

# СЕРВИСНЫЙ РЕЖИМ И ДИАГНОСТИКА НЕИСПРАВНОСТЕЙ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ТЕЛЕВИЗОРОВ С КОНТРОЛЛЕРОМ СЕМЕЙСТВА SAA1293

**Александр Столовых**

Диагностика и ремонт блоков управления телевизоров с контроллерами семейства SAA1293 невозможны без знания работы этих контроллеров в сервисных режимах. Приведенная в данной статье информация поможет быстро и правильно устранить дефекты, связанные с потерей данных в энергонезависимой памяти, и произвести тестирование работы блока.

В настоящее время в эксплуатации находится большое количество отечественных и импортных телевизоров, относящихся к четвертому поколению. Блок управления в этих аппаратах собран на интегральной микросхеме SAA1293, которая выпускается в разных модификациях. В зависимости от количества функций и сервисных

возможностей, реализованных в разных моделях телевизоров, в блоках управления применяют контроллеры SAA1293A-03, SAA1293-03 или SAA1293-02.

Контроллеры семейства SAA1293 содержат все структурные компоненты, необходимые для выполнения операций управления и настройки современного телевизионного приемника. Совместно с энергонезависимой памятью MDA2061/2062, передатчиком ДУ на интегральной схеме SAA1250 и входным усилителем сигналов TDA2800, контроллер позволяет реализовать оптимальную и экономичную конструкцию телевизионных приемников с низким и средним уровнем удобства управления, в которых настройка на передающую станцию достигается при помощи синтезатора напряжения.

