

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.797-1

PARÁMETROS DE SISTEMAS DE TELEVISIÓN MEJORADA DE FORMATO 4:3 QUE SON COMPATIBLES CON EL SISTEMA NTSC

(Cuestión UIT-R 42/11)

(1992-1994)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que la nueva tecnología digital ofrece posibilidades de almacenamiento, filtrado y procesamiento que permitirán utilizar normas de exploración separadas en el origen, en la emisión y en la visualización de la imagen;
- b) que desde finales de agosto de 1989 funciona en Japón un sistema CLEARVISION de televisión mejorada NTSC compatible con formato de imagen 4:3 (véanse el anexo 2 y el § 3);
- c) que en Canadá y los Estados Unidos de América se están efectuando estudios sobre sistemas de televisión avanzada,

recomienda

1. que los parámetros del sistema NTSC de televisión mejorada con formato de imagen 4:3 de Japón sean los definidos en el anexo 1.

ANEXO 1

En principio, los parámetros de un sistema NTSC mejorado con formato 4:3 deberían ser totalmente compatibles con el sistema de televisión existente. Para mejorar la calidad de la imagen se pueden utilizar los siguientes medios:

En los estudios:

- mejora de la resolución: fuentes de señales de resolución más alta;
- mejora de la señal de crominancia: precompensación de los detalles en las imágenes de color muy saturadas, conforme se especifica en el apéndice 1 al anexo 1;
- mejora de la señal de luminancia: acentuación adaptable de las componentes de alta frecuencia, conforme se especifica en el apéndice 1 al anexo 1;

En el lado de emisión:

- reducción de la interferencia fantasma: inserción de señales de referencia para la anulación de la imagen fantasma.

Para los receptores, podría aplicarse para mejorar la calidad de la imagen:

- visualización con exploración progresiva y/o filtro tridimensional de separación Y/C y circuito supresor de imagen fantasma.

APÉNDICE 1
AL ANEXO 1

**Precompensación de crominancia
(Procesamiento con luminancia casi constante)**

La señal de crominancia se mejora de la siguiente manera:

- señal de rojo con precompensación de gamma: utilizando como referencia una amplitud del 50% más 20% de nivel de subportadora;
- utilizando una precompensación de 2 dB para la señal de rojo saturada al 50%, y de 10 dB para la señal de rojo saturada al 100%.

El nivel de saturación para la señal de rojo se especifica de la siguiente manera:

$$(C - K/C) \times 100\%$$

donde:

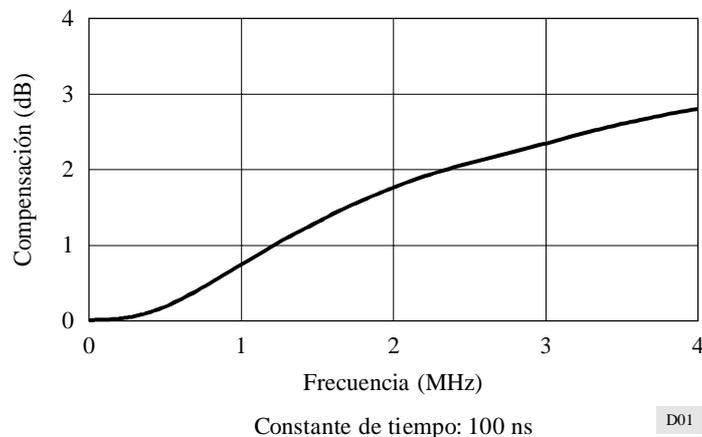
C : amplitud de la tensión de la señal de rojo

K : amplitud de las señales de verde y de azul.

Acentuación adaptable

Para mejorar la señal de luminancia se aplica la siguiente curva de acentuación. La frecuencia «0» representa valores inferiores a 0,5 MHz.

