



ГЕНЕРАТОР ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ТЕЛЕВИЗИОННЫХ СИГНАЛОВ АКТАКОМ АНР-3126

Афонский А.А., Харченко С.А.

Мы продолжаем рассказывать о входящих в состав USB-лаборатории АКТАКОМ генераторах сигналов, предназначенных для проверки и настройки телевизионной техники. Ранее (см. КИПиС, № 2-2004) был описан генератор телевизионных измерительных сигналов АНР-3125.

В данной статье мы представим еще один прибор из этой серии — генератор телевизионных испытательных сигналов АНР-3126, предназначенный для оценки качества изображения и устранения имеющихся искажений непосредственно на экране телевизора при отображении испытательных сигналов в стандарте SECAM, поступающих на видеовход телевизора. Такой прибор незаменим при оценке качества изображения черно-белых и цветных телевизоров, а также телевизионных мониторов, особенно это актуально после проведения ремонта в процессе настройки основных параметров, таких как линейные размеры изображения, линейность изображения по горизонтали и вертикали, качество сведения лучей, статический и динамический баланс белого, правильность цветопередачи, тянущиеся продолжения,

терфейс USB 1.1 или параллельный порт, работающий в EPP режиме.

Генератор обеспечивает выдачу на аналоговом выходе (канал «А») одного из выбранных пользователем испытательных телевизионных сигналов, а на другом аналоговом выходе (канал «В») — полной синхросмеси в соответствии с ГОСТ 7845-92. Для синхронизации с внешними устройствами предназначен выход «Синхронизация вход/выход», на котором после запуска генерации появляются положительные импульсы с частотой строк и уровнем TTL, синхронные со строчными синхроимпульсами на аналоговых выходах прибора.

Номинальная амплитуда сигнала на аналоговых выходах на нагрузку 75 Ом или 1 МОм в соответствии с ГОСТ 18471-83 и ГОСТ 7845-92 составляет $-0,3...+0,7$ В. Прибор позволяет плавно регулировать амплитуду

бодного дискового пространства, не менее 8 Мбайт оперативной памяти (без учета памяти, необходимой для работы самой операционной системы), а также интерфейсы USB 1.1 или LPT в режиме EPP. Для использования звуковых сообщений в процессе работы программы подойдет любая Windows-совместимая аудиосистема. В принципе, программа будет нормально работать на компьютере с любым процессором семейства



Рис. 2. Главное окно программы АНР-3126

Pentium, но для ускорения процесса загрузки данных целесообразнее использовать процессор с частотой не менее 400 МГц.

Мы не станем подробно останавливаться на преимуществах виртуальных приборов по сравнению с автономными — они хорошо известны: это мобильность, большой экран с хорошим разрешением, неограниченные ресурсы по обработке результатов измерений и т. п.

Программное обеспечение (ПО) генератора АНР-3126 обеспечивает простое, интуитивно понятное управление прибором. Так, для выбора нужного сигнала достаточно нажать мышью кнопку с символическим рисунком соответствующего сигнала. При этом по желанию пользователя возможен выбор режима работы, при котором выход из программы и отключение от компьютера по интерфейсу не приводит к исчезновению сигналов на выходах прибора. Для облегчения освоения работы с прибором программа снабжена «всплывающими подсказками» — краткими текстовыми пояснениями по использованию каждого элемента управления, а также полноценной помощью в стиле «Windows».

Главное окно программы приведено на рис. 2. Его основным элементом является набор кнопок с символическими изображениями доступных стандартных испытательных сигналов.



Рис. 1. Генератор измерительных телевизионных сигналов АНР-3126

правильность настройки детекторов цветоразностных сигналов, правильность матрицирования и т. п.

Конструктивно генератор АНР-3126 (рис. 1) представляет собой внешний настольный модуль-приставку к ПК и выполнен на базе 12-разрядных цифро-аналоговых преобразователей (ЦАП) с частотой тактирования 80 МГц, что позволяет обеспечить высокое качество формируемых сигналов. Связь с ПК осуществляется через ин-

видеосигнала в пределах от 0,25 В до 1,5 В, амплитуду синхросигналов — в пределах от 0 В до $-0,5$ В, а также уровень «черного» в пределах от 0 до 1 В, при этом уровень гашения составляет величину $0 \pm 0,01$ В.

Программное обеспечение генератора АНР-3126 совместимо с любой операционной системой Windows — от Windows 98 до Windows XP. При этом компьютер, к которому он подключен, должен иметь не менее 10 Мбайт сво-



Управление генератором сводится к выбору необходимого сигнала нажатием кнопки мыши на кнопке с изображением выбираемого сигнала, загрузки в память прибора и запуска генерации с помощью кнопок «Загрузить» и «Запустить». После этого на выходе «Канал А» вырабатывается видеосигнал, на выход «Канал В» подается стандартная синхросмесь, а на выход синхронизации — синхроимпульсы с частой строк и уровнем ТТЛ. В любой момент времени пользователь может остановить и запустить генерацию повторно без перезагрузки сигнала.