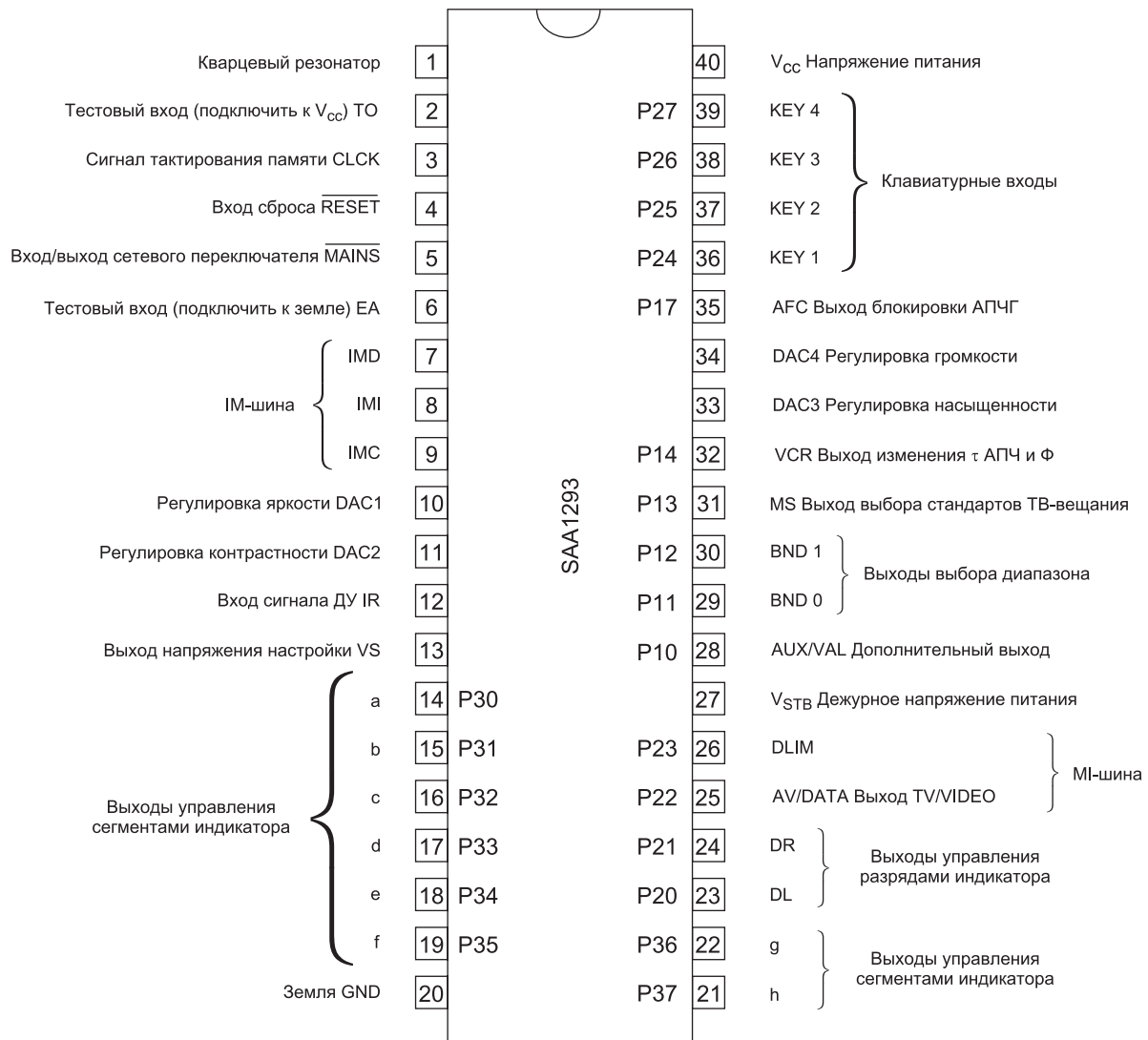


Рис. 1. Назначение выводов интегральной схемы SAA1293

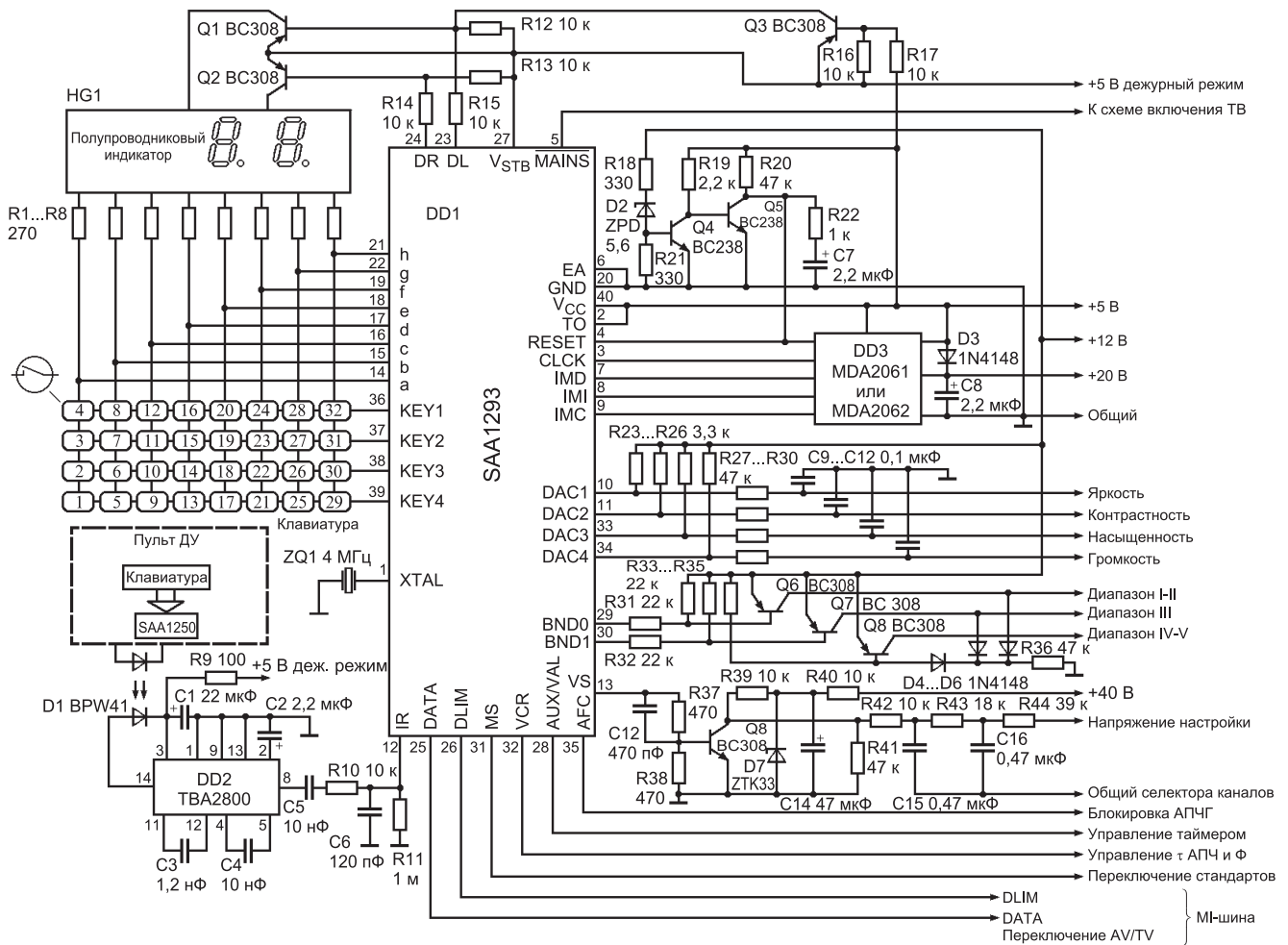


Рис. 2. Типовая схема включения контроллера SAA1293

В ремонтной практике довольно часто приходится сталкиваться с неисправностями, связанными с потерей данных в энергонезависимой памяти MDA2061/62. Это случается из-за перепадов напряжения питания или разрядов статического электричества в момент переключения режимов с панели управления телевизора.

Для устранения данной неисправности необходимо перепрограммировать энергонезависимую память, которая работает совместно с контроллером SAA1293.

Интегральные микросхемы семейства SAA1293 обладают широким набором функций. Для правильного их использования нужно знать назначение выводов интегральной схемы (рис. 1), иметь типовую схему включения (рис. 2) и представлять особенности программных модификаций контроллеров с разными прошивками (SAA1293A-03, SAA1293-03, SAA1293-02).

Модификации контроллеров различаются по функциональным возможностям (см. таблицу 1).

Реализовать ту или иную функциональную возможность можно путем установки так называемых опций в энергонезависимой памяти MDA2061/2062. Все установки опций производятся в сервисном режиме. Для входа в режим программирования и записи опций необходим пульт управления телевизором с дополнительной кнопкой «SB», подключенной к выводам 15 и 23 интегральной микросхемы SAA1250 пульта ДУ.

