

За последние годы в страны СНГ завезено немало как новых, так и бывших в употреблении телевизоров, работающих только в системе PAL. О том, как "заставить" эти аппараты принимать стандартный для нас сигнал SECAM и сколько будет стоить соответствующая доработка телевизора, рассказывает данная статья.

При доработке телевизоров, привезенных из зарубежья, для приема сигнала SECAM чаще всего используют следующие способы: устанавливают транскодеры SECAM/PAL;

заменяют микросхему видеопроцессора (MC44007P на MC44002P, TDA8841 на TDA8842, TDA8843 на TDA8844 и т.п.) без установки дополнительных элементов (в некоторых случаях при такой переделке необходимо включить соответствующую опцию, изменив содержание одной из ячеек памяти [1]);

в более старых аппаратах устанавливают многосистемные декодеры цветности или submodule CML-41 от отечественного телевизора четвертого поколения [2], который представляет собой транскодер SECAM/псевдоPAL.

Выбор способа доработки обусловлен схемотехническими особенностями модернизируемого телевизора, рыночной конъюнктурой, подготовкой и возможностями радиомеханика.

Настоящая статья посвящена первому из этих способов, а именно установке транскодеров SECAM/PAL. Следует заметить, что данный способ доработки практически универсален, хотя не всегда позволяет получить опти-

Транскодеры SECAM/PAL

И.Б. Безверхний, г. Киев

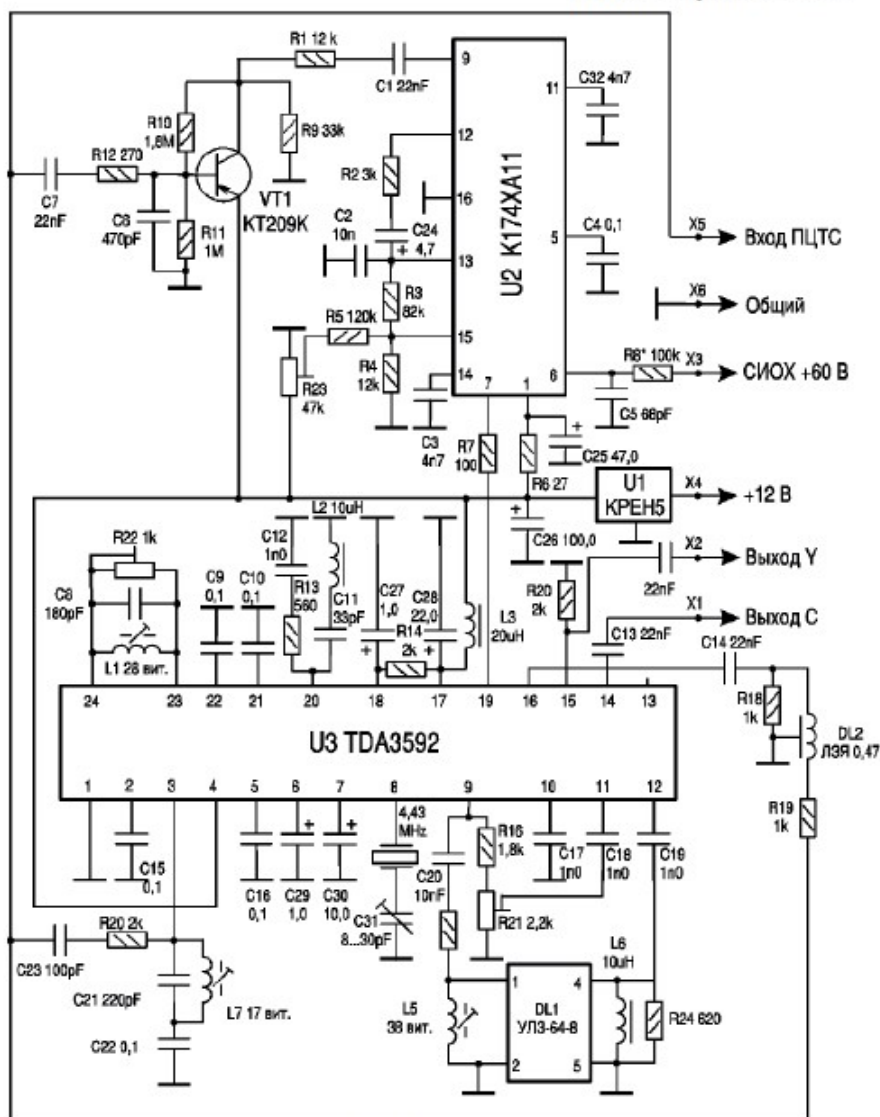
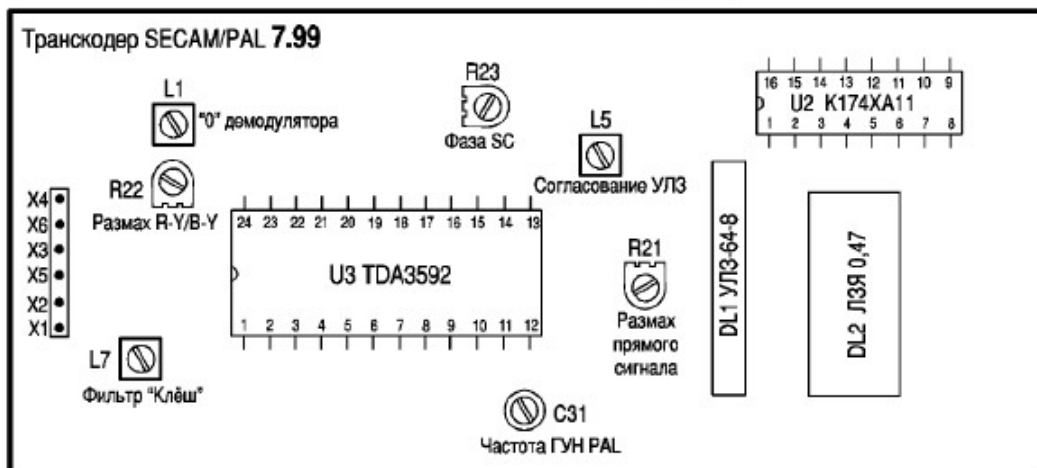


