

## RECOMENDACIÓN UIT-R F.275-3\*

**Características de preacentuación en los sistemas de relevadores radioelétricos de modulación de frecuencia para telefonía con multiplaje por distribución de frecuencia**

(1959-1966-1970-1982)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

*considerando*

- a) que con preferencia, la característica de preacentuación debe ser tal que la excursión eficaz de frecuencia debida a la señal de telefonía múltiplex por distribución de frecuencia, sea la misma con preacentuación que sin ella (Recomendación UIT-R F.404);
- b) que en un sistema de relevadores radioelétricos de modulación de frecuencia para telefonía múltiplex por distribución de frecuencia, el ruido térmico es más elevado en el canal superior y disminuye al decrecer la frecuencia de la banda de base;
- c) que en un sistema de modulación de fase, o en uno de modulación de frecuencia con preacentuación de 6 dB por octava, el ruido térmico es constante en toda la banda de base;
- d) que el ruido térmico en el canal más elevado de un sistema de modulación de fase mejora unos 4,8 dB con relación al del canal correspondiente de un sistema de modulación de frecuencia, en el supuesto de que los dos sistemas estén ajustados de modo que tengan la misma excursión de frecuencia;
- e) que la reducción de la excursión de frecuencia al disminuir las frecuencias de la banda de base en un sistema de modulación de fase hace a éste más sensible a la interferencia en baja frecuencia y a los efectos de no linealidad del sistema;
- f) que la mejora obtenida en el canal superior no se ve muy reducida y que los efectos de no linealidad no son excesivos si el margen de preacentuación se restringe a unos 8 dB;
- g) que es deseable llegar a un acuerdo sobre la característica de preacentuación con objeto de facilitar las interconexiones internacionales en radiofrecuencia o en frecuencia intermedia;
- h) que la red de preacentuación puede insertarse en lugares diferentes, según el tipo de equipo,

*recomienda*

**1** que siempre que se emplee la preacentuación en los sistemas de relevadores radioelétricos para telefonía múltiplex por distribución de frecuencia, se utilice la misma característica normalizada «atenuación/frecuencia» para los sistemas con capacidad inferior o igual a 2 700 canales;

**2** que la característica preferida de preacentuación se obtenga mediante la fórmula:

$$\left. \begin{array}{l} \text{Excursión relativa de} \\ \text{frecuencia causada por} \\ \text{el tono de prueba (dB)} \end{array} \right\} = 5 - 10 \log_{10} \left[ 1 + \frac{6,90}{1 + \frac{5,25}{\left(\frac{f_r}{f} - \frac{f}{f_r}\right)^2}} \right] \quad (1)$$

\* La Comisión de Estudio 9 de Radiocomunicaciones efectuó modificaciones de redacción en esta Recomendación en 2001 de conformidad con la Resolución UIT-R 44.

donde  $f_r$  (frecuencia de resonancia de la red) =  $1,25 f_{m\acute{a}x}$ ;  $f_{m\acute{a}x}$  es la frecuencia más elevada de la banda de base de los canales telefónicos y  $f$  es la frecuencia de la banda de base.

La Fig. 1 representa la variación de la excursión en función de la frecuencia. El Cuadro 1 da  $f_{m\acute{a}x}$  y  $f_r$  para los sistemas de relevadores radioeléctricos de telefonia múltiplex por distribución de frecuencia objeto de la Recomendación UIT-R F.380 y que se mencionan en la Recomendación UIT-R F.404;

