

ОБЩАЯ ЧАСТЬ

Что такое сервисный режим

В современных телевизорах основные регулировки, как оперативные, так и заводские, осуществляются через пульт дистанционного управления центральным устройством управления. Структурная схема устройства управления (рис. 1.1) состоит из центрального процессора (CPU), системы дистанционного управления (пульт ДУ, приемник ИК ДУ), клавиатуры управления, системы индикации и внешнего запоминающего устройства.

Основой устройства управления служит центральный процессор, задача которого является принять сигналы и данные, обработать их и направить на подчиненные управляемые устройства. Подчиненными устройствами могут быть различные специализированные БИС (процессор развертки, звука, видеопроцессор и т. д.). Связь между центральным процессором и подчиненными устройствами осуществляется с помощью единой управляющей цифровой шины.

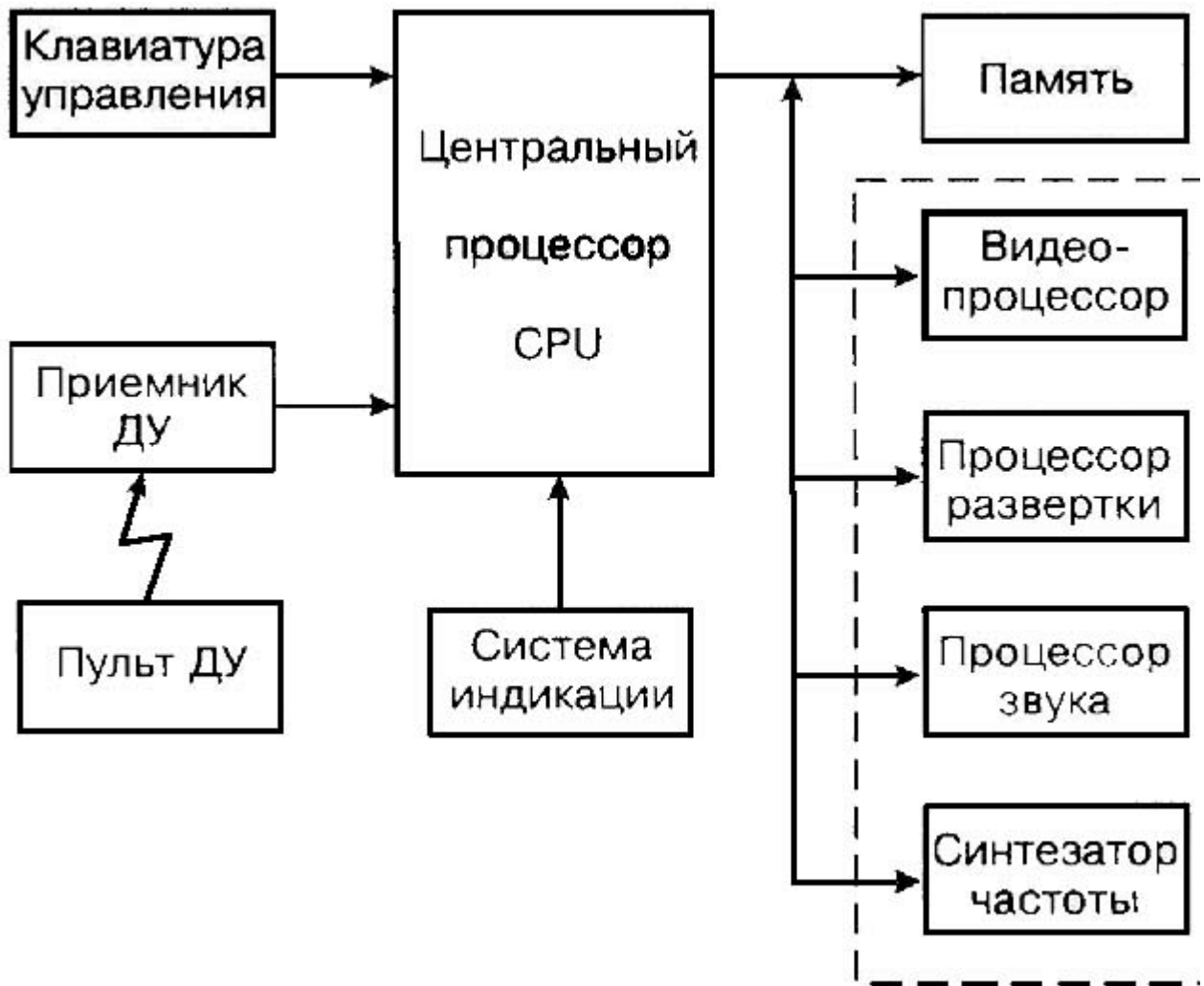


Рис. 1. 1. Структурная схема устройства управления

Внешние команды поступают на центральный процессор с пульта

дистанционного управления, которые предварительно дешифруются в приемнике-дешифраторе ДУ или с панели управления (клавиатура управления). Система индикации служит для индикации различных режимов работы телевизора, обеспечивая контроль этих режимов при его настройке. Система индикации выполняется в виде цифровых индикаторов или выводится прямо на экран телевизора (OSD — On Screen Display, т.е. дисплей на экране).

В запоминающем устройстве записаны различные установочные константы (данные). Причем одни данные являются неизменными и устанавливаются при настройке ТВ на заводе. Эти данные необходимы для нормальной работы телевизора и они недоступны для пользователя, так как потеря этих данных может привести к потере управления телевизором. Доступ к ячейкам памяти этих данных возможен только в так называемом **сервисном или заводском режиме**. Примером установочных данных могут служить данные о геометрических размерах раstra, балансе белого, частоте режекции, положении и длительности стробирующих импульсов и т. д. Другие данные определяют различные функции телевизора (выбор стандарта, язык телетекста, гостиничный режим, «замок» для детей и т. д.) и заносятся в ячейки памяти, называемые **опционными байтами**.

Доступ же к ячейкам памяти, где хранятся данные о частотах настройки на программы, уровне аналоговых регулировок (яркости, контрастности, цветовой насыщенности, громкости и т. д), доступны для пользователя и могут изменяться по желанию пользователя. В качестве запоминающего устройства используется энергонезависимое перепрограммируемое ПЗУ (EEPROM). Связь микросхемы памяти с центральным процессором осуществляется также через цифровую шину.