рис. 1



мальное качество цветного изображения: на картинке могут быть видны повторы и сетка, возможно уменьшение контрастности и/или насыщенности. Полностью устранить эти дефекты весьма затруднительно.

Все транскодеры в зависимости от количества входов и выходов основных сигналов можно разделить на три основные группы:

1. Транскодеры со входом полного цветного телевизионного сигнала (ПЦТС) и отдельными выходами яркостного сигнала и сигналов цветности.
2. Транскодеры с отдельными входами и выходами яркостного сигнала и сигналов цветности.
3. Транскодеры с одним входом и одним выходом. Такие транскодеры иногда называют VIDEO-VIDEO, ПЦТС-ПЦТС или ПЦТС SECAM - ПЦТС PAL.

К первой группе относится транскодер 7.99 фирмы LEC (Украина), ко второй - большинство польских транскодеров, например DTK-07, а к третьей - TSP-56-2, выпускаемый НПП EL EN (Украина).

До недавнего времени основой транскодеров SECAM/PAL была микросхема TDA3592A. Основные характеристики

данной микросхемы и принципы ее работы описаны в [3]. Правда, в последние годы эта микросхема сильно подорожала, и ей на замену пришла другая элементная база.

Принципиальная схема транскодера 7.99 показана на рис. 1. Работает данный транскодер следующим образом. ПЦТС с вывода X5 разъема платы транскодера через согласующий резистор R19, линию задержки ЛЗЯ-047 и разделительный конденсатор C14 поступает на вывод 16 микросхемы U3 TDA3592A. Линия задержки ЛЗЯ-047 необходима для компенсации задержки сигналов цветности в транскодере при приеме сигнала SECAM. Это обеспечивается задержкой на 0,47 мкс ПЦТС, из которого далее получают сигнал яркости. После усиления в микросхеме ПЦТС выводится на вход канала яркости через вывод 15, разделительный конденсатор 22 нФ (без номера) и вывод X2 разъема платы транскодера.