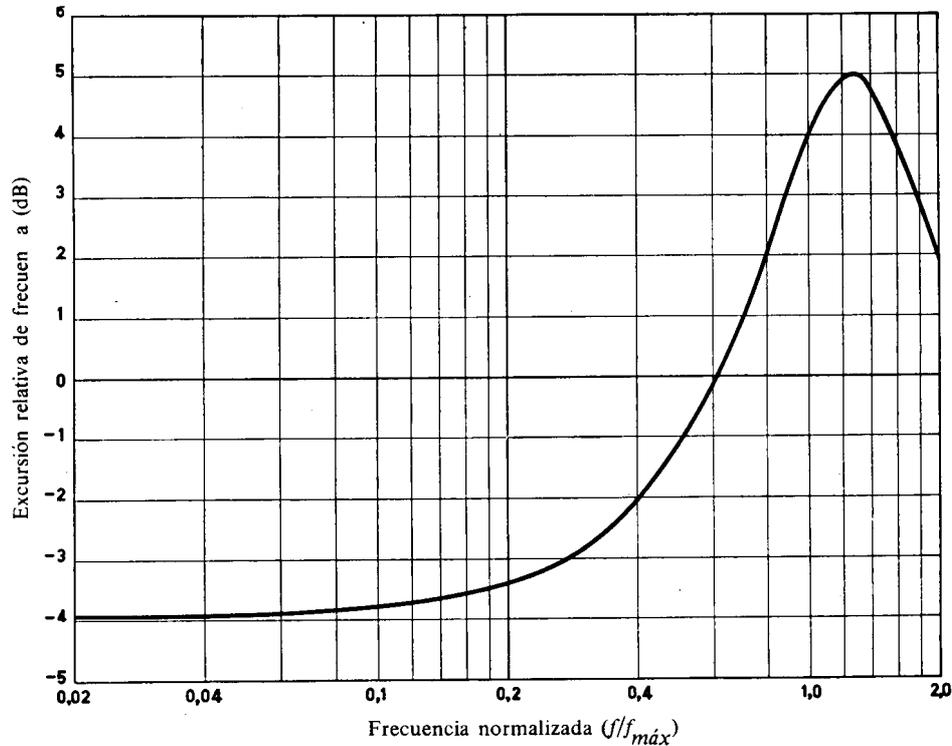


FIGURA 1

Caracteristicas de preacentuación para la telefonia

D01-sc

## CUADRO 1

**Frecuencias caracteristicas de las redes de preacentuación y desacentuación para los sistemas de relevadores radioeléctricos con multiplaje por distribución de frecuencia, que son objeto de la Recomendación UIT-R F.380 y que se mencionan en la Recomendación UIT-R F.404**

| Número máximo de canales telefónicos <sup>(1)</sup> | $f_{m\acute{a}x}$ <sup>(2)</sup><br>(kHz) | $f_r$ <sup>(3)</sup><br>(kHz) | $f_c$ <sup>(4)</sup><br>(kHz) |
|--|---|-------------------------------|-------------------------------|
| 24   | 108                                       | 135                           | 66,226                        |
| 60   | 300                                       | 375                           | 183,96                        |
| 120  | 552                                       | 690                           | 338,49                        |
| 300  | 1 300                                     | 1 625                         | 797,16                        |
| 600  | 2 660                                     | 3 325                         | 1 631,1                       |
| 960  | 4 188                                     | 5 235                         | 2 568,1                       |
| 1 260  | 5 636                                     | 7 045                         | 3 456,0                       |
| 1 800  | 8 204                                     | 10 255                        | 5 030,7                       |
| 2 700  | 12 388                                    | 15 485                        | 7 596,3                       |

(1) Las cifras indicadas son las capacidades máximas nominales del sistema de relevadores radioeléctricos en explotación y también se aplican cuando está en servicio un número menor de canales telefónicos.

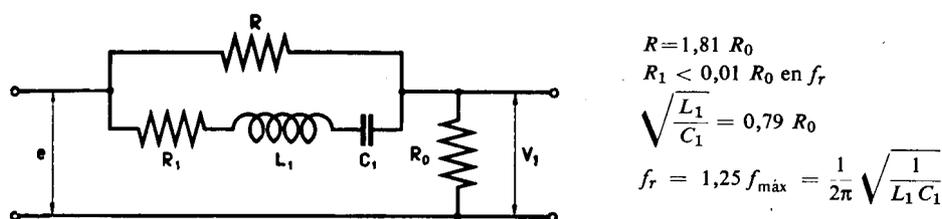
(2) Frecuencia máxima nominal de la banda ocupada por los canales telefónicos.

(3) Frecuencia nominal de resonancia de la red de preacentuación y preaacentuacion.

(4) Frecuencia de corte en la que son iguales las excursiones con preacentuación y sin preaacentuacion.

3 que la tolerancia en la respuesta en frecuencia de la característica de preacentuación y en la característica de desacentuación sea tal que, entre las frecuencias límites nominales superior e inferior de la banda de base, la diferencia entre la característica de una red utilizada en la práctica y la característica teórica esté comprendida entre los límites de  $\pm(0,1 + 0,05 f/f_{m\acute{a}x})$  dB, siendo  $f$  una frecuencia de la banda de base y  $f_{m\acute{a}x}$  la frecuencia nominal más elevada de la banda de base. Esto corresponde a tolerancias en los elementos de la red de  $\pm 1\%$  aproximadamente para las resistencias y de  $\pm 0,5\%$  aproximadamente para las capacidades y las inductancias. Además, esta diferencia no debería presentar variaciones rápidas en el interior de esta banda de frecuencias.

NOTA 1 – Se ha reconocido que puede ser ventajoso realizar la característica de preacentuación insertando una red en diversos emplazamientos según el tipo de equipo. Las Figs. 2a) y 2b) representan, respectivamente, ejemplos de redes de preacentuación y de desacentuación para su inserción entre una fuente de tensión constante y una carga de circuito abierto; las Figs. 3a) y 3b) representan, respectivamente, ejemplos de redes de preacentuación y de desacentuación para su inserción entre impedancias de entrada y de salida resistivas y adaptadas.



