

INFORME 312-5

CONSTITUCIÓN DE UN SISTEMA DE TELEVISIÓN ESTEREOSCÓPICA

(Programa de Estudios 1C/11)

(1963-1966-1970-1978-1982-1990)

1. Desde hace tiempo se estudian métodos que permitan obtener la televisión estereoscópica. Los proyectos realizados en varios países han conducido a la fabricación de sistemas industriales. Muchos de esos métodos recurren, sin embargo, al empleo de equipos para profesionales en circuito cerrado y no resultan prácticos tratándose de la televisión pública tridimensional. Según la mayoría de los métodos propuestos, las imágenes estereoscópicas reproducidas han de ir superpuestas y transmitirse por canales separados, de modo que cada una de ellas llegue al ojo correspondiente del telespectador.

El primer método, basado en el estereoscopio óptico, reproduce dos imágenes de pequeña dimensión separadas en el espacio, una para cada ojo. Para mayores separaciones de las imágenes, hay que emplear dispositivos ópticos a base de prismas o de gafas con prismas para poder lograr el registro visual de las dos imágenes. Tales gafas con prismas producen un molesto cansancio de la vista cuando el telespectador aparta la mirada de las imágenes de televisión. Un segundo método consiste en la producción de dos imágenes superpuestas de color diferente y en la utilización de filtros de color correspondientes, montados a veces en gafas, para poder separar ambas imágenes. Tales gafas con filtros de colores pueden plantear problemas psicológicos y fisiológicos de visión y no proporcionan imágenes plenamente en color. Un tercer método consiste en la producción de dos imágenes superpuestas y polarizadas en planos ortogonales diferentes y en la utilización de gafas dotadas de filtros de polarización para poder separar ambas imágenes.

Se han ideado diversos métodos para separar las imágenes estereoscópicas sin necesidad de utilizar gafas ni dispositivos ópticos gracias al empleo de mallas reticulares o de pantallas Fresnel o lenticulares, juntamente con pantallas con tubos de rayos catódicos. Cuando se utilizan dos imágenes estereoscópicas, esos métodos pueden tener limitaciones más importantes, en lo que respecta a la posición del telespectador, que cuando se emplean gafas. Recientemente se han elaborado métodos en que se utilizan imágenes estereoscópicas múltiples en pantallas de tipo lenticular que permiten ampliar el campo de las posiciones del telespectador. La televisión tridimensional holográfica requiere una anchura de banda excesiva y no es de prever que se perfeccione en un futuro próximo.

2. La transmisión de la imagen de televisión estereoscópica requiere la transmisión simultánea o sucesiva de varias señales separadas. Se han sugerido métodos que permiten reducir la anchura de banda necesaria. Esta cuestión presenta numerosos aspectos comunes con las técnicas de la televisión en color. Se han considerado varias soluciones para reproducir la imagen de televisión en relieve. Actualmente se utilizan tubos-imagen electrónicos para captar la imagen y tubos de rayos catódicos de visión directa o proyecciones para presentar dicha imagen. Próximamente se utilizarán dispositivos con matriz de cargas acopladas para la captación y presentación de imágenes. Los dispositivos matriciales de pantalla plana permiten ubicar con gran exactitud cada elemento de la imagen.

3. Un sistema práctico de televisión estereoscópica requiere:

- presentación tridimensional ortoscópica (la profundidad de la escena deberá parecer natural sin que el espectador sufra incomodidades);
- posibilidad de ver la televisión en grupo (deberá obtenerse una buena visión estereoscópica desde casi todos los puntos de la sala);
- compatibilidad (los receptores de televisión tridimensional en color deberán presentar una transmisión estereoscópica en relieve y una transmisión bidimensional monoscópicamente; los actuales receptores de televisión bidimensional deberán presentar una transmisión estereoscópica monoscópicamente);

- imagen no degradada (la colorimetría y la resolución de una imagen de televisión tridimensional en color deberán ser comparables a las de la actual imagen de televisión bidimensional en color);
- modificación mínima de las normas de video (las especificaciones industriales y gubernamentales no deberán exigir una revisión importante); y
- precio moderado (el costo y la complejidad de la transformación del equipo de televisión de estudio y estación y el costo del receptor de televisión estereoscópica no deberán ser considerablemente mayores que para la transformación de blanco y negro a color).

