|  |
| --- |
| **Recomendación UIT-R BT.1847-1**  **(06/2015)** |
| **Formato de imagen 1 280 × 720, 16:9 de captura progresiva para la producción  e intercambio internacional de  programas en el entorno de 50 Hz** |
| **Serie BT**  **Servicio de radiodifusión (televisión)** |

Prólogo

El Sector de Radiocomunicaciones tiene como cometido garantizar la utilización racional, equitativa, eficaz y económica del espectro de frecuencias radioeléctricas por todos los servicios de radiocomunicaciones, incluidos los servicios por satélite, y realizar, sin limitación de gamas de frecuencias, estudios que sirvan de base para la adopción de las Recomendaciones UIT-R.

Las Conferencias Mundiales y Regionales de Radiocomunicaciones y las Asambleas de Radiocomunicaciones, con la colaboración de las Comisiones de Estudio, cumplen las funciones reglamentarias y políticas del Sector de Radiocomunicaciones.

# Política sobre Derechos de Propiedad Intelectual (IPR)

La política del UIT‑R sobre Derechos de Propiedad Intelectual se describe en la Política Común de Patentes UIT‑T/UIT‑R/ISO/CEI a la que se hace referencia en el Anexo 1 a la Resolución UIT‑R 1. Los formularios que deben utilizarse en la declaración sobre patentes y utilización de patentes por los titulares de las mismas figuran en la dirección web <http://www.itu.int/ITU-R/go/patents/es>, donde también aparecen las Directrices para la implementación de la Política Común de Patentes UIT‑T/UIT‑R/ISO/CEI y la base de datos sobre información de patentes del UIT‑R sobre este asunto.

|  |  |
| --- | --- |
| Series de las Recomendaciones UIT-R  (También disponible en línea en [<http://www.itu.int/publ/R-REC/es>)](http://www.itu.int/publ/R-REC/es)) | |
| **Series** | Título |
| **BO** | Distribución por satélite |
| **BR** | Registro para producción, archivo y reproducción; películas en televisión |
| **BS** | Servicio de radiodifusión (sonora) |
| **BT** | Servicio de radiodifusión (televisión) |
| **F** | Servicio fijo |
| **M** | Servicios móviles, de radiodeterminación, de aficionados y otros servicios por satélite conexos |
| **P** | Propagación de las ondas radioeléctricas |
| **RA** | Radioastronomía |
| **RS** | Sistemas de detección a distancia |
| **S** | Servicio fijo por satélite |
| **SA** | Aplicaciones espaciales y meteorología |
| **SF** | Compartición de frecuencias y coordinación entre los sistemas del servicio fijo por satélite y del servicio fijo |
| **SM** | Gestión del espectro |
| **SNG** | Periodismo electrónico por satélite |
| **TF** | Emisiones de frecuencias patrón y señales horarias |
| **V** | Vocabulario y cuestiones afines |

|  |
| --- |
|  |

|  |
| --- |
| ***Nota****: Esta Recomendación UIT-R fue aprobada en inglés conforme al procedimiento detallado en la  Resolución UIT-R 1.* |

*Publicación electrónica*

Ginebra, 2016

© UIT 2016

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse por ningún procedimiento sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

RECOMENDACIÓN UIT-R BT.1847-1

Formato de imagen 1 280 × 720, 16:9 de captura progresiva para  
la producción e intercambio internacional de programas  
en el entorno de 50 Hz

(Cuestión UIT-R 1/6)

(2008-2015)

Cometido

En la presente Recomendación se indican los parámetros del formato de televisión 1 280 × 720, 16:9 de barrido progresivo en el entorno de 50 Hz para la producción y el intercambio de programas[[1]](#footnote-1).