$$R = 1,81 R_0$$

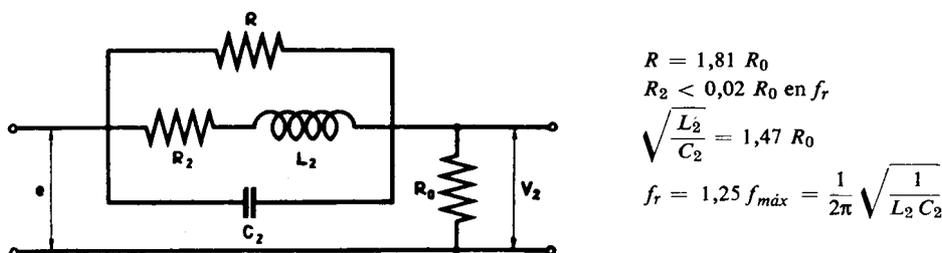
$$R_1 < 0,01 R_0 \text{ en } f_r$$

$$\sqrt{\frac{L_1}{C_1}} = 0,79 R_0$$

$$f_r = 1,25 f_{m\acute{a}x} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_1 C_1}}$$

$f_{m\acute{a}x}$  es la frecuencia más elevada de la banda de base

a) Red de preacentuación



$$R = 1,81 R_0$$

$$R_2 < 0,02 R_0 \text{ en } f_r$$

$$\sqrt{\frac{L_2}{C_2}} = 1,47 R_0$$

$$f_r = 1,25 f_{m\acute{a}x} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_2 C_2}}$$

b) Red de desacentuación

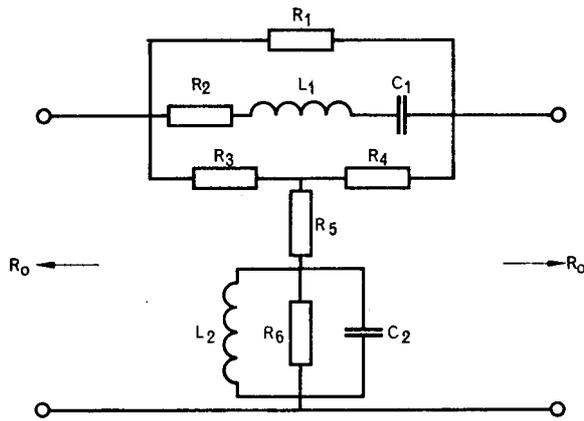
FIGURA 2

Redes de preacentuación y de desacentuación para insertar entre una fuente de tensión constante y una carga de circuito abierto

D02-sc

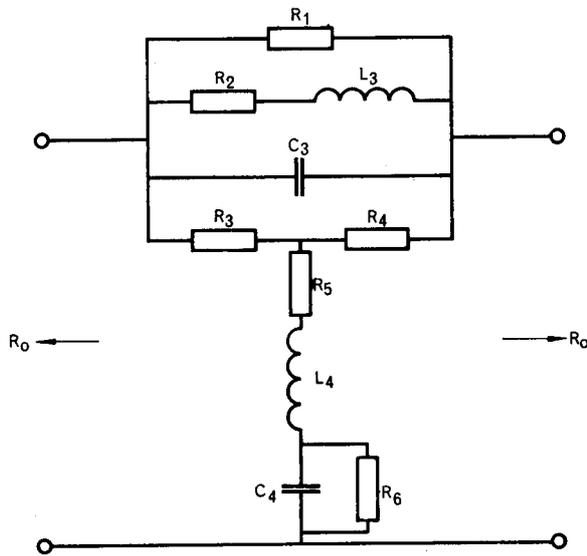
NOTA 2 – Conviene observar, en cuanto a la fórmula del § 2 de la presente Recomendación, que la frecuencia para la cual la excursión con preacentuación corresponde a la excursión sin preacentuación (Recomendación UIT-R F.404) es igual a  $0,61320 f_{m\acute{a}x}$ . Puede ser ventajoso adoptar esta frecuencia para realizar mediciones de atenuación entre puntos en banda de base de las estaciones terminales, cuando no están en servicio los equipos de multiplaje.

NOTA 3 – Se reconoce que, en ciertos casos, puede ser conveniente utilizar otros valores para la característica de preacentuación, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1,81 R_0 \\
 R_2 &< 0,01 R_0 \\
 R_3 &= R_4 = R_0 \\
 R_5 &= \frac{R_0}{1,81} \\
 R_6 &> 100 R_0 \\
 f_r &= 1,25 f_{m\acute{a}x} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_1 C_1}} \\
 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_2 C_2}} \\
 \sqrt{\frac{L_1}{C_1}} &= 0,79 R_0 \\
 \sqrt{\frac{L_2}{C_2}} &= \frac{R_0}{0,79}
 \end{aligned}$$

a) Red de preacentuación



$$\begin{aligned}
 R_1 &= 1,81 R_0 \\
 R_2 &< 0,01 R_0 \\
 R_3 &= R_4 = R_0 \\
 R_5 &= \frac{R_0}{1,81} \\
 R_6 &> 100 R_0 \\
 f_r &= 1,25 f_{m\acute{a}x} = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_3 C_3}} \\
 &= \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{1}{L_4 C_4}} \\
 \sqrt{\frac{L_3}{C_3}} &= 1,47 R_0 \\
 \sqrt{\frac{L_4}{C_4}} &= \frac{R_0}{1,47}
 \end{aligned}$$

b) Red de desacentuación

FIGURA 3

Redes de preacentuación y de desacentuación para insertar entre impedancias de entrada y de salida puramente resistivas y adaptadas