

CAPITULO IX

CONOCIENDO MEJOR AL PAL

9.1 Detalles interesantes

Es muy conveniente desde todo punto de vista que conozcamos más profundamente al PAL. No sólo por lo que significa comprender algo mejor, sino porque tendremos oportunidad de acceder a la posibilidad de realizar otros trabajos interesantes, y a la vez podremos aconsejar mejor a todos los que recurran a nuestros servicios como técnicos.

Sabemos que fundamentalmente el PAL es una mejora del sistema NTSC. Mediante las nuevas técnicas introducidas por el PAL es posible reducir muy significativamente el riesgo de que los colores recibidos no correspondan con los colores reales, tal cual fueron emitidos. Para ello se realiza una inversión en la polaridad de las señales (R-Y) línea por línea, y a la vez el "burst" es transmitido 45 grados en adelante o en atraso, respecto a su valor medio.

Vimos que la introducción de la línea de retardo, no indispensable en los televisores PAL, posibilitaba obtener la corrección buscada sin ocasionar nuevos inconvenientes, como era el caso en televisores sin dicha línea y tratándose de correcciones grandes.

Pero existen algunas cosas más que se han debido solucionar en el PAL y que se relacionan casi siempre con la necesidad de lograr una compatibilidad tan buena como resulte posible. Entre otras cosas es necesario buscar lo mejor, porque el NTSC funcionaba, y por supuesto funciona, a la perfección en este aspecto.

Sabemos que al emitir color, millares de teleespectadores observan el programa en blanco y negro, y en consecuencia es necesario contemplar

muy bien todo lo que haga a una recepción en blanco y negro inobjetable. Nuestro objetivo será estudiar lo logrado en este aspecto y así entender el porqué de muchas cosas.

Vimos en el capítulo III, más precisamente en el texto relacionado con la fig. 3-9, la forma en que era dispuesta la portadora de crominancia y sus bandas laterales entrelazadas con las componentes de la señal de video normal o señal de luminancia.

Es muy fácil llegar a mayores precisiones. Si la imagen es fija, las armónicas o componentes de la señal de video serán múltiplos de la frecuencia correspondiente al barrido horizontal. Luego las mayores concentraciones de energía están en frecuencias tales como: 15.625; 31.250; 46.875; 62.500; etc. También observamos que su amplitud va descendiendo en la misma medida que la frecuencia se va haciendo mayor, hasta alcanzar amplitudes muy reducidas en el extremo superior de la banda de video.

Nuestra investigación debe dirigirse ahora hacia cuáles serán las frecuencias con menos energía probable de señales de video, para poder ubicar así a la información que necesitamos agregar, obviamente, las señales de crominancia. Fig. 9-1.

Los puntos de menor energía que deseamos encontrar son entonces los múltiplos impares de la mitad de la frecuencia del barrido horizontal. Si en números redondos convenimos que la mitad de la frecuencia horizontal es 7.800 Hz, los múltiplos impares resultan de multiplicar dicha cantidad por 3, 5, 7, etc y los valores de frecuencia resultarían: 23.400; 39.000; 54.600, etc. De esta forma entonces se obtiene el entrelazado al cual nos hemos re-