Алгоритм работы в сервисном режиме для контроллеров SAA1293A-03, SAA1293-03 (см. рис. 3) отличается от алгоритма для контроллера SAA1293-02 (см. рис. 4).

Для входа в сервисный режим воспользуйтесь дополнительной кнопкой и следите за показанием индикатора на панели телевизора. Символы на индикаторе будут меняться с каждым нажатием кнопки и должны соответствовать изображению на рис. 3 и 4.

Для контроллеров SAA1293A-03 и SAA1293-03 сервисный режим имеет два или четыре подрежима. Если система не оснащена декодером телетекста, работают только два подрежима – подрежим *контроля* («Check»), обозначенный на индикаторе как «CH» и подрежим *установки опций* («Options»), обозначенный на индикаторе как «OP».

При использовании декодера TXT будут доступны еще два подрежима: подрежим *установки телетекст-изображения по горизонтали*, обозначенный на индикаторе как «HP», и подрежим *установки контрастности телетекст-изображения*, обозначенный на индикаторе как «CO».

При использовании контроллера SAA1293-02 сервисный режим содержит два подрежима – «CH» и «OP».

*Подрежим контроля* («Check») позволяет ускоренно тестировать следующие команды: настройка +/-, аналоговая величина +/- (яркость, контрастность, насыщенность и громкость), канал P+/P-. Этот подрежим полезен при выполнении заводского тестирования.