В случае замены микросхемы памяти на новую, необходимо выполнить **инициализацию** памяти, т.е. ввести первоначальные установочные данные, позволяющие обеспечить работоспособность телевизора. Первоначальные установочные данные хранятся в ПЗУ центрального процессора и передаются в новую микросхему памяти специальной командой с пульта ДУ в сервисном режиме. После инициализации памяти можно выполнить необходимую подстройку основных параметров телевизора. Процесс настройки ТВ в сервисном режиме во многом аналогичен настройке в обычном пользовательском режиме, но требующий определенной квалификации от ремонтника.

Возвращаясь к рис. 1.1 можно рассмотреть **общий принцип работы устройства управления**. При включении ТВ в рабочий режим происходит общий сброс всех микросхем, связанных между собой цифровой шиной. Общий сброс осуществляется сигналом RESET, после которого происходит программирование этих микросхем. Необходимые параметры центральный процессор извлекает из энергонезависимой памяти и пересылает соответствующим микросхемам. После необходимого программирования процессор может обрабатывать внешние команды управления, в том числе команды в режиме управления, например, в сервисном режиме. Как было отмечено выше, связь между центральным процессором с подчиненными микросхемами осуществляется с помощью цифровой шины. Существует множество модификаций цифровых шин, но наиболее распространенная из них является так называемая двухпроводная шина PC (Inter IC, т.е. между микросхемами), разработанная фирмой PHILIPS. Коротко рассмотрим порядок взаимодействия микросхем, связанных между собой

по цифровой шине. На рис. 1.2 представлена структурная схема блока управления телевизора СК3373TR фирмы SAMSUNG.

В данной модели в системе настройки и управления используется микропроцессор типа SZM-137 фирмы ZILOG (или SPM-151/153/161RV фирмы PHILIPS). Микропроцессор SZM-137 управляет видеопроцессором M52309SP, регулируя такие параметры как задержка АРУ, яркость, контрастность, насыщенность, центровка изображение по горизонтали и вертикали, размер изображения по вертикали, наклон по вертикали и др.

Микросхема энергонезависимой памяти (EEPROM) типа X24C04P содержит необходимые установочные данные, а также данные, заносимые пользователем с помощью пульта ДУ или панели управления.

