мультистандартным стереопроектором IC661 (MSP3410D) с УМЗЧ IC602 (TDA7266), что позволило ввести следующие дополнительные функции:

- автоматическая коррекция громкости звука;
- регулировка тембра с помощью 5-полосного графического эквалайзера;
- регулировка стереобаланса;
- получение различных звуковых эффектов (псевдо-стерео, регулировка низких частот);
- 4 входа/выхода для соединителя SCART;
- регулируемый выход на головные телефоны с возможностью регулировки баланса, громкости, тона.

Как уже отмечалось, при использовании тюнера «два в одном» телевизор принимает и обрабатывает сигналы систем стереофонического, монофонического и цифрового звука наземного и спутникового телевидения. В этом случае с тюнера снимаются сигналы:

- AUDIO-AM-IN – включающий монофонический амплитудно-модулированный звуковой сигнал;
- FM-SIF-IN – ПЧ цифрового звукового сигнала, а также частотно-модулированный моно/стерео сигнал;
- SIF-CE-MONO – промежуточная частота монофонического частотно-модулированного звукового сигнала.

Стереопроцессор IC661 питается напряжениями +5 В (выв. 15, 46) и +8 В (выв. 33). Микросхема IC662 вырабатывает напряжение +3,3 В для питания цифровых схем про-

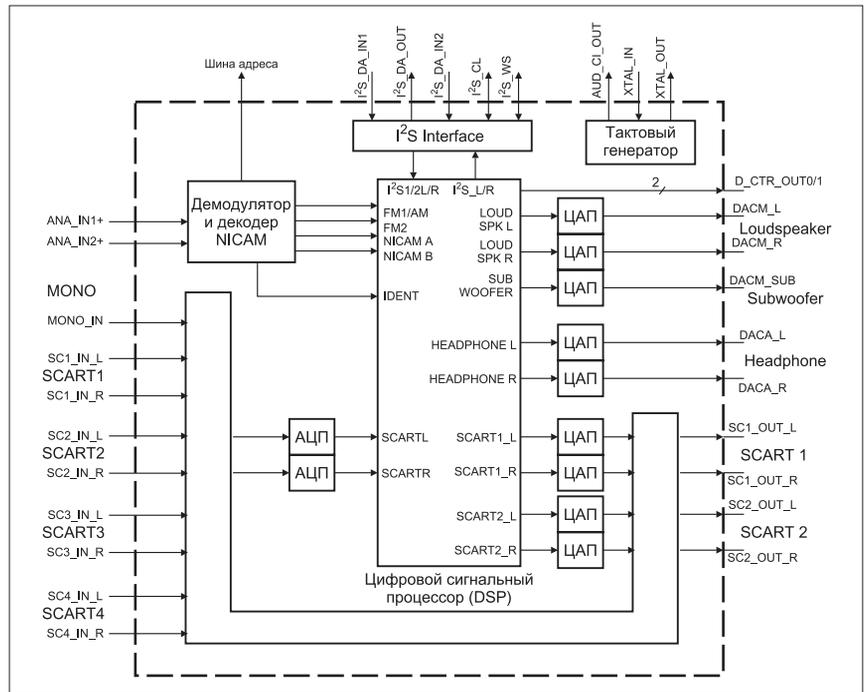


Рис. 2

цессора. Стереопроцессор управляется по шине I<sup>2</sup>C (выв. 7, 8) и имеет два отдельных канала обработки промежуточной частоты звуковых сигналов NICAM и обычного частотно-модулированного моно- и стереозвук (выв. 47), а также амплитудно-модулированного монозвук (выв. 44).

В микросхеме, в соответствии с ее архитектурой (рис. 2), происходит преобразование аналогового звукового сигнала в цифровой для коррекции качества звукового сопровождения и обратное преобразование для воспроизведения звука на динамические головки.

В процессоре происходит дополнительная цифровая обработка сигналов, поступающих от внешних источников DVD и AV (выв. 39-42).

Если в телевизоре не применяется тюнер «два в одном» то вместо

IC661 устанавливается звуковой процессор TDA9859 (IC631).

Он выполняет:

- согласование аудиовыхода IC01 с УМЗЧ;
- коммутацию сигналов стереофонического и монофонического звукового сопровождения, поступающих с входов AV и DVD;
- обеспечивает контроль и управление уровня громкости;
- реализует звуковые эффекты: псевдостерео и турборежим;
- обеспечивает баланс звуковых сигналов для правого и левого каналов;
- регулирует тональность звука.

Управление этими параметрами осуществляется по цифровой шине (выв. 15, 16) от МК.

Если применяется микросхема TDA9859, то IC591 (TDA7016) не используется.

## Внимание!

Издательство «Ремонт и Сервис 21» приглашает авторов.  
С условиями сотрудничества Вы можете ознакомиться на сайте: [www.remserv.ru](http://www.remserv.ru)

Тел./факс: (095) 252-73-26

Свои предложения направляйте по адресу: 123001, г. Москва, а/я 82 или по E-mail: [ra@coba.ru](mailto:ra@coba.ru)