Таблица 1. Отличительные особенности контроллера SAA1293

SAA1293A-03 ПЗУ на 6,5 Кбайт	SAA1293-03 ПЗУ на 6,5 Кбайт	SAA1293A-02 ПЗУ на 6,5 Кбайт
Аналоговое управление громкостью (DAC4)	Аналоговое управление громкостью (DAC4)	Аналоговое управление громкостью (DAC4)
Полупоразрядный индикатор на светодиодах	Полупоразрядный индикатор на светодиодах	Полупоразрядный индикатор на светодиодах
Энергонезависимая память MDA2061, MDA2062	Энергонезависимая память MDA2061, MDA2062	Энергонезависимая память MDA2061, MDA2062
Байты опций 1...4	Байты опций 1...4	Байты опций 1...4
Телетекст на наборе ИМС ИТТ: TPU2732/35, DPU2540, VAD2150, DRAM4164	—	—
Поддержка телетекст-системы на базе М-шины SAA5041, доп. команды, SAA5040/43	Поддержка телетекст-системы на базе М-шины SAA5041, SAA5042, SAA5040/43	Поддержка телетекст-системы на базе М-шины SAA5041, SAA5042
Максимальный номер канала 29/55	Максимальный номер канала 29/39	Максимальный номер канала 29/39
Поддержка пары адресов #0, #15	Поддержка пары адресов #0, #15	Поддержка пары адресов #0, #15
Один вход для двух стандартов (вывод 31)	Два входа для четырех стандартов (вывод 31 или 25, и вывод 26)	Два входа для четырех стандартов (вывод 31 или 25, и вывод 26)
Два выхода для AV- и VCR-режимов (выводы 25, 32)	Один выход для VCR-режима (вывод 32)	Один выход для VCR-режима (вывод 32)
Автоматический таймер-выключатель и средства настройки с сигналом наличия синхронизации	—	—
Два байта для каждого номера канала в MDA2062	Три байта для каждого номера канала в MDA2062	Три байта для каждого номера канала в MDA2062
Возможность выбора плавной замены изображений при переключении станций	—	—
Средства поддержки, дополняющие возможности контроллера телетекста SAA5041	—	—
Прием по номеру канала по любому из двух адресов (#0 или #15)	—	—
Трехступенчатая индикация текущего напряжения настройки по светодиодному индикатору	Трехступенчатая индикация текущего напряжения настройки по светодиодному индикатору	Отсутствует информация о напряжении настройки; отображается только диапазон
Средства поддержки, дополняющие возможности расширенного диапазона для кабельного ТВ	Средства поддержки, дополняющие возможности расширенного диапазона для кабельного ТВ	Только трехдиапазонный ТВ-приемник
Индикация показаний регулятора настройки; выбор AV-режима кнопками P+/P-; сокращенный период обзора диапазона от 5 до 2,5 с; улучшенное отображение процесса запоминания «Мемо»	Индикация показаний регулятора настройки; выбор AV-режима кнопками P+/P-; сокращенный период обзора диапазона от 5 до 2,5 с; улучшенное отображение процесса запоминания «Мемо»	—

Подрежим установки опций («Options») позволяет установить опцию, т.е. запрограммировать ИМС SAA1293 на выполнение определенных функций.

После выбора подрежима «Options» на индикаторе можно получить отображение каждого байта установки опций, произвести изменение опций и запись их в память.

Для просмотра опций в ИМС SAA1293A-03 и SAA1293-03 необходимо воспользоваться кнопками Vol+ и Vol-. Для изменения опций служат кнопки 1...8. Для записи в память служит кнопка Мемо, при нажатии на которую кратковременно высвечивается знак «[ ]». Выход из сервисного режима осуществляется нажатием кнопки OFF.