Palabras clave

Progresivo, 1 280 x 720

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

*a)* que el formato de imagen 720/P ofrece una resolución comprendida entre las de las Recomendaciones UIT-R BT.601 y UIT-R BT.709, que es una opción para ciertas aplicaciones de adquisición, producción y almacenamiento;

*b)* que la producción de contenido digital incluirá cada vez más una combinación de audio, vídeo, datos y contenido interactivo;

*c)* que la compatibilidad del formato de imagen con las aplicaciones informáticas está cobrando importancia y que el formato 720/P resulta particularmente adecuado para tales aplicaciones por cuanto se trata de un formato de píxeles cuadrados;

*d)* que la conversión entre los formatos conservando una calidad similar a la de producción se consigue gracias a la captura progresiva de la imagen;

*e)* que el formato de producción 720/P ofrece una resolución que puede transmitirse por la interfaz serie digital de producción de 1,5 Gbit/s comúnmente utilizada;

*f)* que en la Recomendación UIT-R BT.1543 se especifican los valores de los parámetros para el formato 720/P 60 Hz;

*g)* que existen equipos de producción digital concebidos para funcionar con una gran diversidad de formatos de imagen, en particular el formato de imagen 1 280 × 720, 16:9 de captura progresiva (720/P),

reconociendo

*a)* que la Recomendación UIT-R BT.709 es la norma reconocida para la televisión de alta definición en la UIT;

*b)* que la presente Recomendación no debe repercutir en las Recomendaciones (UIT-R BT.601 y UIT-R BT.709) mencionadas en el *recomienda* 1,

recomienda

que cuando se requiera una resolución comprendida entre los formatos de vídeo especificados en las Recomendaciones UIT-R BT.601 y UIT-R BT.709 para la producción y el intercambio internacional de programas en el entorno de 50 Hz, se utilicen los parámetros que figuran en el Anexo 1.

Anexo 1  
  
Sistema de captura progresiva 1 280 × 720 a 50 Hz

# 1 Conversión optoelectrónica[[2]](#footnote-2)

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Punto | Parámetro | Valores | |
| 1.1 | Características de la transferencia optoelectrónica antes de la precorrección no lineal | Se supone que es lineal | |
| 1.2 | Características globales de la transferencia optoelectrónica en la fuente[[3]](#footnote-3) | *V* = 1,099 *L*0,45 – 0,099 para 1 ≥ *L* ≥ 0,018  *V* = 4,500 *L* para 0,018 > *L* ≥ 0  donde:  *L* : luminancia de la imagen 0 ≤ *L* ≤ 1  *V* : señal eléctrica correspondiente | |
| 1.3 | Coordenadas de cromaticidad (CIE, 1931) | *x* | *y* |
|  | Color primario:  – Rojo (*R*) – Verde (*G*) – Azul (*B*) | 0,640 0,300 0,150 | 0,330 0,600 0,060 |
| 1.4 | Cromaticidad supuesta para señales primarias iguales (blanco de referencia): | *D*65 | |
|  |  | *x* | *y* |
|  | – *ER = EG = EB* | 0,3127 | 0,3290 |

# 2 Características de la imagen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Punto | Parámetro | Valores |
| 2.1 | Relación de aspecto | 16:9 |
| 2.2 | Muestras por línea activa | 1 280 |
| 2.3 | Retícula de muestreo | Ortogonal |
| 2.4 | Líneas activas por imagen | 720 |
| 2.5 | Relación de aspecto del píxel | 1:1 (píxeles cuadrados) |

# 3 Formato de las señales

| Punto | Parámetro | Valores |
| --- | --- | --- |
| 3.1 | Precorrección no lineal conceptual de las señales primarias | γ = 0,45 (véase el punto 1.2) |
| 3.2 | Determinación de la señal de luminancia | = 0,2126  + 0,7152  + 0,0722 |
| 3.3 | Determinación de la señal de diferencia de color (codificación analógica) |  |
| 3.4 | Cuantización de las señales de luminancia RGB y de diferencia de color(1), (2) |  |
| 3.5 | Determinación de las señales de luminancia y de diferencia de color a partir de las señales RGB cuantizadas |  |
| (1) «n» indica el número de la longitud de bit de la señal cuantizada.  (2) El operador INT devuelve el valor de 0 para las partes fraccionarias en el intervalo 0 a 0,4999 ... y +1 para las partes fraccionarias entre 0,5 y 0,9999 ..., es decir, redondea por exceso a partir de 0,5. | | |

