



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

G.229

**SISTEMAS INTERNACIONALES ANALÓGICOS
DE PORTADORAS**

**CARACTERÍSTICAS GENERALES COMUNES A
TODOS LOS SISTEMAS ANALÓGICOS DE
PORTADORA**

**MODULACIÓN NO DESEADA Y
FLUCTUACIÓN DE FASE**

Recomendación UIT-T G.229

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T G.229 se publicó en el fascículo III.2 del Libro Azul. Este fichero es un extracto del Libro Azul. Aunque la presentación y disposición del texto son ligeramente diferentes de la versión del Libro Azul, el contenido del fichero es idéntico a la citada versión y los derechos de autor siguen siendo los mismos (Véase a continuación).

2 Por razones de concisión, el término «Administración» se utiliza en la presente Recomendación para designar a una administración de telecomunicaciones y a una empresa de explotación reconocida.

© UIT 1988, 1993

Reservados todos los derechos. No podrá reproducirse o utilizarse la presente Recomendación ni parte de la misma de cualquier forma ni por cualquier procedimiento, electrónico o mecánico, comprendidas la fotocopia y la grabación en micropelícula, sin autorización escrita de la UIT.

MODULACIÓN NO DESEADA Y FLUCTUACIÓN DE FASE

(Ginebra, 1972, modificada posteriormente)

1 Modulación no deseada por armónicos de la corriente de alimentación y otras frecuencias bajas

1.1 Requisitos de los sistemas de transmisión por portadoras

Para poder respetar el límite indicado en la Recomendación citada en [1], se recomienda una atenuación mínima de la componente lateral de 45 dB al transmitir una señal por un canal de constitución análogo a la del circuito ficticio de referencia de 2500 km correspondiente al sistema considerado.

Tal límite se distribuye conforme se indica en los § 1.2 y 1.3 entre el equipo terminal y el equipo de línea.

1.2 Efecto combinado debido a todo el equipo de modulación

El efecto combinado debido a todo el equipo de modulación en el circuito ficticio de referencia debe corresponder a una atenuación mínima de la componente lateral de 48 dB.

En cada equipo de modulación, considerados los extremos emisor y receptor independientemente, debiera obtenerse, en el punto de salida de la señal y en condiciones normales de explotación, una atenuación de la componente lateral de 63 dB, por lo menos. En condiciones de alimentación desfavorables, debiera obtenerse un mínimo de 60 dB. Es de esperar que el valor global de 48 dB señalado anteriormente sólo se rebase en raras ocasiones.

Observación – Para la obtención de los valores mencionados se utilizaron los circuitos ficticios de referencia para los sistemas de 4 MHz, 12 MHz y 60 MHz. Estos mismos valores son aplicables también a otros sistemas, a condición de que los respectivos circuitos ficticios de referencia no difieran apreciablemente de los mencionados anteriormente.

1.3 Efectos combinados debidos a todo el equipo de línea

Los efectos combinados debidos a todo el equipo de línea en el circuito ficticio de referencia deben corresponder a una atenuación mínima de la componente lateral de 48 dB.

Los equipos de línea pueden estar sujetos a dos clases de interferencia que darán lugar a componentes laterales en una señal transmitida:

- efectos debidos a la fuente de alimentación (por ejemplo, un rizado residual de la frecuencia de la red puede superponerse a la corriente de alimentación en corriente continua). Estos efectos pueden producirse sistemáticamente a todo lo largo del circuito;
- efectos debidos a tensiones inducidas (por ejemplo, motivadas por las corrientes de tracción eléctrica). Normalmente, no se producirán en forma tan sistemática como los efectos debidos a las fuentes de alimentación.

La influencia debida al *rizado de la corriente de alimentación* debe ser tal que para el efecto combinado de todos los equipos de línea en el circuito ficticio de referencia se observe una atenuación mínima de las componentes laterales de 51 dB. Se recomienda que en una sola sección de alimentación, la atenuación de las componentes laterales no sea inferior a $51 + 10 \log k$ dB, donde k es el número de secciones de alimentación en el circuito ficticio de referencia.