Для просмотра опций в ИМС SAA1293-02 необходимо после выбора подрежима «Options» удерживать нажатой кнопку SB. Изменение и запись значений опций произойдет только в том случае, если в подрежиме «Options» будет нажата кнопка 2. Для изменения опций служат кнопки 1...8. Запись новых значений и выход из сервисного режима произойдет после нажатия кнопки OFF.

Номера кнопок на пульте ДУ и соответствующие им сегменты показаны на рис. 5.

Подсветка сегмента означает, что установлена опция «1».

Значения установленных опций для всех четырех байтов приведены в таблицах 2...5.

Опция 4-1 позволяет менять версию расположения кнопок на панели управления телевизора. В таблице 6 приведены команды, которые соответствуют номерам кнопок в матрице клавиатуры панели блока управления при использовании версии А или В.

Если после программирования или при включении блок управления телевизором работает неверно, надо произвести диагностику и выявить неисправность.

Прежде всего необходимо проверить напряжения питания, которые поступают на блок управления (рис. 2). Это напряжение 5 В дежурного режима (вывод 27 SAA1293 и вывод 3 TBA2800), напряжение 5 В основного питания (вывод 40 контроллера DD1 и выводы 6 и 14 MDA2061/62), напряжение 20 В – питание для режима записи в энергонезависимую память (вывод 3

Таблица 2. Первый байт установки опций

Сегмент	Бит	Содержание	«0» – сегмент не светится	«1» – сегмент светится
a	1	НЧ-режимы	Недоступны	Доступны
b	2	Количество режимов	Один	Два
c	3	Количество каналов	29	55
d	4	Интеллектуальный режим клавиш P+/-	Система вводит все номера	Система вводит только «активные» номера
e	5	Трехступенчатая индикация настройки	Недоступна	Доступна
f	6	Функция «Автоматический таймер» + «Помощь в настройке»	Недоступна	Доступна
h	7	Режим PHILIPS-телетекста	Нет	Возможна
g	8	Конкретизация включения НЧ-режима	Недоступна	Включение определяется номером канала

Таблица 3. Второй байт установки опций

Сегмент	Бит	Содержание	«0» – сегмент не светится	«1» – сегмент светится
a	1	Уровень громкости после нормализации	Нормированное значение	Без изменений
b	2	Аналоговые значения при выключении из дежурного режима	Нормированы	Значения, которые были до выхода в дежурный режим
c	3	Переключение диапазонов	Немедленное	При повторном нажатии
d	4	Уменьшение громкости в процессе переключения каналов	Громкость уменьшается	Громкость не уменьшается
e	5	Плавное изменение уровня на выходе ЦАП1, 2, 4 в процессе переключения каналов	Только для громкости (ЦАП4)	Для ЦАП4, а также ЦАП1 и ЦАП2
f	6	Длительность плавного изменения уровня в процессе переключения каналов	Короткая	Длинная
h	7	Активное состояние выхода «VCR»	ВЫСОКИЙ уровень напряжения	НИЗКИЙ уровень напряжения
g	8	Значение десятичной запятой левого разряда индикатора	Индикация телетекста	Индикация второго стандарта ТВ-вещания

Таблица 4. Третий байт установки опций

Сегмент	Бит	Содержание	«0» – сегмент не светится	«1» – сегмент светится
a	1	Переключение диапазонов в процессе настройки	Настройка в пределах диапазона	Продолжение настройки с переходом в соседний диапазон
b	2	Диапазон I-II и III для МВ (VHF)	Объединенный диапазон	Отдельные независимые диапазоны
c	3	Кнопка «Мето» на панели управления	Версия «А» (кнопка «20» на панели управления)	Версия «В» (кнопка «23» на панели управления)
d	4	Команды настройки на TV-канал с пульта ДУ	Совпадают с командами от панели непосредственного управления	Не совпадают (подстройка с пульта ДУ возможна только точная; АПЧГ после точной настройки остается включенной одну секунду)
e	5	МВ-диапазон (VHF)	Доступен	Нет
f	6	АПЧГ после точной настройки	Отключается сразу	Остается выключенной еще одну секунду
h	7	Расширенный диапазон «Н» (кабельное телевидение)	Нет	Есть
g	8	Разряд не используется	—	—