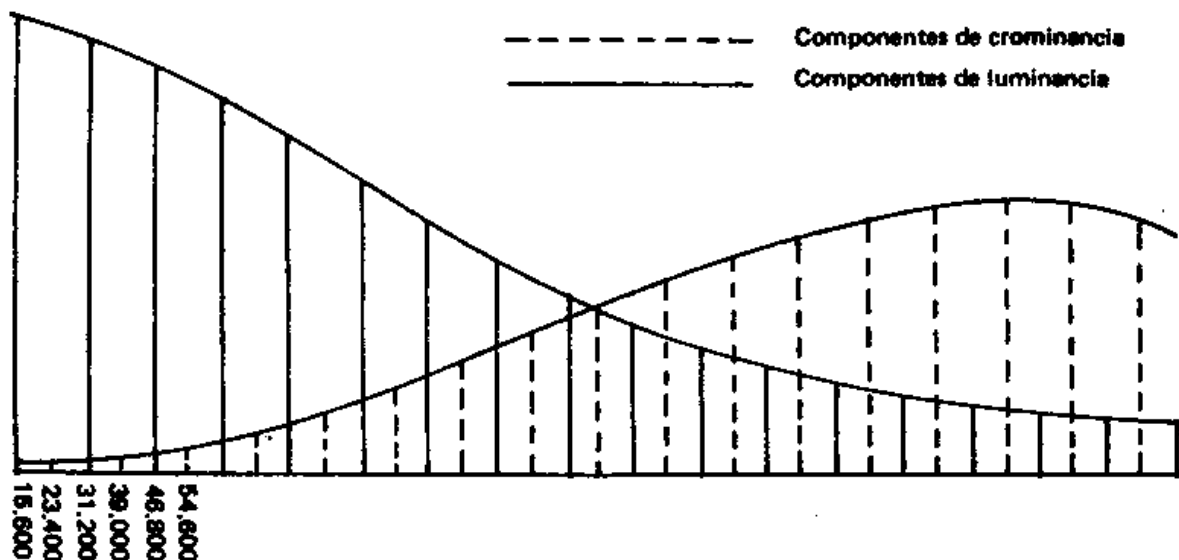


Fig. 9-1 Entrelazado entre las componentes armónicas de la luminancia y la crominancia.

ferido. Estas consideraciones tan sencillas permiten llegar a entender el porqué del valor elegido para la frecuencia de la subportadora de color, por lo menos en el NTSC. Para determinar este valor es necesario tener muy en cuenta que en la medida que podamos ubicar la subportadora de color entrelazada en la forma que hemos visto, pero desplazada hacia frecuencias más elevadas, tanto menos probables serán las interferencias. Se obtendrá así que el máximo de la crominancia coincida con el mínimo de la luminancia, como se puede apreciar en la fig. 9-1.

Pero si nos vamos muy hacia el extremo de las frecuencias altas de video, se corta la posibilidad de que la información de crominancia tenga su banda lateral superior. Es necesario buscar un compromiso y se eligió situar a la portadora de crominancia entre las armónicas 229 y 230 de la frecuencia del barrido horizontal.

La fórmula que nos daría el valor de la frecuencia de la subportadora sería:

$$\frac{459}{2} \times 15.625 = 3,5859375$$

Este valor es diferente a 3,579545 MHz que se adoptó en EE.UU. debido a que las frecuencias del barrido horizontal en nuestra norma y en la de

ellos, son ligeramente distintas y esto, tal como veremos, tiene importancia por más de un motivo.

Supongamos que tenemos una señal cuya frecuencia es 4 veces la frecuencia del barrido horizontal y que dicha señal se compone de una sucesión de ondas cuadradas. Fig. 9-2.

La interferencia que dicha señal sobre la información que eventualmente hubiera en la pantalla tendría el aspecto que da a ver la fig. 9-3, en la cual suponemos que los semiciclos positivos son lo que dan lugar a las zonas grises o rayadas. Como se cumple un número completo de ciclos la situación se repite exactamente igual en cada línea del barrido y el resultado es el mostrado en dicha figura. Se forman barras o franjas verticales que se superponen a la imagen que eventualmente hubiere.

Precisamente esta sería una situación tal como se presentaría en el caso que la subportadora de crominancia tuviera su frecuencia en un valor determinado por un múltiplo par de la mitad de la frecuencia horizontal. Es fácil de entender que 4 veces la frecuencia horizontal que es la frecuencia de la señal de la figura 9-1, equivale a decir 8 veces la mitad de la frecuencia horizontal, o sea un múltiplo par de la mitad de la frecuencia horizontal.

Si en lugar de tratarse de un múltiplo par, se

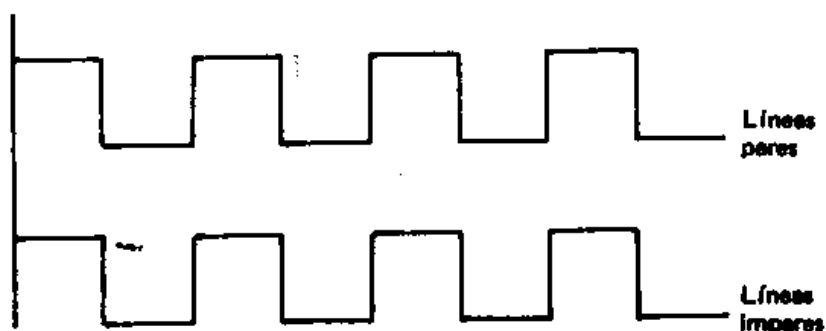


Fig. 9-2 Una posible señal de video compuesta por 4 ondas cuadradas.