FIGURA 1



ANEXO 2

**Factores que intervienen en la elección de los valores de los parámetros del sistema 4:3
de televisión mejorada NTSC compatible para la radiodifusión terrenal**

1. Introducción

Desde la aparición de la televisión electrónica, la técnica ha experimentado una evolución continua, que ha producido grandes mejoras en la calidad de las imágenes presentadas al espectador. Con la introducción del color se dio un gran paso. La nueva tecnología digital ofrece posibilidades de almacenamiento, filtrado y procesamiento que permitirán aplicar normas diferentes para la exploración de la imagen en el origen, en la emisión y en la visualización, lo que permitirá obtener una mejor calidad que con los sistemas de televisión convencional. Los nuevos medios de distribución, con mayor anchura de banda, tales como los satélites de radiodifusión, harán posibles nuevos servicios con mayor definición y formatos de imagen más anchos.

2. Definición de términos

El término «televisión NTSC mejorada» designa una variedad de mejoras aplicables a sistemas de transmisión de 525/60 líneas que proporcionan un formato de imagen de 4:3 o más ancho, ya sea sin modificación de las normas de emisión o con nuevas normas.

El término «televisión mejorada» abarca en este caso todas las facilidades de televisión (de la fuente a la visualización) no tratadas en la Recomendación UIT-R BT.470 (Sistemas de televisión convencionales). Se señala que el formato de la señal puede cambiar en las diferentes partes de la cadena.

Los sistemas de televisión mejorada NTSC 4:3 pueden clasificarse de acuerdo con los siguientes parámetros:

- formato de imagen;
- formato de la señal: señal compuesta basada en la norma NTSC.

Debe señalarse que no existe una definición clara de algunos de los términos ampliamente utilizados en la descripción de sistemas de televisión mejorada. Por ejemplo:

- *Compatibilidad*: son posibles varios grados de compatibilidad. Esta gama comprende desde la compatibilidad total con los sistemas existentes, pasando por sistemas que comparten los mismos formatos de exploración, hasta sistemas que no tienen compatibilidad directa con los sistemas existentes. La compatibilidad puede aplicarse también solamente a una parte del sistema, por ejemplo, compatibilidad de receptores.
- *Resolución*: los sistemas de televisión mejorada no entrañan necesariamente una mayor resolución; en algunas circunstancias, la resolución puede reducirse como resultado de otras mejoras, tales como un formato de imagen más ancho.

3. Mejora del sistema NTSC 4:3

Se espera mejorar la calidad de los sistemas de la televisión tradicionales en los sectores enumerados a continuación, todos los cuales contribuyen, en diferente grado, a proporcionar la calidad general de la imagen de televisión recibida:

- distorsión por repliegue del espectro (efecto alias) generada por el proceso de exploración,
- efectos recíprocos entre la luminancia y la diferencia de color,
- capacidad de procesamiento de la señal,
- generación de moiré y distorsión no lineal de la señal en los magnetoscopios,
- insensibilidad a las degradaciones debidas a la transmisión,
- técnicas de decodificación y visualización en el receptor.

Los formatos de las señales compuestas utilizados en el sistema NTSC, adolecen de una degradación perceptible de la señal debido a la influencia recíproca entre las señales de color y de luminancia. Pueden lograrse mejoras importantes de la calidad utilizando filtros de separación multidimensionales basados en memorias de línea o memorias de imagen. Un filtrado previo complementario de la señal vídeo antes de la codificación del color permitiría mejorar aún más la calidad de la imagen.

Aplicando un filtrado adecuado antes de la visualización, pueden lograrse otras mejoras en la resolución vertical efectiva mediante el filtrado en la fuente. El denominado efecto de Kell, que resulta de un exceso de margen de Nyquist en el muestreo (exploración) vertical de la imagen que debe tenerse en cuenta en la cámara para evitar el efecto alias, reduce la resolución vertical efectiva de un sistema de televisión.

En numerosas publicaciones de Estados Unidos de América, Japón y otros países se ha informado sobre las investigaciones realizadas para mejorar el sistema NTSC que utiliza señales compuestas.

