

ПРИНЦИПЫ ПОСТРОЕНИЯ СИСТЕМЫ SECAM

Ш. А. Каршибоев, М. Н. угли Холбоев

Джизакский политехнический институт, Республика Узбекистан

Возможность поочередной передачи сигналов цветности основана на следующих соображениях. Неразличимость цвета мелких деталей позволяет ограничивать полосу частот сигналов цветности примерно до 1,5 МГц. Так как полная полоса частот ТВ-спектра составляет 6 МГц и соответствует передаче наиболее мелких деталей, передаваемых в черно-белом виде яркостным сигналом E_Y , то окрашенные детали будут иметь размер вдоль строки, по крайней мере, в $(6 \text{ МГц}/1,5 \text{ МГц}) = 4$ раза большей, чем самые мелкие черно-белые детали. Аналогично можно считать допустимым увеличение в 3–4 раза размера окрашенных мелких деталей и в вертикальном направлении. На этом и основан принцип поочередной передачи цифровых радиосетей (ЦРС) в системе SECAM: в течение одной строки передается сигнал E_{R-Y} , в течение следующей – E_{B-Y} и т. д.

Таким образом, для передачи используется только часть информации, выдаваемой цветной камерой. Половина строк раstra представлена в цветовом сигнале компонентой E_{R-Y} , а другая половина – компонентой E_{B-Y} . При этом предполагается, что в пропущенных строках цветовая информация практически идентична соседним. Иными словами, для сигналов цветности развертка в полном кадре будет содержать вдвое меньшее число строк, что приводит к соответствующему увеличению размеров окрашенных мелких деталей по вертикали. Однако общая четкость по вертикали при этом не упадет, так как более мелкие детали передаются сигналом яркости E_Y с полным числом строк развертки.[2]

В телевизионном приемнике цветного изображения для правильной работы цветного кинескопа необходимо иметь одновременно три ЦРС: E_{R-Y} , E_{G-Y} и E_{B-Y} . Для получения непрерывной последовательности сигналов E_{R-Y} и E_{B-Y} и формирования с помощью матрицы третьего ЦРС E_{G-Y} в приемнике системы SECAM используется ячейка памяти – линия задержки со временем задержки на одну строку $\tau_{\text{зад}} = T_{\text{стр}} = 64 \text{ мкс}$. При воспроизведении цветного изображения каждый сигнал цветности используется дважды: один раз он берется с входа линии задержки, а другой – с ее выхода. Процесс формирования непрерывных сигналов E_{R-Y} и E_{B-Y} с помощью линии задержки представлен на рис. 1.

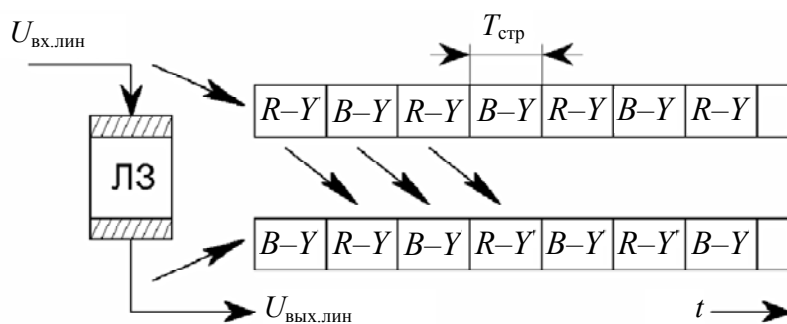


Рис. 1. Получение одновременных сигналов на входе матрицы с помощью линии задержки

Так как сигналы цветности передаются поочередно через одну строку, а задержка линии равна длительности одной строки, сигналы цветности на входе и на выходе линии задержки оказываются различными, т. е. если в данный момент на входе линии имеется сигнал E_{R-Y} , то на выходе будет сигнал E_{B-Y} (или наоборот). Таким образом, линия задержки дает возможность всегда иметь одновременно оба сигнала цветности. При этом однако предполагается, что в пропущенных строках цветовой сигнал практически не отличается от сигнала соседних строк. После восстановления непрерывности сигналов E_{R-Y} и E_{B-Y} можно получить с помощью матрицы сигнал E_{G-Y} [1].