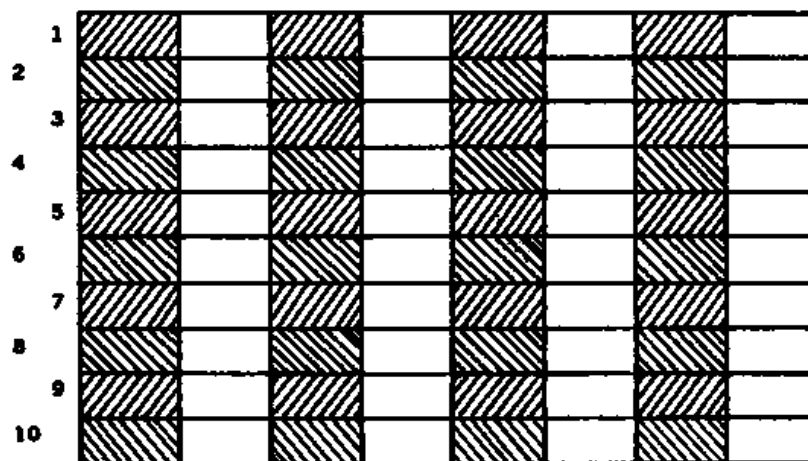


Fig. 9-3 Interferencia sobre la imagen que produciría una señal como la mostrada en la fig. 9-2.

trata de uno impar, por ejemplo 7; la situación que pasaríamos a tener sería la mostrada en la fig. 9-4. El último ciclo no llega a cumplirse ya que tenemos solamente 7 semiciclos.

En la línea siguiente se completa el ciclo inconcluso comenzando entonces por el semiciclo faltante. La interferencia que produce una señal de esta relación de frecuencias sería la mostrada en la fig. 9-5.

Esta situación, caracterizada por líneas interrumpidas es mucho más favorable que la anterior. Digamos que la visibilidad de la interferencia es menor.

Ahora bien. Todo lo que hemos dicho es aplicable en forma exclusiva al NTSC y en ello descansa las condiciones de excelente compatibilidad de este sistema. Como vemos la subportadora de crominancia tendría una interferencia menos notable en el caso de cumplirse exactamente la condición mostrada en la fig. 9-5.

De cualquier manera recordemos que la subportadora es suprimida y que si nos referimos a ella es debido a que las bandas laterales de la información de crominancia tienen su máxima amplitud cerca del valor de la subportadora, de manera que todos los conceptos explicados se aplican igual.

Para el PAL, tratar de llegar a soluciones de

esta clase, reduciendo la visibilidad de la interferencia, es bastante más complicado. Imagínese la situación que plantea las sucesivas inversiones de la componente (R-Y). Aplicada a la situación mostrada en la fig. 9-5 estas inversiones determinarían que las señales volvieran a coincidir y entonces en lo que respecta siempre a esta componente la situación pasaría a ser coincidente con lo mostrado en la figura 9-3. En el PAL, como consecuencia, es necesario llegar a una situación que contemple 2 interferencias, la de la componente que no se invierte y la que por el contrario sufre inversiones. Todo ello ha sido solucionado satisfactoriamente y la frecuencia de la subportadora tiene que ubicarse en el valor dado por la siguiente expresión:

$$S_c = \frac{917}{4} + \frac{1}{625} \times \text{frecuencia horizontal}$$

En nuestro sistema, PAL N, los valores a tener en cuenta hacen que la expresión anterior tome los siguientes valores

