

INFORME 1209

MEDIDAS PARA EVITAR LA POSIBLE INTERFERENCIA GENERADA POR LOS EQUIPOS DE TELEVISIÓN DIGITAL PARA ESTUDIO

(1990)

1. Introducción

Con el advenimiento del procesado digital de la imagen, han tenido que considerarse los problemas de radiaciones no esenciales desde dichos aparatos. Los equipos concebidos para funcionar según las normas de imagen digital de la Recomendación 601 del CCIR utilizan una frecuencia de muestreo de luminancia de 13,5 MHz, cuyo noveno armónico coincide exactamente con una frecuencia internacional de siniestros, 121,5 MHz. Además, la frecuencia 243 MHz, coincidente con el 18º armónico de la frecuencia de muestreo de luminancia, está también reservada para uso en socorro internacional.

Las frecuencias de socorro internacionales, 121,5 MHz y 243 MHz se utilizan en los transmisores de localización de siniestros (ELT) del servicio aeronáutico y en las Radiobalizas de Localización de Siniestros (RLS) en el servicio marítimo. Los métodos de explotación son similares y la señal de socorro o emergencia se indica mediante la radiación de una portadora con modulación en amplitud por impulsos de frecuencia variable. Las señales pueden recibirse en receptores fijos pero generalmente son detectadas por receptores de aeronave o de satélite. Se requiere un procesado sofisticado para detectar dichas señales con suficiente fiabilidad debido al ruido, la interferencia y las variaciones de frecuencia, debidas a desalineación y desplazamientos Doppler, sobre la anchura de banda de 25 kHz. En [Chung y Carter, 1987] se explica el procesamiento necesario en el programa SARSAT (Search And Rescue Satellite Aided Tracking) de Canadá, Estados Unidos, Francia y la URSS.

A la vista de la necesidad de eliminar la interferencia perjudicial, debe tenerse en consideración con carácter prioritario en el diseño, la construcción y la explotación de los equipos digitales. Este Informe describe las medidas, métodos de medida y algunos resultados de medidas a tomar desde el punto de vista mecánico y eléctrico.

2. Métodos de diseño de circuitos

Siempre que sea posible, la placa de circuitos debe dividirse en función de la velocidad de la lógica, de la frecuencia y de las funciones a realizar. Esta técnica reduce la longitud de las pistas y ayuda a aislar las señales digitales de alta frecuencia de las señales analógicas, así como las líneas de entrada de las líneas de salida. Debe emplearse la adaptación de impedancias para los dispositivos de lógica de alta velocidad. A menudo se emplean circuitos simétricos ECL.

Se recomienda el uso de tarjetas de circuito impreso multicapa con planos de distribución de potencia y de puesta a tierra, ya que los diversos planos actúan como condensadores de paso de alimentación a altas frecuencias. Deben aislarse las pistas de potencia analógicas y digitales. Cuando se diseña la placa de circuito impreso, debe considerarse en primer lugar el sistema de distribución de potencia y a continuación las configuraciones para la distribución de la señal.

Los condensadores de desacoplo con baja resistencia e inductancia serie efectiva, deberían situarse cerca de las patillas de alimentación de los circuitos integrados a fin de reducir los bucles radiantes del sistema de alimentación. También deberían utilizarse condensadores de desacoplo en los puntos donde el sistema de alimentación accede a la placa. Cuando sea posible deben también utilizarse componentes de montaje superficial.

3. Consideraciones electromagnéticas

Para minimizar la radiación electromagnética de los equipos pueden utilizarse las siguientes técnicas:

- uso de conectores blindados y puestos a tierra al chasis del equipo;
- blindaje y separación por compartimentos de los componentes o subconjuntos;
- blindaje y minimización de la longitud del cableado interior;
- llevar los puntos de tierra y los blindajes a punto común;
- uso de placas multicapa con planos de tierra para módulos de extensión;
- uso de chasis apantallado para radiofrecuencia.

Se ha informado que el blindaje es efectivo solamente si se filtran todas las entradas y salidas.

Puede existir radiación electromagnética de los cables de cinta. Algunos medios posibles para minimizar esta radiación es el uso de cable "plano y girado" y blindado, así como cables circulares de diseño especial.

En [Jerse y Terrien, 1986] figura información adicional sobre aspectos de blindaje electromagnético.

4. Métodos de medida

Las Publicaciones 16 y 22 del CISPR, sobre los que se basan los métodos recomendados por asociaciones de normalización de muchas administraciones, contienen procedimientos y especificaciones detalladas para medir la radiación electromagnética. Al medir la radiación de una parte particular de un equipo, deben simularse al máximo posible las condiciones reales de explotación del mismo. En concreto deben estar presentes todas las conexiones externas.

5. Niveles aceptables de radiación

La Publicación 22 del CISPR recomienda que los límites de radiación electromagnética para equipos de clase A (equipo no doméstico de baja tensión) debe estar de acuerdo con los límites dados del cuadro I.

CUADRO I

Límites de intensidad de campo radiado interferente a una distancia de prueba de 30 metros de un equipo clase A

Margen de frecuencia (MHz)	Límites cuasi-cresta dB(μ V/m)
30 a 230	30
239 a 1000	37

Algunas administraciones recomiendan sin embargo los límites dados en el cuadro II.

CUADRO II

Límites de emisiones no esenciales (clase A CSA)
Intensidad de campo máxima en dB(μ V/m) a 30 m

Frecuencia (MHz)	Intensidad de campo máxima dB(μ V/m) a 30 m
30 a 88	30
88 a 216	34
216 a 1000	37

En [CCIR, 1986-90a] se encontrará información útil para establecer juicios comparativos sobre el nivel de interferencia producido por los equipos digitales.