# 4 Representación digital

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Punto | Parámetro | Valores | |
| 4.1 | Señal codificada | *R*, *G*, *B* o *Y*, *CB*, *CR* | |
| 4.2 | Retícula de muestreo:  – *R*, *G*, *B*, *Y* | Ortogonal, repetitiva en cada línea y cada imagen | |
| 4.3 | Retícula de muestreo:  – *CB*, *CR* | Ortogonal, repetitiva en cada línea y en cada imagen, coubicada mutuamente y con muestras *Y* alternadas(1) | |
| 4.4 | Número de muestras activas por línea:  – *R*, *G*, *B*, *Y* – *CB*, *CR* | 1 280   640 | |
| 4.5 | Formato de codificación | Lineal, 8 ó 10 bits/componente | |
| 4.6 | Niveles de cuantificación: | Codificación de 8 bits | Codificación de 10 bits |
|  | – Nivel de negro:  – *R*, *G*, *B*, *Y*  *–* Acromático:  – *CB*, *CR*  – Valor de cresta nominal:  – *R*, *G*, *B*, *Y  –* *CB*, *CR* | 16  128  235 16 y 240 | 64  512  940 64 y 960 |
| 4.7 | Asignación de nivel de cuantificación: | Codificación de 8 bits | Codificación de 10 bits |
|  | – Datos de vídeo *–* Referencias de temporización | 1 a 254 0 y 255 | 4 a 1 019 0-3 y 1 020-1 023 |
| 4.8 | Características de filtro(2)  – *R*, *G*, *B*, *Y* – *CB*, *CR* | Véase la Fig. 1A Véase la Fig. 1B | |
| (1) Las primeras muestras activas de diferencia de color están coubicadas con la primera muestra activa de luminancia.  (2) Estos filtros se definen como directrices. | | | |

# 5 Características de captura de imagen

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Punto | Parámetro | Valores |
| 5.1 | Orden de exploración de las muestras en un sistema con exploración | De izquierda a derecha y de arriba a abajo |
| 5.2 | Frecuencia de cuadro (Hz) | 50 |
| 5.3 | Frecuencia de imagen (Hz) | 50 |
| 5.4 | Muestras por línea completa:  – *R*, *G*, *B*, *Y* – *CB*, *CR* | 1 980   990 |
| 5.5 | Anchura de banda de canal nominal (MHz) | (Para componentes *R*, *G*, *B*, *Y*) 30 |
| 5.6 | Frecuencia de muestreo (MHz):  – *R*, *G*, *B*, *Y* | 74,25 |
| 5.7 | Frecuencia de muestreo(1) (MHz):  – *CB*, *CR* | 37,125 |
| (1) La frecuencia de muestreo *CB*, *CR* es la mitad de la frecuencia de muestreo de luminancia. | | |

FigurA 1A

Características de filtrado para las señales *R, G, B* e *Y*



NOTA 1 – ƒs indica la frecuencia de muestreo de luminancia, cuyo valor figura en el punto 5.6.

NOTE 2 – El rizado y el retardo de grupo se especifican con relación a sus valores 100 kHz.

FigurA 1B

Características de filtrado para las señales *CB* y *CR*



NOTA 1 – ƒs indica la frecuencia de muestreo de luminancia, cuyo valor figura en el punto 5.6.

NOTA 2 – El rizado y el retardo de grupo se especifican con la relación a sus valores a 100 kHz.

# 6 Señal analógica de sincronización a tres niveles

La señal analógica de sincronización a tres niveles (Analogue Tri Level Sync) puede utilizarse como referencia para la sincronización de los dispositivos que funcionan con arreglo a la presente Recomendación.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Punto | Parámetro | Valores |
| 6.1 | Nivel nominal (mV):  – | Negro de referencia: 0 Blanco de referencia: 700 (véase la Fig. 2) |
| 6.2 | Nivel nominal (mV):  – | ± 350  (véase la Fig. 2) |
| 6.3 | Formato de las señales de sincronización | Bipolar de tres niveles (véase la Fig. 4) |
| 6.4 | Referencia de temporización de la sincronización de línea | *OH* (véase la Fig. 4) |
| 6.5 | Nivel de sincronismo (mV) | ± 300 ± 2% |
| 6.6 | Temporización de la señal de sincronización | Sincronización en todas las componentes (véanse el Cuadro 1 y las Figs. 3 y 4) |
| 6.7 | Precisión de la temporización entre componentes | No es aplicable |
| 6.8 | Intervalo de supresión | (véanse el Cuadro 2 y la Fig. 3) |
| 6.9 | Líneas totales | 750 |