При приеме сигнала PAL (точнее, сигнала "Не SECAM", т.е. сигнала любой иной системы телевидения, включая сигнал черно-белого телевидения), ПЦТС, поступивший на вывод 16 U3, коммутируется на вывод 14 микросхемы и далее подается на вход декодера PAL телевизора через разделительный конденсатор C13 и вывод X1 разъема платы транскодера.

Работу транскодера при приеме сигнала SECAM можно разделить на два этапа:

преобразование сигналов цветности SECAM в цветоразностные сигналы R-Y и B-Y, т.е. декодирование сигнала SECAM;

преобразование цветоразностных сигналов R-Y и B-Y в сигнал цветности PAL, который имеет квадратурную модуляцию сигналами R-Y и B-Y. Эта операция называется кодированием. Более подробно о системе PAL можно прочитать, например, в [4].

Из этого следует, что собственно сам транскодер SECAM/PAL состоит из двух последовательно включенных уз-

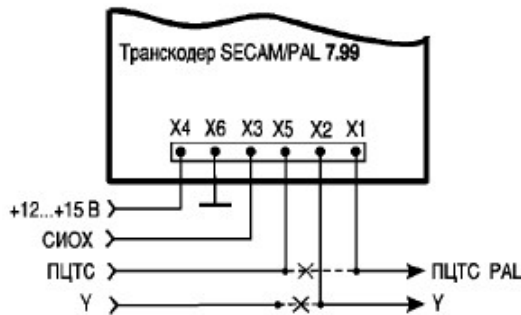


рис. 3

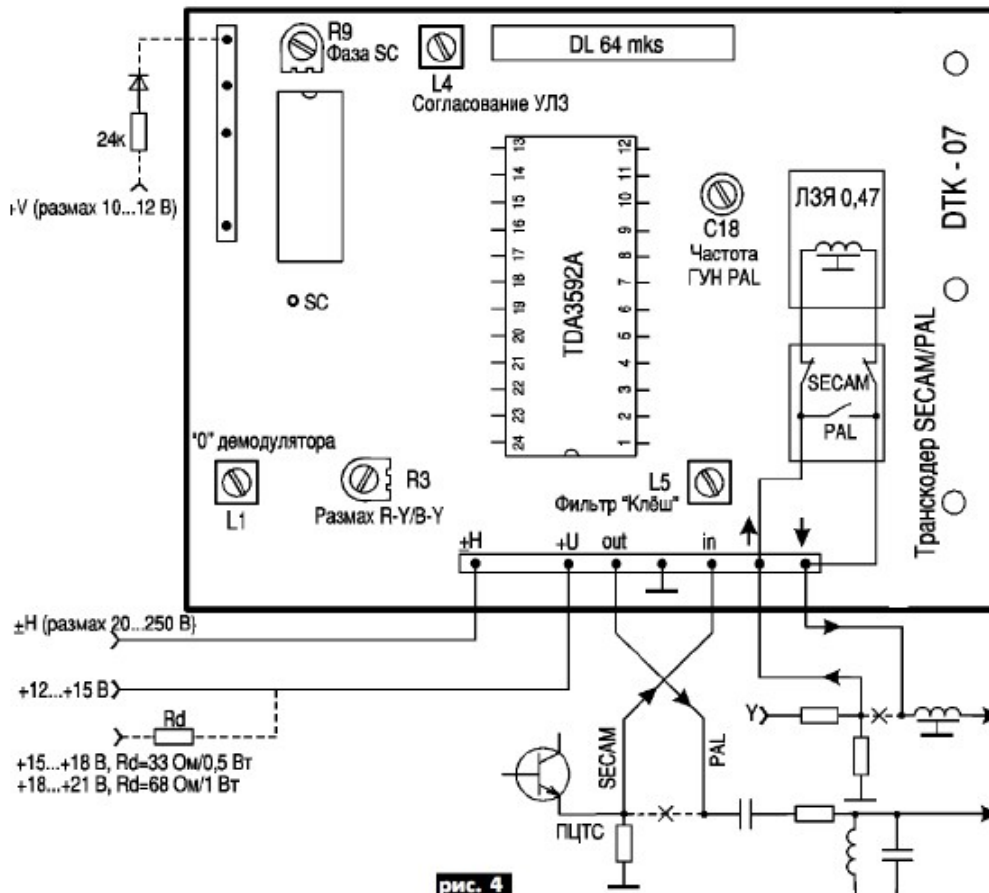


рис. 4

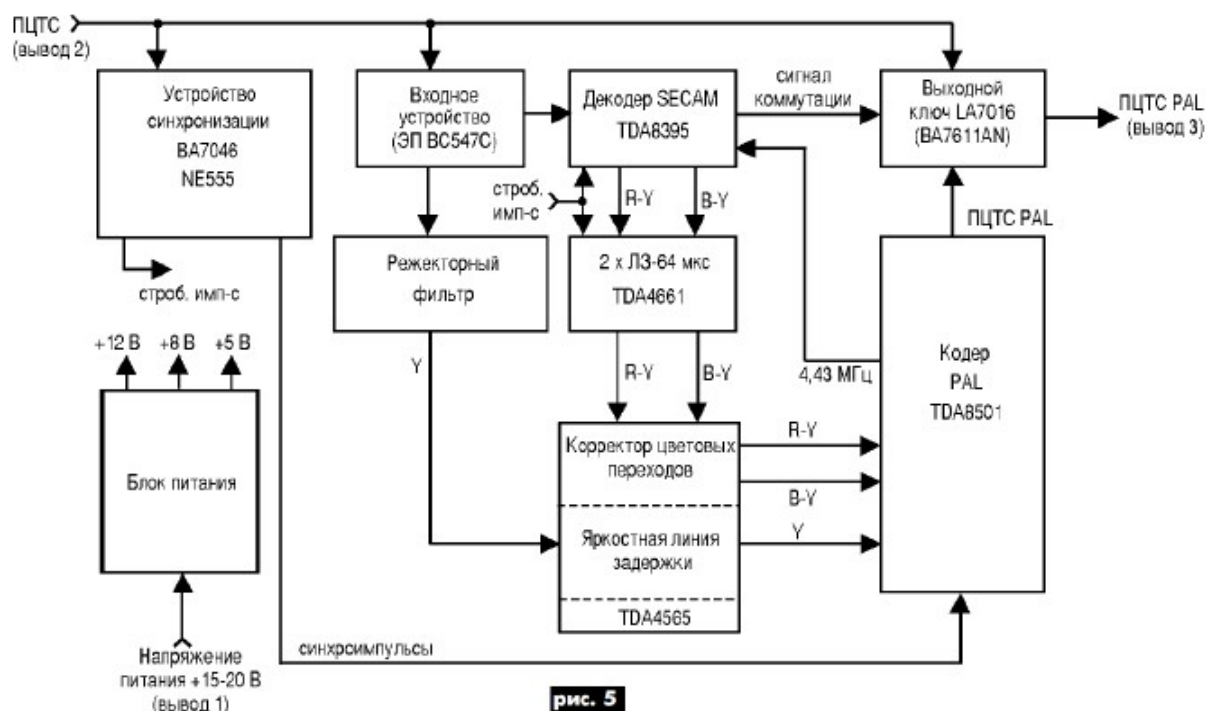


рис. 5

лов: декодера SECAM и кодера PAL. В TDA3592A происходит упрощенное декодирование сигнала SECAM.

При приеме сигнала SECAM поднесущие цветности выделяются из ПЦТС цепью, состоящей из конденсатора малой емкости C23, резистора R20 и фильтра L7C21, и поступают на вход усилителя-ограничителя декодера SECAM (вывод 3 микросхемы U3). Конденсатор C15 - это конденсатор цепи отрицательной обратной связи по постоянному току усилителя-ограничителя декодера SECAM.