Каждая микросхема связана с шинным интерфейсом I²C и имеет идентификационный или подчиненный адрес (slave address). Каждая микросхема может работать как передатчик или как приемник. В связи с этим передающая микросхема становится ведущей, а принимающая - ведомой.

Сразу же после включения телевизора и прохождения общего сброса происходит программирование микросхемы видеопроцессора, в результате чего исходные данные и установочные константы центральный процессор извлекает из энергонезависимой памяти и пересылает в микросхему видеопроцессора.

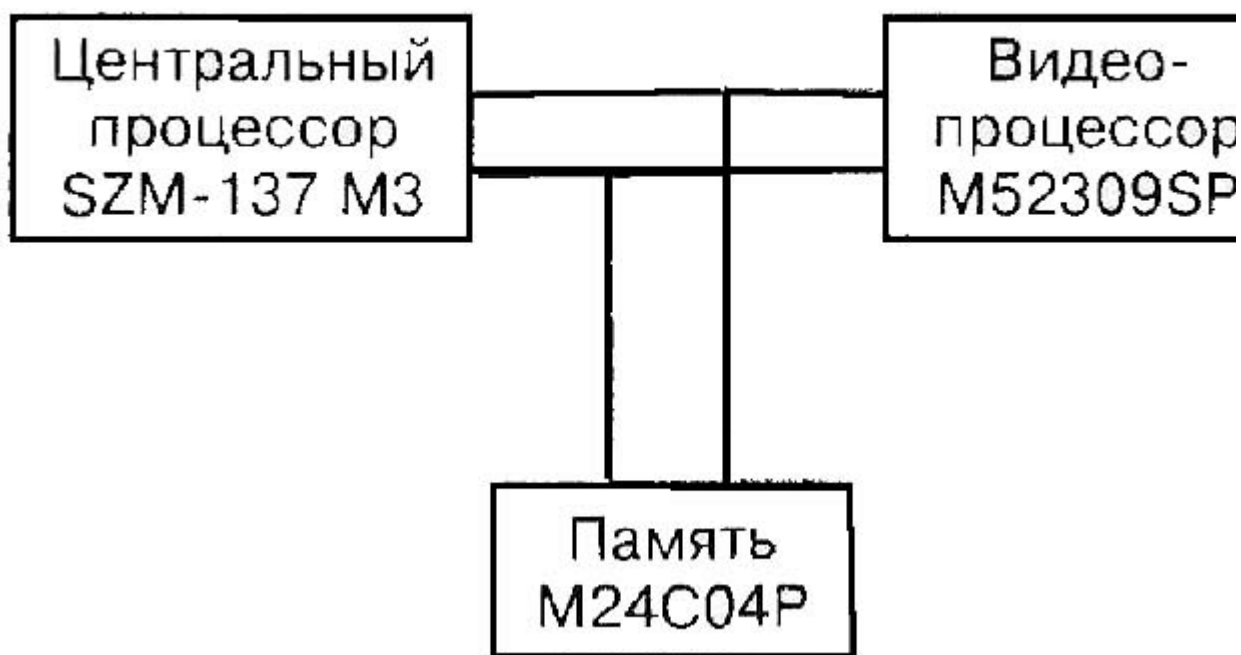


Рис. 1.2. Структурная схема блока управления ТВ СК3373TR фирмы SAMSUNG

S	Адрес ИМС	R/W	A	Субадрес	A	Данные	A
---	-----------	-----	---	----------	---	--------	---

Рис. 1.3. Структура передаваемых данных по шине I²C: S — стартовый

бит; R/W — бит чтения/записи; A — бит подтверждения; P — бит остановки.

На рис. 1.3 представлена структура передаваемых данных по шине PC.

После сигнала START микропроцессор передает 7-битный адрес ведомой микросхемы. Это может быть микросхема видеопроцессора, которой необходимо передать установочные данные после включения телевизора. За ним следует восьмой бит (R/W), который указывает, передача или прием данных ожидается в следующем байте. Сигнал низкого уровня «0» означает передачу, а высокого уровня «1» — прием данных. В рассматриваемом случае микропроцессор устанавливает «ноль» для передачи данных видеопроцессору. После приема данных следует подтверждение «A» видеопроцессора (ведомого) и далее передается субадрес необходимого функционального узла (регулятора АРУ, яркости, контрастности, насыщенности и др.). Затем следует подтверждение от ведомого и далее следует собственно информация, например, уровень АРУ. После записи байта данных субадрес автоматически увеличивается на единицу, передавая следующие установочные данные.

