

**SINCRONIZACIÓN NECESARIA PARA UNA RECEPCIÓN SATISFATORIA
DE LAS SEÑALES DE IMAGEN Y SONIDO DE TELEVISIÓN**

(Cuestión 35/11)

(1986-1990)

1. Introducción

Un programa de televisión puede ser degradado por una falta de sincronismo, es decir, una mala sincronización entre las señales de imagen y sonido.

La pérdida de la sincronización de tiempos entre imagen y sonido puede producirse en dos sectores principales:

- en el equipo utilizado para efectos especiales o tratamiento de interconexión o previo a la emisión, como son las unidades digitales de efectos especiales de vídeo, sincronizadores, convertidores de normas y equipo de codificación digital de audio. Este equipo será necesariamente diferente para las señales de sonido y de imagen, por lo que puede introducir un retardo diferencial apreciable entre estas componentes. Aunque la magnitud del retardo diferencial introducido por los diferentes elementos de equipo puede ser relativamente pequeño, el efecto acumulativo que se produce cuando este equipo se halla en cascada a lo largo de la cadena puede ser considerable.
- al enviarse las señales de sonido y de imagen por circuitos separados, en particular si uno de los circuitos es terrenal y el otro por satélite.

* Este Informe debe señalarse a la atención de la Comisión de Estudio 10 y de la CMTT.

2. Efectos de las variaciones de la sincronización entre sonido e imagen

En la vida real, lo normal es que no se perciba una señal sonora antes de la correspondiente señal visual. El sonido se retarda normalmente con respecto a lo que se ve; el grado aceptable de retardo se determina mediante experiencias subjetivas. La televisión, admite cierta tolerancia en cuanto al punto a partir del cual un retardo excesivo provoca una molestia subjetiva. Habrá retardos inherentes debidos a factores fundamentales tales como la distancia de la fuente al micrófono y la distancia del altavoz de reproducción al oyente. Las indicaciones subjetivas serán proporcionadas por la elección del enfoque de la cámara, por ejemplo, plano largo, medio o corto, este último a menudo obtenido mediante teleobjetivos de gran distancia focal.

Estudios realizados por la UER [CCIR, 1986-90 a, b] y en Australia [CCIR, 1982-86] sugieren que cuando el retardo del sonido con respecto a la imagen es del orden de 40 ms, es a menudo detectable. Esto corresponde a un trayecto en el espacio del orden de 13 metros entre la fuente y el oyente.

El cuadro I resume las conclusiones de estos estudios:

CUADRO I

Documentos presentados al CCIR	Criterios	Sonido adelantado con respecto a la imagen	Sonido retardado con respecto a la imagen
Australia [CCIR,1982-86]	"detectable" "subjetivamente molesto"	20 ms 40 ms	40 ms 160 ms
Reino Unido [CCIR,1986-90a]	límite recomendado (UER) para las salidas que alimentan los transmisores de radiodifusión	40 ms	60 ms

Estos resultados se corresponden con los presentados en el Informe 412.

3. Métodos de ajuste

En la práctica, el ajuste se realiza introduciendo retardo adicional en la señal de sonido o imagen. En general es preferible retrasar el sonido por ser menos costoso.

Desgraciadamente, las señales de sonido analógicas no contienen información de sincronización adecuada para controlar el funcionamiento del equipo, y que pueda automáticamente corregir las diferencias de tiempo que puedan acumularse en un trayecto del programa para su transmisión final. La corrección manual puede realizarla con dificultad un operador experimentado mediante la observación de las indicaciones audibles y visuales. Idealmente, las alteraciones del retardo relativo de las señales de audio debe hacerse sólo en los periodos de silencio, ya que los cambios manuales pueden producir efectos perturbadores. Por tanto, es muy conveniente llevar a cabo esta corrección antes del comienzo de la transmisión, posiblemente durante un ensayo, por ejemplo, por medio de una "claqueta" manual como la que se utiliza en la industria cinematográfica o una señal de prueba equivalente. A fin de corregir las variaciones de sincronización de imagen-sonido durante una transmisión, sería conveniente producir una señal de control para insertar automáticamente un retardo de audio correspondiente. Un ejemplo de este tipo de equipo, actualmente disponible al menos en una norma de televisión, es un sincronizador que incorpora una unidad de adaptación del retardo del sonido.

En una Contribución australiana se propone que un método podría consistir en utilizar los datos de estado del canal especificados en la Recomendación 647 para el interfaz de audio digital. En el Documento [CCIR, 1986-90c] se describe un método para obtener un código de 11 bits que podría añadirse a la señal de vídeo para utilizarla en el restablecimiento, en un punto posterior de la cadena, de la sincronización entre el vídeo y el audio.

En el caso de señales de sonido digital, podría incorporarse información de sincronización en los datos para controlar el equipo de corrección automática.

El equipo digital de tratamiento de sonido y de imagen debe poder adaptar retardos de tratamiento para asegurar que no exista ningún error de sincronización a la salida.

4. Acumulación de retardos

En circuitos de gran longitud, en los que intervienen varias organizaciones, no es raro que cada una de ellas introduzca pequeños retardos. Si bien cada retardo individual puede ser aceptable, el error acumulativo puede llegar a ser excesivo. Por otro lado, cuando el programa procede de diversos segmentos recibidos de distinto origen, cada uno de los cuales presenta diferentes errores de sincronización, la corrección subsiguiente resulta impracticable.

5. Conclusión

Es importante que la sincronización del sonido y la imagen se reduzca al mínimo, para evitar una degradación inaceptable del programa. Conviene que cada organización que trate la señal garantice una sincronización correcta en el punto de intercambio.

Incluso con programas relativamente poco críticos, la experiencia revela que un adelanto del sonido del orden de 40 ms o un retardo del orden de 160 ms serán perturbadores para un considerable número de observadores. Cuando el programa contiene frecuentes indicaciones audibles y visuales, por ejemplo, sincronismo del movimiento de los labios, se ha determinado que es detectable un error de sincronización superior a un adelanto de 20 ms o a un retardo de 40 ms.

Se requieren más estudios para minimizar estos errores de sincronización y normalizar los métodos de corrección.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Documentos del CCIR

[1982-86]: 11/364 (Australia).

[CCIR, 1986-90]: a. 11/33 (Reino Unido); b. 11/54 (UER); c. 11/564 (Australia).