Таблица 5. Четвертый байт установки опций

Сегмент	Бит	Содержание	«0» – сегмент не светится	«1» – сегмент светится
a	1	Назначение кнопок на панели управления	Версия «А»	Версия «В»
b	2	Разряд не используется	—	—
c	3	Разряд не используется	—	—
d	4	Разряд не используется	—	—
e	5	Команды в режиме телетекста	Поддерживает контроллер SAA5041	Поддерживает контроллер SAA5040
f	6	Разряд не используется	—	—
h	7	Разряд не используется	—	—
g	8	Разряд не используется	—	—

микросхемы MDA2061/62), и на напряжение 40 В для питания формирователя напряжения настройки селектора каналов (каскад на транзисторе Q9).

Для правильной диагностики неисправностей достаточно знать назначение отдельных узлов блока управления и то, какие сигналы присутствуют на его выходе.

Для включения телевизора используется сетевой триггер, который находится в контроллере DD1 (вывод 5). Для перевода триггера из дежурного режима в рабочий достаточно на вывод 5 кратковременно подать низкий уровень напряжения. Обычно в телевизорах с таким блоком управления это реализуется с помощью дополнительной кнопки, совмещенной с сетевым выключателем, которая в момент включения своими контактами на короткое время соединяет вывод 5 с общим проводом. После этого на выводе 5 остается низкий потенциал, который поступает на схему включения телевизора и запускает остальные его узлы.

Узел, собранный на транзисторах Q4 и Q5, предназначен для формирования низкого логического уровня (сброс) на выводе 4 контроллера DD1 и выводе 12 микросхемы памяти DD3 при включении телевизора.

Транзистор Q3 служит для включения одного сегмента (g) индикатора HG1 при работе блока управления в дежурном режиме.

Транзисторы Q1 и Q2 предназначены для переключения анодов индикаторов и обеспечивают динамический режим их работы. Управление ключами Q1 и Q2 происходит с выводов 23 и 24 контроллера.

На катоды семисегментного индикатора, соединенные параллельно, поступают импульсы с одноименных выводов контроллера, что и приводит к свечению сегментов в динамическом режиме.

Одновременно контроллер осуществляет сканирование контактов клавиатуры панели управления (выводы 36...39), и при обнаружении замкнутого контакта происходит декодирование и исполнение той или иной команды.

Микросхема DD2 служит для усиления сигналов, полученных с пульта ДУ на фотоприемник D1, и подачи их на вход контроллера SAA1293 (вывод 12).

Микросхема DD3 является энергонезависимым ППЗУ, т.е. при отсутствии напряжения питания в течение длительного времени хранит записанную информа-