En Japón, un sistema de televisión mejorada compatible NTSC, conocido como CLEARVISION está funcionando desde finales de agosto de 1989. El nuevo sistema incluye cinco elementos técnicos clave: fuentes de señal con resolución más alta, precompensación de detalle en imágenes de color con alta saturación, acentuación adaptativa de componentes de alta frecuencia en la señal de luminancia, inserción de una señal de referencia especialmente para la reducción de imagen fantasma (GCR) en los receptores de televisión y, finalmente, receptores con visualización progresiva de 525 líneas y filtros tridimensionales de separación Y/C. Las pruebas subjetivas utilizando 18 imágenes fijas han mostrado una mejora de aproximadamente 1,5 grados en la escala de comparación de 7 puntos del UIT-R. La interferencia fantasma, evaluada como grado 2,5 en una escala de degradación de 5 puntos, se mejoró hasta más del grado 4 en la mayoría de los emplazamientos probados.

4. Perfeccionamiento de la visualización

La disponibilidad de memorias de trama de bajo costo para receptores domésticos permite separar los parámetros de exploración de visualización de los parámetros de la norma de emisión. La diafotía de color y la diafotía de luminancia en sistemas de señales compuestas pueden reducirse considerablemente con filtros de separación de luminancia/crominancia que utilizan memorias de trama. Un aumento de la frecuencia de trama puede eliminar el parpadeo en pantallas grandes. Un aumento del número de líneas y la utilización de exploración secuencial permite reducir considerablemente el parpadeo entre líneas y el arrastre de línea que se produce en los sistemas de televisión tradicionales.

En Japón se ha elaborado un sistema de conversión de exploración para reducir las degradaciones de la exploración entrelazada de líneas que utiliza un filtro de interpolación espacio-temporal con adaptación del movimiento y una memoria de imagen en el receptor. Mejora la calidad de las imágenes tanto fijas como en movimiento.

En Japón se ha concebido una pantalla 16:9 de alta definición y exploración múltiple para la presentación de TVAD, televisión convencional y otras señales, como la salida de computadores personales. Se ofrece una serie de frecuencias de exploración vertical de 40 Hz a 120 Hz. Es posible utilizar frecuencias de exploración horizontal de 15 kHz a 70 kHz. La señal NTSC se presenta utilizando un convertidor de exploración de alta resolución que duplica el número de líneas de exploración de NTSC mediante plegado de trama con adaptación del movimiento. Se puede superponer una salida de computador personal en la señal NTSC de doble exploración, lo que amplía las aplicaciones de la pantalla.

En 1988 se fabricaron receptores de televisión con funciones adaptadas al sistema CLEARVISION, tales como «separación Y/C tridimensional con adaptación del movimiento» y «pantalla de exploración progresiva», y en la actualidad se fabrican diversos modelos de pantallas TRC de 74 cm a 94 cm, y de pantallas de proyección de 109 cm a 305 cm. Además, los fabricantes han lanzado al mercado decodificadores CLEARVISION de uso profesional adaptado al sistema CLEARVISION con pantalla grande.

En lo que se refiere al equipo de supresión de imágenes fantasma para señales GCR, cada fabricante de receptores está construyendo y comercializando su propio adaptador de sintonía, que contiene la función de supresión de imágenes fantasma.

5. Supresión de imágenes fantasma

Es bien sabido desde hace tiempo que la interferencia debida a la propagación multitrayecto constituye un serio problema y que la supresión de las imágenes fantasma mejoraría mucho la calidad de los servicios de televisión existentes.

El método utilizado consiste en insertar una señal de referencia como la de la Recomendación UIT-R BT.1124 en el intervalo de supresión de trama.

6. Desarrollo futuro

En Japón, el Broadcasting Technology Association of Japan (BTA) estableció los medios necesarios para perfeccionar la versión NTSC de formato ancho mejorada a comienzos de 1992. Aproximadamente un año después, es decir, a principios de 1993, se elaborarán las especificaciones provisionales y se efectuarán experimentos en interiores y en exteriores. A comienzos de 1994 se presentarán las especificaciones definitivas al Comité EDTV del Consejo de Tecnología de las Telecomunicaciones. Se estima que la utilización real del sistema de segunda generación comenzará en 1995.