$$S_c = (229,25 + 0,0016) \times 15.625 = 3,58205625 \text{ MHz.}$$

Este es el valor de frecuencia nominal para el

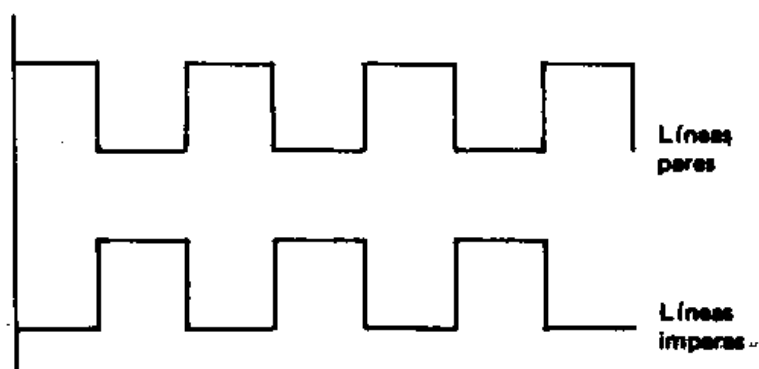


Fig. 9-4 Señal compuesta por 7 ciclos de onda cuadrada.

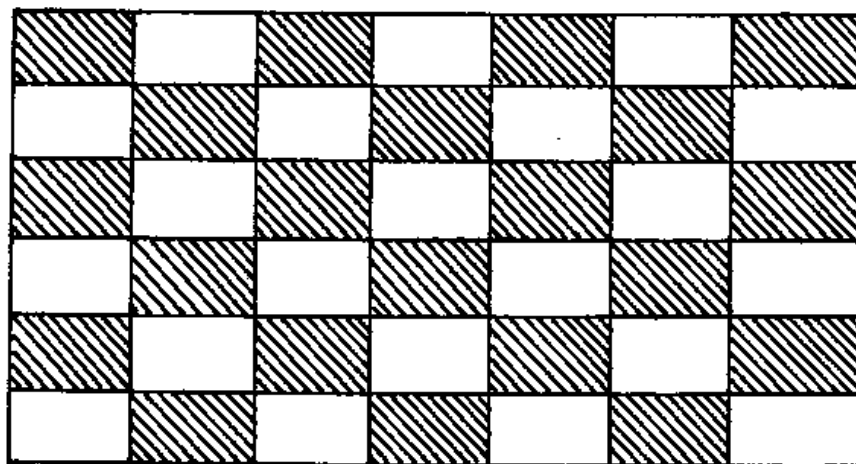


Fig. 9-5 Interferencia que produciría una señal similar a la mostrada en la fig. 9-4.

oscilador de reinserción de portadora de los televisores que funcionarán en nuestro país y que difieren de los utilizados en televisores brasileños. Consideraciones similares a las que hemos visto más arriba, hacen que la frecuencia de la subportadora de color del PAL M (PAL de Brasil) sea de 3,575611 MHz.

Un cristal en funciones de oscilador puede ser desplazado de su frecuencia central de oscilación mediante el agregado de una cierta reactancia en paralelo o en serie. Lo hemos visto, ya que el control automático de frecuencia que gobierna al oscilador actúa en esa forma. Pero las desviaciones son mínimas como para permitir que un cristal incluido en el oscilador de un televisor brasileño pueda funcionar con el PAL N. Será necesario cambiar el cristal y entonces sí, las dificultades de esta etapa del televisor desaparecen por completo, luego de un eventual reajuste.

Nos referimos a todo lo anterior porque la curiosidad del público es muy grande sobre este particular y los técnicos deben saber realmente que puede hacerse para obtener el funcionamiento de un televisor de color fabricado para otra norma. De cualquier forma veremos que también debe cumplirse otra condición y es la referente a línea de retardo.

Hemos dicho oportunamente que el retardo introducido por la línea característica del sistema PAL debía ser tal que en su salida tendríamos que tener los mismos elementos de imagen presentes en la entrada, pero correspondientes a la línea anterior. Es otra forma de decir que el retardo debe ser igual al período de una línea.

Esto hace que la línea de retardo a emplear dependa directamente de la frecuencia del barrido horizontal; y habiendo diferencias entre nuestro sistema y el brasileño, también este componente debe ser cambiado.