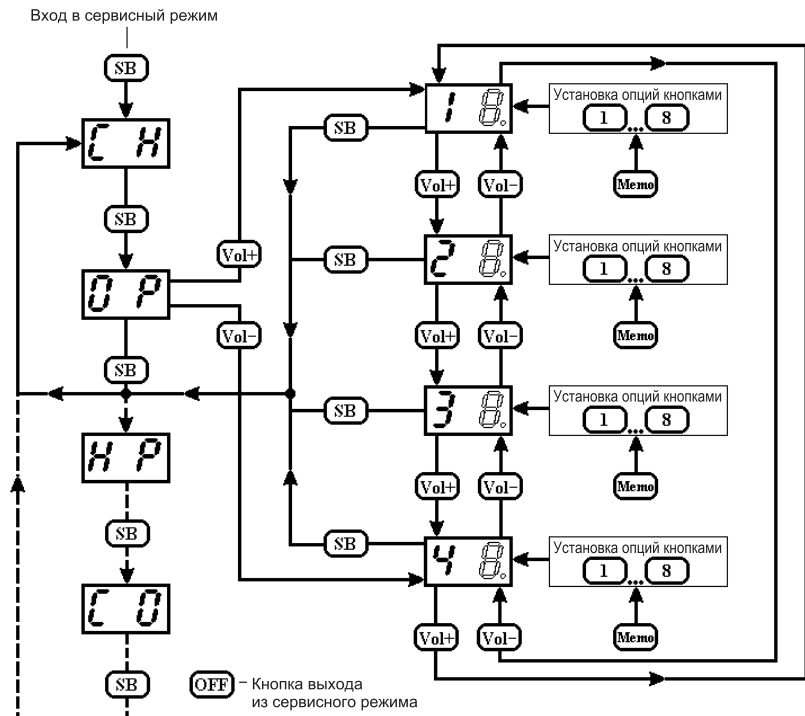


Рис. 3. Алгоритм работы в сервисном режиме для контроллеров SAA1293A-03, SAA1293-03

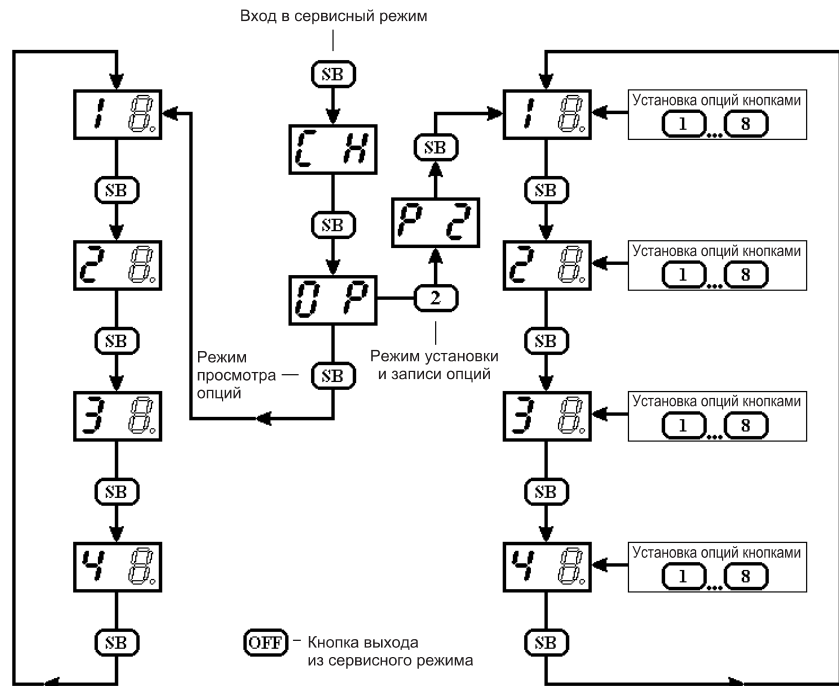


Рис. 4. Алгоритм работы в сервисном режиме для контроллеров SAA1293A-02

цию. Управление режимами работы и обмен данными в двоичном коде происходит при подаче синхронизирующих импульсов с контроллера DD1 (выводы 3, 7, 8 и 9) на выводы DD3 (8, 9, 10 и 13).

Узел формирования напряжения настройки собран на транзисторе Q9. Питание на него подается через параметрический стабилизатор, собранный на стабилитроне

Таблица 6. Функции команд и соответствие кнопок в матрице клавиатуры на панели управления телевизора

Команда	Версия «А»	Версия «В»
Номер 1/Вкл.	23	2
Номер 2/Вкл.	19	3
Номер 3/Вкл.	11	4
Номер 4/Вкл.	7	5
Номер 5/Вкл.	17	6
Номер 6/Вкл.	16	7
Номер 7/Вкл.	15	8
Номер 8/Вкл.	14	9
Номер 9/Вкл.	6	10
Номер 0/VCR	2	1
Увеличение номеров декад каналов (первая декада)	8	28
Уменьшение номеров декад каналов (вторая декада)	12	26
Перебор номеров каналов P+	27	25
Перебор номеров каналов P-	26	27
Напряжение настройки +	32	12
Напряжение настройки -	31	13
Аналоговая величина 1+	9	14
Аналоговая величина 1-	22	24
Аналоговая величина 2+	5	17
Аналоговая величина 2-	10	18
Аналоговая величина 3+	21	19
Аналоговая величина 3-	18	20
Громкость +	3	21
Громкость -	1	22
Выбор диапазона	24	14
Выбор стандарта	4	24
Мето	20	23
Нормализация	29	29
Заводские установки	13	32
Звук Выкл./Вкл.	28	30
Включение AV-режима	30	11
Управление дополнительным выходом	25	31