Далее чередующиеся сигналы поднесущих цветности поступают на частотный детектор (ЧД), опорный контур которого L1C8R22 подключен между выводами 23 и 24 микросхемы U3. Сердечником катушки L1 регулируют положение нуля АЧХ ЧД, а потенциометром R22 - размах АЧХ, а значит, размах цветоразностных сигналов. Восстановление уровней постоянных составляющих этих сигналов осуществляется схемами привязки, внешние запоминающие (накопительные) конденсаторы которых C10 (R-Y) и C9 (B-Y) подключены соответственно к выводам 21 и 22.

Фильтр коррекции НЧ-предыскажений SECAM L2C11R13C12 подключен к выводу 20. На выходе этого фильтра внутри микросхемы - окончательно сформированные, чередующиеся через строку цветоразностные сигналы R-Y и B-Y. Они поступают на балансный модулятор (БМ) кодера PAL, куда также подается сигнал 4,43 МГц от генератора опорной поднесущей частоты PAL.

На выходе БМ (вывод 9 U3) формируется сигнал псевдоPAL (с чередующейся информацией о красном и синем). Его можно "встретить" в отечественных телевизорах, где используется микросхема KP1021XA3 (например, в блоке цветности MC-41). Для получения нормального сигнала цветности PAL необходимо задержать сигнал псевдоPAL на длительность строки и сложить его с прямым (незадержанным).

Прямой сигнал снимается с движка регулятора "Размах прямого сигнала" (R21) и через разделительный конденсатор C18 поступает на вывод 11 U3, а задержанный - с выхода линии задержки 64 мкс через разделительный конденсатор C19 на вывод 12 этой микросхемы. После суммирования прямого и задержанного сигналов полноценный квадратурно-модулированный сигнал поднесущей PAL через вывод 14 U3, разделительный конденсатор C13 и вывод X1 разъема платы

транскодера подается на вход декодера PAL телевизора.

Микросхема TDA3592A содержит схему опознавания "SECAM - Не SECAM", которая, опознав систему SECAM, коммутирует на вывод 14 TDA3592A полученный в кодере сигнал PAL. В противном случае на вывод 14 коммутируется входной сигнал.

Существует два основных принципа цветовой синхронизации и опознавания цвета: построчный и покадровый. При покадровом опознавании используются 9 импульсов (пакетов) опознавания, с чередующимися частотами 3,9 и 4,756 МГц, которые передаются во время обратного хода кадровой развертки в течение девяти строк за задними уравнивающими импульсами. При построчном опознавании применяются защитные вспышки SECAM, передаваемые на задних площадках строчных гасящих импульсов с чередующимися от строки к строке частотами 4,25 и 4,406 МГц.

При подаче на вывод 4 TDA3592A напряжения менее 2,9 В (обычно 0 В) опознавание покадровое. Если же на вывод 4 поступает напряжение более 4,1 В (в рассматриваемой схеме подано напряжение питания), то опознавание построчное. Наконец, если на вывод 4 подать стробирующий импульс, реализуются как покадровое, так и построчное опознавания.

Для формирования строчного стробирующего импульса (SC), поступающего на вывод 19 ИМС TDA3592A, используется схема, состоящая из селектора синхроимпульсов VT1 KT209K и микросхемы U2 K174XA11 (как в телевизорах ЗУСЦТ). Правда, в транскодере эта микросхема имеет несколько упрощенное включение. Отсутствует регулятор, изменяющий напряжение на выводе 5 ("Фаза строчной развертки"). Для регулировки фазы (формы) стробирующего импульса используется потенциометр R23 (подобный регулятор в телевизоре используется как регулятор "Частота строк"). Для формирования стробирующего импульса на вывод 6 ИМС K174XA11 подают строчный импульс обратного хода (размах приблизительно 60 В) от ТДКС или ТВС телевизора.

Расположение основных деталей и регулировочных элементов транскодера 7.99 фирмы IEC показано на рис.2, а схема подключения к телевизору системы PAL - на рис.3. При неуверенном захвате сигнала SECAM для получения устойчивого цветного изображения изготовитель рекомендует подстроить C31 и/или R23. В некоторых случаях требуется подбор R8.