В строке состояния главного окна программы постоянно отображается информация о выбранном в данный момент сигнале и интерфейсе, используемом для связи прибора с ПК.

Программная регулировка амплитудных параметров сигнала осуществляется с помощью панели «Управление». Пользователь может регулировать амплитуду видеосигнала (уровень «белого») и синхронизирующих импульсов, а также уровень «черного». Допускается включение и исключение из сигнала цветовой поднесущей, а также выбор вида цветовой синхронизации из предусмотренных в ГОСТ 7845-92.

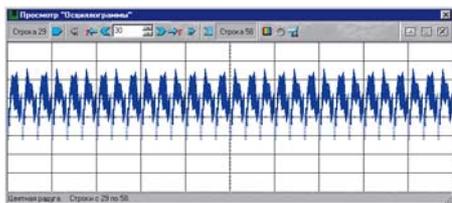


Рис. 3. Панель «Просмотр осциллограммы» программы ANP-3126

«Осциллограмму» результирующего сигнала целиком и построчно можно просмотреть с помощью панели «Просмотр осциллограммы» (рис. 3). Эта функция особенно удобна для визуального наблюдения результатов регулировки амплитудных параметров сигнала.

С помощью команд всплывающего меню панели просмотра осциллограммы испытательные сигналы, используемые в программе, могут быть сохранены в ПК в численном виде или в виде изображений («осциллограмм»). Численные данные сохраняются в универсальном формате электронных таблиц «CSV», которые можно обрабатывать в стандартных текстовых (типа «Блокнот») и табличных (типа MS Excel) редакторах. При этом пользователь, в случае необходимости, может изучить сигнал значительно подробнее, чем на осциллограмме в штатной программе прибора. Изображения сигналов могут сохраняться в растровом формате BMP или в векторных форматах WMF или EMF. Кроме того, пользователь имеет возможность распечатать на цветном или черно-белом принтере весь сигнал целиком или выбранную его часть.

Программное обеспечение прибора предоставляет широкие возможности по настройке пользовательского интерфейса. Оператор может менять цвета элементов графиков, включать и отключать озвучивание событий, всплывающие подсказки, настраивать параметры соединения, печати, работы программы. Можно загрузить произвольный рисунок в качестве фона рабочих панелей, при этом программа, по



Рис. 4. Сигнал черно-белой рамки

желанию пользователя, может подстроить цветовую гамму рисунка в соответствии с системным цветом окон, или наоборот — поправить системный цвет в соответствии с загруженным рисунком. Специальные возможности рабочих окон программы — «сворачивание» и «разворачивание» (окно остается на месте, но его высота уменьшается до высоты строки заголовка), «прилипание» (окна передвигаются по экрану как единое целое) и «плавающая панель» (окно всегда изображается поверх других окон) — позволяют оптимально использовать пространство рабочего стола.

Все настройки программы и прибора автоматически сохраняются при выходе из программы и восстанавливаются при следующем запуске. Кроме того, можно сохранить файлы с наиболее часто используемыми конфигурациями, что позволяет в дальнейшем просто загрузить нужный файл вместо длительной перенастройки параметров. Для проверки надежности работы



Рис. 5. Сигнал центрального белого креста на черном фоне

программа позволяет в любой момент времени проверить качество связи прибора с компьютером по выбранному интерфейсу.

Теперь остановимся подробнее на испытательных сигналах, которые наиболее часто применяются на практике при настройке телевизора после его ремонта (в порядке использования). Перед работой с сигналами должны быть установлены нормальные и удобные для наблюдения параметры яркости, контрастности и фокусировки. При этом необходимо иметь в виду, что перед регулировкой параметров изображения на экране телевизора нужно быть уверенным в том, что все питающие напряжения во всех блоках телевизора соответствуют номинальным значениям, а кадровая и строчная синхронизация устойчивы.

Сигнал черно-белой рамки по контуру видимой части экрана из белых и черных прямоугольников с белыми линиями в середине черных прямоугольников (рис. 4) необходим для регулировки правильного размера изображения и обычно используется вначале настройки, т. к. размер изображения определяется параметрами строчной развертки и от этой регулировки зависят результаты большинства остальных регулировок.



Рис. 6. Сигнал черно-белого шахматного поля

В этом же сигнале присутствуют элементы для оценки четкости изображения, состоящие из набора вертикальных полос, соответствующих 200, 300, 400 и 500 штрихам на активной строке. Эти элементы позволяют оценить полосу пропускания видеотракта телевизора по визуальной различимости каждого набора штрихов. При этом чем более плотные штрихи различимы на экране, тем шире полоса пропускания видеотракта, тем более мелкие детали видны на изображении. Наличие окраски на этом сигнале при включенной цветности указывает на паразитное прохождение сигнала яркости в канал цветности. При отключении цветности паразитная цветовая окраска данного сигнала исчезает.