Para tener una idea de las diferencias de las lí-

neas de retardo transcribimos la especificación de las líneas fabricadas por Philips. La línea para el PAL brasileño es el tipo DL53 y su retardo es de 63,486 microsegundos; mientras que la línea similar recomendada para el PAL N tiene un retardo de 63,929 microsegundos y su denominación es DL52.

La diferencia de retardo correcto no hace que deje de funcionar el televisor, como sería el caso de emplearse un cristal oscilador de frecuencia diferente. El retraso incorrecto da por resultado que el color aparezca fuera de lugar, y por tanto que el televisor equipado con una línea de retardo que no es la correspondiente funcione en condiciones incorrectas; pero también, quizá, no perceptibles para algunos.

Otros televisores de color fabricados para otras normas no pueden llegar a funcionar en nuestro país a no ser que se hagan modificaciones fundamentales. Por ejemplo, los televisores fabricados para el PAL B o norma europea, tienen características tan diferentes que intentar una reforma completa, técnicamente inobjetable, es tarea muy difícil. Son diferentes los anchos de banda y por consiguiente la separación entre canales, lo que significa tener que modificar los sintonizadores. Luego debería modificarse también la frecuencia intermedia de video y proceder a su nuevo ajuste para cumplir con la banda pasante de nuestra norma. Además deberá modificarse el canal de sonido que funciona en Europa a una frecuencia de 5,5 MHz para que se adapte a los 4,5 MHz empleados aquí. Adicionalmente se deberá cambiar el cristal oscilador y la línea de retardo.

Los televisores norteamericanos, normalmente fabricados para el sistema NTSC, plantean problemas que van desde lo sencillo a lo complejo. Para algunas marcas todo se reduce a cambiar la sección de crominancia, dispuesta sobre una pla-

queta especial. En estos casos se quita la plaqueta de crominancia del sistema NTSC y se coloca la correspondiente al PAL N. En otros casos pueden haber soluciones como la que da a ver la fig. 9-6. Se trata de una solución propuesta por la firma NEC de Japón. Con el procesador de crominancia μ PC580C se realizan todos los pasos necesarios que requiere la señal de color del NTSC, mientras que el agregado del μ PC1351C hace que todo pueda quedar dispuesto como para funcionar en el sistema PAL. Deberá colocarse el cristal oscilador adecuado y conectar entre los pines 1 y 2 del último circuito integrado citado, la línea de retardo del PAL.

Existen otras posibilidades que dependen de las características del circuito de crominancia de los correspondientes televisores y en todos los casos se fundamentan en proveer las correspondientes inversiones para que la señal (R-Y) tenga siempre la polaridad correcta.

Resumiendo: es posible adaptar televisores de color fabricados para otras normas, de manera tal que puedan funcionar correctamente con el siste-

ma PAL N. Lo más sencillo en este aspecto es la reforma de los televisores brasileños que sólo requieren el cambio del cristal del oscilador y el cambio de la línea de retardo.

Lo más complejo se presenta cuando, como en el caso de los televisores europeos, deba modificarse sustancialmente el televisor, por lo menos sus circuitos de señal. Claro que habrá talleres en los cuales todo lo referente a la señal lo dejarán igual y sólo modificarán la parte de crominancia, y los circuitos sintonizados de sonido.

Es de notar, como novedad, que actualmente cada vez es más frecuente que los componentes de sintonía sean realizados con resonadores cerámicos, los cuales no pueden ajustarse.

En el caso de los televisores NTSC pueden presentarse también problemas con el barrido vertical que se obtiene por división de frecuencias y que en tales casos sólo puede funcionar a la frecuencia de 60 Hz.

En resumen se trata de una tarea delicada y que puede dar buenos resultados cuando se dispone de los conocimientos e instrumental necesarios.

Queremos poner un broche de oro a nuestro estudio. En este capítulo final nos ocuparemos de todo aquello que tiene que ver directamente con las tareas del técnico. Cuáles son los instrumentos que necesita para trabajar con un mínimo de dificultades y cuáles son convenientes, sin ser imprescindibles.

Todo lo necesario para dar el paso decisivo hacia la iniciación como técnico es tratado de acuerdo con la experiencia que hemos adquirido en muchos años de actuación.

Como siempre, le aconsejamos repasar todas las veces que crea conveniente los anteriores capítulos para así asegurar sus conocimientos.