D7 и поддерживающий на выходе напряжение 33 В. На вход узла с вывода 13 микросхемы DD1 подаются импульсы положительной полярности с изменяющейся в пределах 1...9000 скважностью, периодом следования 16 мкс и амплитудой не менее 2,4 В.

При скважности, равной 1, транзистор Q9 все время открыт, напряжение на его коллекторе и на выходе RC-фильтра равно нулю.

При максимальном значении скважности транзистор Q9 остается закрытым практически в течение всего периода повторения импульсов. В этом случае напряжение на выходе RC-фильтра будет максимальным.

При промежуточных значениях скважности RC-фильтр преобразует импульсный сигнал на коллекторе транзистора Q9 в постоянное напряжение, пропорциональное скважности. Таким образом, меняя с помощью команды

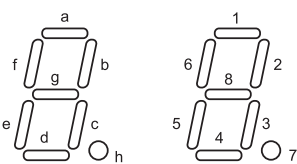


Рис. 5. Номера кнопок на пульте ДУ и соответствующие им сегменты

«Напряжение настройки +/-» скважность импульсного сигнала на выводе 13 микросхемы DD1, мы можем изменять напряжение в пределах 0...33 В на выводе R44.

Для регулировки аналоговых сигналов яркости, контрастности, насыщенности и громкости в контроллере используются четыре цифроаналоговых преобразователя. На их выводах (10, 11, 33 и 34) формируется импульсный сигнал положительной полярности с изменяющейся в пределах 1...16 скважностью и периодом следования 16 мкс. Принцип формирования регулируемых напряжений этих параметров не отличается от рассмотренного выше формирования напряжения настройки.

Ключи на транзисторах Q6...Q8 служат для коммутации напряжения при переключении диапазонов селектора каналов. Состояние ключей зависит от управляющих напряжений на выводах 29, 30 контроллера управления.

Выводы 25, 26 служат для управления декодером телетекста из комплекта SAA50xx фирмы Philips. Вывод 25 используется также для переключения ТВ-приемника в режим работы с аудио-видеосигналами, поступающими с НЧ-входа.

Вывод 28 используется как вход внешнего сигнала синхронизации. При установленной опции 1-6 и наличии высокого уровня сигнала на этом выводе происходит автоматическое уменьшение скорости настройки в случае обнаружения сигнала ТВ-станции.

Сигнал, снимаемый с вывода 31, определяет один из двух стандартов телевизионного вещания.

Появление активного уровня на выводе 32 переводит телевизионный приемник на работу с видеоманитофоном, что означает уменьшение постоянной времени АПЧФ строчной развертки. Активный уровень определяется установкой опции 2-7.

Вывод 35 служит для отключения АПЧГ при настройке и переключении диапазонов и каналов. Выключение АПЧГ происходит при подаче команды «Перебор номеров каналов P+/P-». При этом вывод 35 микросхемы DD1 подключается к общему проводу на время 0,5 с и блокирует устройство АПЧГ в радиоканале. При нажатии кнопок подстройки программы вывод 35 микросхемы DD1 подключен к общему проводу на все время нажатого состояния кнопок. После отпускания кнопок отключение вывода 35 от общего провода происходит через 0,8 с. В остальное время вывод 35 микросхемы DD1 имеет высокое выходное сопротивление и не оказывает влияния на работу АПЧГ.

Используя материал этой статьи, не составит труда проверить правильность работы блока управления, устранить возникшие неисправности и правильно произвести программирование в сервисном режиме.