Как видно из рис. 1, сигналы E_{R-Y} и E_{B-Y} и на входе, и на выходе линии задержки периодически меняются местами. Отсюда возникает необходимость соответствующего переключения сигналов так, чтобы на вход канала обработки сигнала $R-Y$ подавался сигнал E_{R-Y} , а на вход канала $B-Y$ – сигнал E_{B-Y} .

Для этого в приемнике SECAM используется схема электронного коммутатора.

Принцип построения системы SECAM в упрощенном виде поясняется структурными схемами передающей и приемной части, показанными на рис. 2.

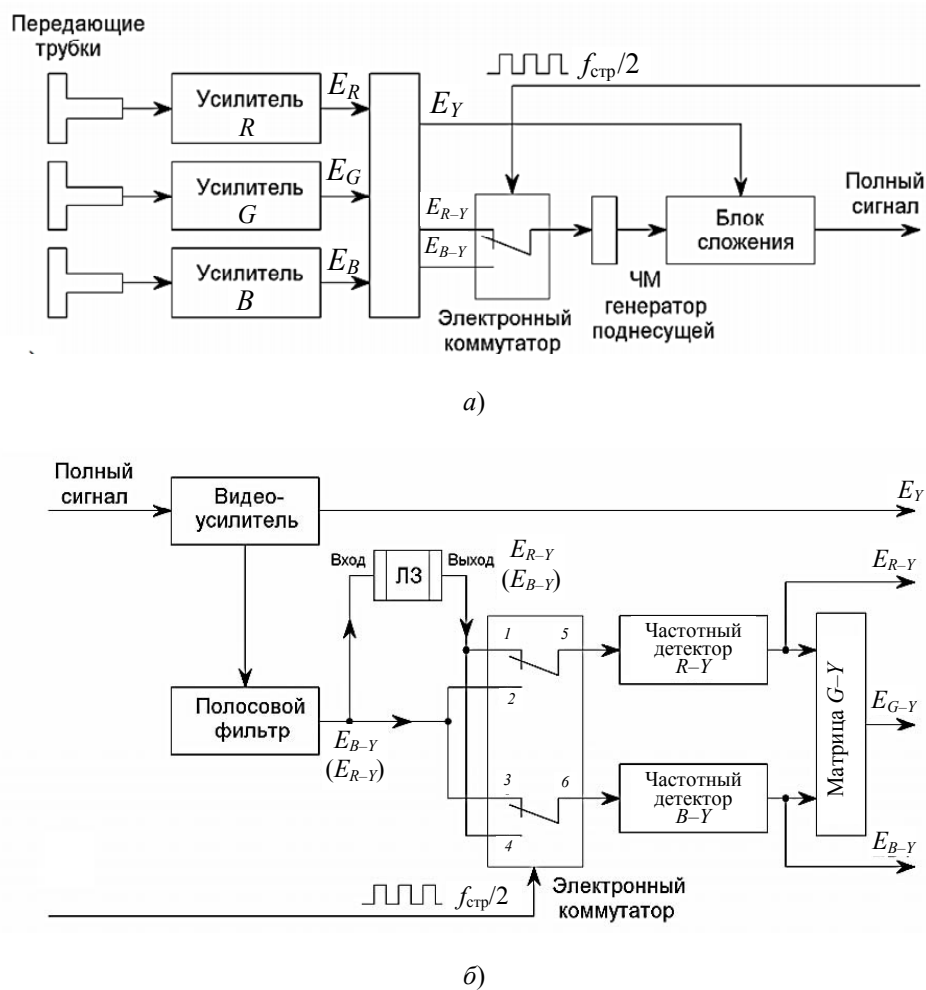


Рис. 2. Пояснение принципа передачи сигналов в системе SECAM: а – упрощенная функциональная схема кодирующего устройства системы SECAM; б – упрощенная функциональная схема декодирующего устройства системы SECAM