4. Seguidamente se dan tres ejemplos de sistemas de televisión estereoscópica en proyecto, que satisfacen total o parcialmente dichos requisitos:

- un sistema de par estereoscópico sin gafas basado en la captación con matriz de acoplamiento de cargas y en la presentación matricial de pantalla plana con una pantalla lenticular de ubicación exacta en función de los elementos de la imagen [CCIR, 1978-82a];
- un sistema de par estereoscópico con gafas polarizadas que utiliza una cámara de televisión en color estereoscópica para captar dos imágenes que se transmiten por dos canales, o por uno empleando métodos de reducción de la anchura de banda, y que se presentan en un tubo de rayos catódicos de visión directa con polarización especial, o por proyección [CCIR, 1978-82b];
- un sistema de múltiples imágenes estereoscópicas sin gafas que utiliza una cámara especial de televisión en color estereoscópica para captar una secuencia panorámica o bien un continuum de imágenes estereoscópicas que se transmiten por varios canales, o por uno solo empleando métodos de reducción de la anchura de banda, y que se presentan panorámicamente en un tubo de rayos catódicos especial de visión directa y tipo lenticular, o por proyección en una pantalla de tipo lenticular [CCIR, 1978-82b].

5. La limitación a simplemente dos imágenes, aplicada corrientemente a los sistemas estereoscópicos (en comparación con el número infinito de imágenes percibidas en la visión normal y, por adaptación de la misma, en las imágenes holográficas), significa una grave limitación de sensación, que puede producir irritación y/o fatiga ocular si se infringen ciertas reglas en la filmación de imágenes estereoscópicas. En el [CCIR 1986-1990a] se comunican los resultados de la evaluación de la calidad de una producción de televisión estereoscópica de media hora. El sistema utilizó dos señales PAL grabadas en cinta magnética con dos proyectores de color. La pantalla de presentación se veía a través de cristales polarizantes. La evaluación de las determinaciones subjetivas señala puntos de preocupación que, si no se toman en cuenta o no se evitan en la composición de las imágenes estereoscópicas, producen degradación de la calidad. Aunque se encontraron distintos efectos negativos en la composición de la imagen estereoscópica, el efecto global es una mejora importante en el sentido de la impresión de visión natural.

6. Las referencias [CCIR, 1958; 1962a y b; 1963-66a y b; 1966-69; 1974-78; y 1978-82a y b] y sus bibliografías contienen informaciones sobre temas de televisión estereoscópica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Documentos del CCIR

- [1958]: Moscú. XI/22 (URSS).
 [1962]: Bad Kreuznach. a. XI/20; b. XI/34.
 [1963-66]: a. XI/65; b. XI/66.
 [1966-69]: XI/42 (URSS).
 [1974-78]: 11/102 (URSS).
 [1978-82]: a. 11/63 (Francia); b. 11/90 (Estados Unidos de América).
 [1986-1990]: a. 11/438 (Alemania, (República Federal de)).

BIBLIOGRAFÍA

- BUTTERFIELD, J. F. [agosto de 1978] Autostereoscopic displays using a stereo-pair of images. Proc. 22nd Annual SPIE Symp., Vol. 162, Visual stimulation and image realism, 157-163.
 BUTTERFIELD, J. F. [25 de octubre de 1979] A survey of stereoscopic home TV systems. Preprint of 121st SMPTE Conference.
 CHAUVIERRE, M. [abril-mayo de 1980] Le problème de la compatibilité en télévision tridimensionnelle. *Radiodif.-Télév.*, 62, 25-33.
 HIGUCHI, H. y HAMASAKI, J. [15 de diciembre de 1978] Real-time transmission of three-dimensional images formed by parallax panoramagrams. *Appl. Opt.*, Vol. 17, 24, 3895-3902.
 OKOSHI, T. [1976] *Three-dimensional Imaging Techniques*. Academic Press.
 VALYUS, N. A. [1956] *Stereoscopy*. Focal Press. Londres.