FigurA 2

Niveles analógicos y referencia de temporización *OH*



CUADRO 1

Especificación de nivel y temporización de las señales de línea  
(véanse las Figs. 3 y 4)

| Símbolo | Parámetro | Valores del sistema |
| --- | --- | --- |
| *T* | Intervalo de reloj de referencia (µs) | 1/74,25 |
| *a* | Anchura de la sincronización de línea negativa (*T*)(1) | 40 ± 3 |
| *b* | Fin de vídeo activo(2) (*T*) | +6  440  −0 |
| *c* | Anchura de sincronización de línea positiva (*T*) | 40 ± 3 |
| *d* | Periodo de fijación (*T*) | 110 ± 3 |
| *e* | Comienzo de vídeo activo (*T*) | +6  260  −0 |
| *f* | Tiempo de subida/caída (*T*) | 4 ± 1,5 |
| *t*2 *– t*1 | Simetría del borde de subida | Simétrico alrededor de T*r* |

CUADRO 1 (*fin*)

| Símbolo | Parámetro | Valores del sistema |
| --- | --- | --- |
| – | Intervalo de línea activa (*T*) | +0  1 280  −12 |
| *Sm* | Amplitud del impulso negativo (mV) | 300 ± 6 |
| *Sp* | Amplitud del impulso positivo (mV) | 300 ± 6 |
| *V* | Amplitud de la señal de vídeo (mV) | 700 |
| (1) *T* indica la duración de un reloj de referencia o la recíproca de la frecuencia del reloj.  (2) Una línea comienza en la referencia de temporización de sincronización de línea *OH*(inclusive) y finaliza inmediatamente antes del siguiente *OH* (exclusive). | | |

CUADRO 2

Especificación de la temporización de cuadro  
(véanse las Figs. 3 y 4)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Símbolo | Parámetro | Valores del sistema |
| *H*(1) | Intervalo de línea total (*T*)(2) | 1 980 |
| *h* | Anchura de la sincronización vertical (*T*) | 1 280 ± 3 |
| LT | Línea superior de la imagen | Nº 26 |
| LB | Línea inferior de la imagen | Nº 745 |
| *WBL* | Intervalo de supresión de cuadro | 30 *H* |
|  | Inicio de cuadro | Nº 1 |
|  | Fin de cuadro | Nº 750 |
| (1) *H* indica la duración de una línea. Una línea comienza en la referencia de temporización de sincronización de línea *OH* (inclusive) y finaliza inmediatamente antes del siguiente *OH* (exclusive).  (2) *T* indica la duración de un reloj de referencia o la recíproca de la frecuencia del reloj (véase el Cuadro 1). | | |

FigurA 3

Forma de onda de la señal de sincronización de cuadro



FigurA 4

Forma de onda de la señal de sincronización de línea



1. En el sitio web de la UIT pueden encontrarse versiones anteriores de esta Recomendación que pueden contener información histórica. [↑](#footnote-ref-1)
2. Por conversión optoelectrónica se entiende la conversión de una señal óptica (estímulo de luz) en una señal eléctrica y viceversa. En el contexto de la presente Recomendación, la señal de estímulo se produce mediante un dispositivo de imágenes digitales. [↑](#footnote-ref-2)
3. En la producción típica real, la función de codificación de las fuentes de imagen se ajusta para que la imagen final tenga la apariencia deseada, vista en un monitor de referencia con la función de descodificación de referencia de la Recomendación UIT-R BT.1886, en el entorno de visualización de referencia definido en la Recomendación UIT-R BT.2035. Aunque ciertos parámetros enumerados en la Recomendación UIT‑R BT.2035 están destinados a la visualización de señal TVAD, deben utilizarse distancias de visualización graduales para señales de 1 280 x 720/P. [↑](#footnote-ref-3)