Сигнал центрального белого креста на черном фоне (рис. 5) предназначен для центровки изображения относительно геометрических параметров отск-

рана телевизора. С помощью этого сигнала изображение пересечения вертикальной и горизонтальной линий креста при настройке устанавливается в геометрическом центре экрана. Этот же сигнал используется для контроля и настройки статического сведения лучей. Правильно настроенное сведение не дает цветных окантовок на белых линиях креста.



Рис. 7. Сигнал белой и черной половин экрана по вертикали

Сигнал черно-белого сетчатого поля предназначен для регулировки линейности изображения по вертикали и по горизонтали, а также для субъективной оценки фокусировки луча и геометрических искажений изображения. При настройке добиваются одинаковых размеров ячеек сетки по горизонтали и вертикали по краям изображения. По этому же сигналу можно проверить и, при необходимости, устранить подушкообразные и бочкообразные искажения изображения. При регулировке динамического сведения лучей по этому сигналу добиваются отсутствия цветных окантовок на линиях сетки по краям изображения. Сигнал сетчатого поля с точками и сигнал точек предназначен для регулировки фокусировки изображения по всему полю.

Сигнал черно-белого шахматного поля (рис. 6) также предназначен для оценки геометрических искажений изображения, его центровки, наличия тянущихся искажений на границах черного и белого квадратов, а также для предварительной проверки балан-



Рис. 8. Сигнал цветных вертикальных полос

са белого, качества настройки частотных детекторов и цветовой синхронизации по отсутствию цветовых оттенков на черных и белых квадратах. По наличию розовой окраски белых квадратов определяется нарушение настройки частотного цветоразностного дискриминатора R-Y, а голубой окраски — B-Y.

Сигнал черно-белых вертикальных и горизонтальных полос в порядке убывания яркости необходим для оценки и регулировки динамического баланса белого. При нормальной регулировке баланса белого отсутствует цветовая окраска полос градаций серого при изменении яркости изображения. Появление цветной окраски полос может быть вызвано также неправильной настройкой нулей частотных детекторов.

Сигналы чистых цветовых полей белого, черного, красного, зеленого и синего цветов предназначены для проверки и настройки чистоты цвета для каждого из цветов, а также уровня гашения. Воспроизведение полей вспомогательных цветов позволяет проверить правильность работы частотных дискриминаторов и схемы матрицирования.

Сигналы белой (верхняя) и черной (нижняя) половин экрана по вертикали, а также белой (левая) и черной



Рис. 9. Сигнал цветных горизонтальных полос

(правая) половин экрана по горизонтали (рис. 7) позволяют проверить центровку изображения по обеим осям и взаимное влияние каналов яркости и цветности. На этих сигналах проверяется также качество переходных процессов по строкам и кадрам, так называемые тянущиеся продолжения и многоконтурность.

Сигнал цветных вертикальных полос в последовательности белая, желтая, голубая, зеленая, пурпурная, красная, синяя и черная (яркость полос последовательно убывает) (рис. 8) позволяет проконтролировать правильность передачи основных цветов, качество цветопередачи кинескопа, а также правильность регулировки детекторов цветоразностных сигналов. При нарушении работы схемы матрицирования данный сигнал с разной насыщенностью может иметь искажения



Рис. 10. Сигнал «Радуга»

последовательности цветов и даже полностью терять цвет при малой насыщенности.

Сигнал цветных вертикальных полос в последовательности белая, синяя, желтая, голубая, красная, зеленая, пурпурная, черная и белая (максимум перепадов по частоте) также позволяет проконтролировать правильность передачи основных цветов, а также качество переходных процессов блока цветности и кинескопа.

Сигнал цветных горизонтальных полос (рис. 9) предназначен для контроля и настройки цветопередачи, яркости и контрастности, а также цветового тона и насыщенности по всему полю кадра. Нарушение цветопередачи отдельных цветов указывает на недостаточную ширину линейного участка соответствующего частотного детектора.

Сигнал «Радуга» — плавное изменение цвета слева направо — позволяет оценить и, при необходимости, настроить нули частотных детекторов цветоразностных сигналов, а также их линейность.

Сигнал из набора групп желто-синих, пурпурно-зеленых и красно-голубых штрихов предназначен для оценки и настройки цветовой четкости изображения;

Таким образом, по своим техническим характеристикам, разнообразию испытательных сигналов и простоте управления генератор телевизионных испытательных сигналов АНР-3126 может с успехом конкурировать с аналогичными приборами. Хочется надеяться, что этот недорогой, удобный и надежный прибор понравится специалистам, занимающимся оперативным контролем оборудования телевизионных центров, а также проверкой, настройкой, ремонтом и обслуживанием видеотрактов телевизионной аппаратуры. ☑

New PC-based TV-signal generator АНР-3126 from АКТАКОМ «USB-laboratory» is described in this article. Its specifications, features, capabilities and advantages are represented.