В сервисном режиме настройка каждого параметра производится последовательным выбором каждого параметра соответствующей строки таблицы меню, в которой перечислены регулировочные параметры. На заводе-изготовителе процесс настройки телевизоров может быть автоматическим, т.е. значения начальных установок могут заноситься в память с помощью компьютера, подключенного к цифровой шине настраиваемого телевизора.

Многие модели современных телевизоров имеют программу самодиагностики, с помощью которой производится тестирование всех устройств телевизора. После включения данного режима центральный процессор опрашивает микросхемы, подключенные к цифровой шине. В случае неисправности опрашиваемой микросхемы или повреждения в шине, центральный процессор не сможет принять бит подтверждения приема. Сообщение о неисправном узле будет индцироваться на экране телевизора или определяться по количеству вспышек светодиодного индикатора.

Например, телевизоры фирмы SONY (KV-24WS2B/D/E/K/R/V), выполненные на шасси BE-3D, имеют программу самодиагностики, которая запускается в случае, если цифровая шина занята или микросхема не отвечает на запрос с центрального процессора. Если шина занята, то программа будет пытаться освободить шину и снова установить связь с микросхемами. О неисправности такого типа будет сообщаться непрерывным миганием индикаторного светодиода. При неисправности мик-

росхемы светодиод будет мигать определенным количеством вспышек в соответствии с номером неисправной микросхемы.

В телевизоре TC-25GF10R на шасси M17 фирмы Panasonic, в режиме тестирования производится проверка работоспособности микросхем и проверка кодов опций. Режим тестирования включается после одновременного нажатия на кнопку включения таймера **OFF TIMER** на пульте ДУ и кнопку уменьшения громкости звука **VOL. DOWN** на панели телевизора. Результаты тестирования

отобразятся на экране телевизора.

В телевизорах ST 63-255 IDTV/LOG (шасси CUC 1825) или ST 72-261 IDTV/LOG (шасси CUC 1826) фирмы GRUNDIG результаты тестирования определяются с помощью двухлучевого осциллографа по количеству импульсов на шине SDA, сосчитанных за период повторения импульсов синхронизации на шине SCL. Количество импульсов будет указывать на неисправный блок. Запуск программы тестирования осуществляется после нажатия кнопки **P+** на передней панели телевизора и одновременного включения сетевого питания телевизора. Запуск и синхронизация осциллографа осуществляется с помощью сигнала SCL с цифровой шины.

Как войти в сервисный режим

Вхождение в сервисный режим осуществляется путем последовательного нажатия комбинации кнопок пульта ДУ, предусмотренных для данного режима. В других случаях необходимо замкнуть специальную кнопку, расположенную внутри телевизора и далее нажать кнопку на пульте дистанционного управления (ТВ AIWA TV-2102/2002/1402 KE). В некоторых моделях телевизоров предусмотрен технологический пульт, предназначенный специально для сервисных регулировок. В других моделях имеется возможность в пользовательском пульте установить переключку, замкнув определенные выводы микросхемы передатчика ДУ и тот становится сервисным (ТВ SAMSUNG, модель SK7271WP на шасси Z70). Возможны и другие варианты входа в сервисный режим и последующие регулировки — все зависит от конкретного типа микропроцессора, его программной версии на заводе-изготовителе. В сервисном режиме открывается доступ к тем ячейкам внешней энергонезависимой памяти, в которых хранятся регулировочные данные, установленные на заводе-изготовителе. После ремонта телевизора, например, замены кинескопа или замены микросхемы памяти, требуется регулировка телевизора.

При входе в сервисный режим, как правило, на экране появляется сервисное меню, в котором имеется перечень регулировочных параметров, каждый из которых можно выбрать предусмотренными для этого режима кнопками пульта дистанционного управления и изменить величину выбранного для регулировки параметра. Каждое значение параметра должно быть запомнено, т.е. введено из оперативной памяти управляющего процессора в ячейку энергонезависимой памяти. Это делается с помощью внешней команды с пульта ДУ или запоминается автоматически после выхода телевизора из сервисного режима.