Сигналы основных цветов E_R , E_G и E_B , полученные с помощью трех передающих трубок в ТВ-камере, усиливаются и поступают на матрицу, где формируются сигналы E_Y , E_{R-Y} и E_{B-Y} . С помощью электронного коммутатора, переключающегося после окончания каждой строки, формируется последовательность чередующихся ЦРС. Сигналы E_{R-Y} и E_{B-Y} по очереди управляют поднесущей частотой генератора. Полученные ЧМ-сигналы цветности в блоке сложения смешиваются с сигналом E_Y и образуется полный цветовой сигнал.

В телевизоре необходимо из принятого полного цветового сигнала сформировать ЦРС E_{R-Y} , E_{G-Y} и E_{B-Y} . Полный сигнал, содержащий информацию о яркости, и сигналы цветности, передаваемые с помощью поднесущих частот, имеется на выходе видеоусилителя (рис. 2, б). С выхода видеоусилителя через полосовой фильтр этот сигнал поступает на вход линии задержки и на электронный коммутатор. Электронный коммутатор имеет четыре входа и два выхода [3]. Сигнал с выхода линии задержки подается на входные зажимы 1 и 4, а сигнал с входа линии – на зажимы 2 и 3. Если с видеоусилителя поступает сигнал E_{B-Y} , то переключатели находятся в верхнем положении, как показано на рис. 2, б. В этом случае сигнал E_{B-Y} поступает с входа 3 на выходной зажим 6 и частотный детектор $B-Y$. Сигнал E_{R-Y} , передаваемый в течение предыдущей строки, берется с выхода линии задержки и поступает на частотный детектор $R-Y$ со входа 1. В течение следующей строки переключатели коммутатора находятся в нижнем положении, т. е. в замкнутом состоянии находятся контакты 2–5 и 4–6. В этом случае сигналы на детекторы $R-Y$ и $B-Y$ поступают следующим образом. Сигнал E_{G-Y} , который теперь имеется на выходе усилителя (т. е. на входе линии задержки), через замкнутые контакты 2–5 поступает на детектор $R-Y$. Сигнал E_{B-Y} берется с выхода линии задержки и поступает на детектор через контакты 4–6. С выхода детекторов полученные ЦРС поступают на матрицу, формирующую третий ЦРС E_{G-Y} . Для управления электронным коммутатором используются импульсы прямоугольной формы. Полный цикл коммутации осуществляется за время двух строк (в течение одной строки переключатели находятся в верхнем положении, в течение другой – в нижнем). Поэтому частота коммутирующих импульсов должна быть равна $f_{стр}/2$. Нормальная работа телевизора возможна лишь в том случае, когда порядок переключения коммутатора соответствует очередности поступления ЦРС. Это возможно лишь тогда, когда электронный коммутатор в ТВ-приемнике работает синфазно с электронным коммутатором кодирующего устройства. Для обеспечения указанной синфазности в приемник вместе с основным набором сигналов необходимо передавать дополнительный сигнал, с помощью которого можно установить правильную фазу работы электронного коммутатора. Сигналы, устанавливающие правильную фазу работы электронного коммутатора, называются сигналами цветовой синхронизации.

Литература

1. Суярова, М. Х. Динамическая модель по электротехнике / М. Х. Суярова ; Джизак. политехн. ун-т. – 03.04.2018. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=32606024>.
2. Виноградов, В. А. Устройство и ремонт современных цветных телевизоров / В. А. Виноградов, В. А. Прянишников. – СПб. : КОРОНА принт, 1999. – Ч. 2. – 400 с.
3. Основы телевизионной техники / В. И. Лузин [и др.]. – М. : СОЛОН-Пресс, 2003. – 432 с.