Observación – En la hipótesis de que algunas secciones de alimentación estén alimentadas por baterías y de que sea poco probable una acumulación desfavorable en toda la longitud del circuito ficticio de referencia, cabe esperar que el límite de 51 dB sea respetado con un grado elevado de probabilidad.

La influencia debida a las *tensiones inducidas* debe ser de tal índole que para los efectos combinados de todo el equipo de línea en el circuito ficticio de referencia se observe una atenuación de la componente lateral de 51 dB, como mínimo. Sin embargo, las tensiones debidas a la inducción varían considerablemente en función del tiempo. El efecto de una fuente de inducción se limita con frecuencia a una sección de alimentación. No parece nada probable que la tensión inducida alcance su valor máximo en más de una sección al mismo tiempo.

Se recomienda que la máxima tensión longitudinal producida en una sección de alimentación por la inducción en condiciones normales de explotación (sin tener en cuenta los cortocircuitos y los arcos en las líneas férreas, etc.) sea de 150 voltios, valor eficaz. (Este valor se ha recomendado teniendo en cuenta los aspectos de seguridad, y figura en [2]. Parece lógico adoptar aquí el mismo valor.)

Los cálculos indican que en un margen de 6 dB para los efectos combinados de varias secciones sometidas a la influencia de la inducción deben cubrir la mayoría de los casos probables. Por lo tanto, se recomienda una atenuación mínima de la componente lateral de 57 dB en toda sección de alimentación sometida a la influencia de la máxima tensión inducida admisible. Se considera que de este modo el valor de 51 dB en un circuito de 2500 km sólo se rebasaría en raras circunstancias, sobre todo en vista del hecho de que sólo una fracción de la longitud total estaría expuesta a interferencias por inducción.

2 Fluctuación de fase debida a los equipos de modulación

Para cada equipo de modulación, considerados los lados emisor y receptor independientemente, la fluctuación de fase en una señal, medida a la salida del equipo no debe exceder de 1° cresta a cresta. En esa medición debe incluirse todos los componentes de la fluctuación de fase a cada lado de la señal en la banda de frecuencia de 20 a 300 Hz, es decir, el equivalente a la banda de frecuencias indicada en la Recomendación O.91 [3].

Observación 1 – Esta exigencia proviene del análisis de señales de datos en un circuito de tipo telefónico conforme a un circuito ficticio de referencia de 2500 km. Si se respeta esta exigencia, habrá grandes probabilidades de que la fluctuación de fase global debida a esta causa no exceda de 6° cresta a cresta. Esta condición garantizará también con gran probabilidad para la transmisión de señales telefónicas que la fluctuación de fase estará por debajo del umbral de detección para una mayoría de los oyentes.

Observación 2 – En la práctica, se espera que una fluctuación de fase de la magnitud indicada sólo se produzca en los equipos de modulación que utilizan portadoras virtuales de frecuencia elevada y que el equipo de modulación que utiliza portadoras de frecuencia baja cause una fluctuación de fase correspondientemente menor.

Observación 3 – Cuando la causa principal de la fluctuación de fase es el ruido aleatorio, debe suponerse una relación valor cresta a cresta/valor cuadrático medio de 10.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Objetivos generales de calidad de funcionamiento aplicables a todos los circuitos modernos internacionales y nacionales de prolongación*, Tomo III, Rec. G.151, § 7.
- [2] Manual del CCITT *Directrices para la protección de las líneas de telecomunicación contra la acción perjudicial de las líneas eléctricas*, capítulo IV, § 6, 7 y 71, edición en francés y en inglés, UIT, Ginebra, 1963, 1965, 1974, 1978.
- [3] Recomendación del CCITT *Especificaciones básicas de un aparato de medida de la fluctuación de fase en circuitos telefónicos*, Tomo IV, Rec. O.91.