6. Medida de los niveles de interferencia radiados

En Australia se han realizado medidas de los niveles de señales radiadas a 121,5 MHz para un prototipo de decodificador digital PAL-RGB/Y, C_R , C_B basado en la Recomendación 601 del CCIR y utilizando una técnica de medida conforme a la Publicación 22 del CISPR [CCIR, 1986-90b]. A una distancia de 30 m del decodificador se midieron niveles de intensidad de campo de hasta 46 dB(μ V/m). Eliminando los cables se midieron niveles de 37 dB(μ V/m).

En el Reino Unido se realizaron medidas semejantes [CCIR, 1986-90c], también sobre un equipo de procesado experimental conforme a la Recomendación 601 y siguiendo estrictamente la técnica de medidas señalada en BS 6527: 1984 (que está en línea con la Recomendación 22 del CISPR) a fin de asegurar resultados semejantes. El equipo en prueba se montó sobre una mesa giratoria controlada a distancia, y se ajustó la antena de medida en polarización y altura de manera que se obtuvieran las medidas para el caso peor, se midieron niveles de intensidad de campo (referidas a 30 m) de hasta 39 dB(μ V/m). Sin embargo, cuando el equipo se introdujo en una jaula metálica se obtuvieron valores de 24 dB(μ V/m) (referidos a 30 m).

Estas medidas sobre equipos prototipo demuestran que potencialmente existen problemas. Debe prestarse especial atención a la compatibilidad electromagnética de equipos basados en la Recomendación 601 del CCIR, tanto en el diseño como en fabricación y uso.

En Japón se han realizado medidas de la radiación de equipos de vídeo digitales comerciales con una frecuencia de muestreo de aproximadamente 14,3 MHz [CCIR, 1986-90d]. Aunque este equipo no es conforme a la Recomendación 601, los niveles de radiación medidos del 9^a armónico (128,7 MHz) pueden suministrar una guía útil en cuanto a los niveles que podrían obtenerse de equipos comerciales conformes a la Recomendación 601. El nivel de radiación del 9^a armónico fue de 22 dB(μ V/m), referido a 30 m.

En [CCIR, 1986-90e] se informa de pruebas realizadas en Francia en un estudio de televisión digital experimental y de los que se puede deducir valores de intensidad campo medio a 30 metros comprendidos entre 29 dB(μ V/m) y 37,8 dB(μ V/m). Si se tiene en cuenta una atenuación de 20 dB debida a la construcción del estudio, a base de hormigón, la intensidad de campo resultante estaría por debajo del valor límite especificado por el CISPR que es de 30 dB(μ V/m) a 30 metros.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

CHUNG, T. y CARTER, C.R. [1987] Processing of real ELT signals for SARSAT. Canadian Electrical Engineering Journal, Vol. 12, N° 1.

JERSE, T. y TERRIEN, M. [1986] A Designers Guide to Shielding. Hewlett Packard Publication.

Documentos del CCIR

[1986-90]: a. 11/81 (CCIR); b. 11/10 (Australia); c. GIT 11/7-143 (Reino Unido); d. GIT 11/7-157 (Japón); e. GIT 11/7-161 (UER).

INFORME 1088-1

**INTERFACES PARA SEÑALES VIDEO DIGITALES EN
SISTEMAS DE TELEVISIÓN DE 525 LÍNEAS Y 625 LÍNEAS**

(Cuestión 25/11)

(1986-1990)

1. Introducción

En la Recomendación 656 se especifican los interfaces para el equipo digital de los estudios, de conformidad con los valores de parámetros básicos contenidos en la Recomendación 601.

En este Informe se resumen las contribuciones recibidas sobre interfaces de señales video digitales que sirvieron de base para la Recomendación 656; se incluye información suplementaria sobre el tema y se indican los puntos cuyo estudio es necesario continuar.

2. Definiciones

El concepto de interfaz implica la especificación de la interconexión entre dos elementos de equipo o sistemas. La especificación incluye el tipo, cantidad y función de los circuitos de interconexión, y el tipo y forma de las señales que deben ser objeto de intercambio por estos circuitos.

Un interfaz para bits en paralelo es un interfaz en el cual los bits de una palabra de datos se envían simultáneamente a través de canales diferentes.

Un interfaz para bits en serie es un interfaz en el cual los bits de una palabra de datos, y de las sucesivas palabras de datos, se envían de forma consecutiva a través de un canal único.

Un interfaz paralelo-serie (híbrido) es un interfaz en el cual las diferentes partes de una palabra de datos se envían sucesivamente a través de canales diferentes.

3. Formato primario de codificación

Hay características de la organización básica de los datos que son comunes a los tres tipos de interfaz definidos anteriormente, que se tratan en la parte I de la Recomendación 656, y comprenden:

- la organización de los datos video en palabras y bloques;
- los códigos de referencia para temporización que proporcionan la sincronización video;
- la estructura de señales de datos auxiliares;
- señales de datos durante intervalos de supresión;
- detalles del multiplaje.

3.1 Consideraciones relativas a la supresión y a la sincronización

En [CCIR, 1982-86a, b, c] existe acuerdo acerca de la forma y utilización de las señales de referencia para temporización. Cada señal de referencia para temporización está formada por una secuencia de cuatro palabras. Las primeras tres palabras son un preámbulo fijo. La cuarta palabra contiene información que define:

- la identificación de la primera o segunda trama;
- el estado de la supresión de trama;
- el estado de la supresión de línea;
- los datos de protección contra errores.