

RECOMENDACIÓN UIT-R F.399-3*

Medición del ruido por medio de una señal de espectro continuo y uniforme en los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía que utilizan multiplexaje por distribución de frecuencia

(1956-1959-1963-1966-1974-1978)

La Asamblea de Radiocomunicaciones de la UIT,

considerando

- a) que conviene medir la calidad de los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía con multiplexaje por distribución de frecuencia en condiciones lo más parecidas posible a las de explotación;
- b) que las propiedades estadísticas de una señal de espectro continuo uniforme (ruido blanco) son casi análogas a las de una señal múltiplex cuando el número de canales no es muy reducido;
- c) que está ya muy generalizado el empleo de una señal de espectro continuo uniforme para medir la calidad de tales sistemas de relevadores para telefonía;
- d) que es necesario normalizar las frecuencias y las anchuras de banda de los canales de medida que han de emplearse para esas pruebas;
- e) que es necesario normalizar la atenuación mínima y las anchuras de banda de los filtros de banda eliminada que puedan requerirse en el generador de ruido blanco;
- f) que, para los proyectos de circuitos telefónicos, el UIT-T ha indicado el valor medio de la potencia de las corrientes vocales, en un canal telefónico, que ha de tenerse en cuenta durante las horas sobrecargadas (Recomendación UIT-T G.223, Tomo III, Fascículo III.2),

recomienda:

- 1** que la medición de la calidad de los sistemas de relevadores radioeléctricos para telefonía con multiplexaje por distribución de frecuencia se efectúe con una señal de espectro continuo uniforme en la banda de frecuencias utilizada para la transmisión de los canales telefónicos;
- 2** que la potencia nominal de la señal de medida de espectro uniforme corresponda a la carga convencional especificada en la Recomendación UIT-T G.223; de aplicarse al punto de interconexión del sistema (punto T' de la Recomendación UIT-R F.380), los niveles absolutos de potencia que ofrecen interés especial se indican en la columna (4) del Cuadro 1;
- 2.1** que el equipo transmisor permita obtener, a la salida de un filtro intercalado de banda eliminada, un nivel de carga que alcance por lo menos +10 dB con relación al nivel de potencia nominal indicado anteriormente;

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

CUADRO 1

(1)	(2)	(3)	(4)
Número de canales telefónicos	Nivel relativo de potencia en el punto T' (dBr)	Nivel de la carga convencional (dBm0)	Nivel de potencia nominal de la señal de medida en el punto T' (dBm)
60	-36	6,1	-29,9
120	-36	7,3	-28,7
300	-36	9,8	-26,2
600	-36 -33	12,8	-23,2 -20,2
960	-36 -33	14,8	-21,2 -18,2
1 260	-33	16,0	-17,0
1 800	-33	17,5	-15,5
2 700	-33	19,3	-13,7

2.2 que en la anchura de banda correspondiente a la banda de base del sistema objeto de medición, la tensión eficaz del ruido blanco, medida en una banda aproximada de 2 kHz no varíe más de $\pm 0,5$ dB, grado este de regularidad del espectro que debe obtenerse en una gama de niveles que alcance +6 dB con relación al nivel de potencia indicado en la columna (4) del Cuadro 1, asegurándose así un calibrado seguro del receptor mediante la señal de medida;

2.3 que, a la salida del equipo transmisor, el factor de cresta de la señal de medida de espectro uniforme sea de 12 dB, aproximadamente, con relación al valor eficaz;

3 que la especificación de las frecuencias de corte nominales efectivas (frecuencias de corte de un filtro teórico que tenga una característica de corte rectangular ideal y transmita la misma potencia que el filtro real) y la de las tolerancias, para los filtros limitadores de banda, propuestas para las distintas anchuras de banda de los sistemas que han de medirse, sea la indicada en el Cuadro 2 (con el fin de reducir el número de filtros necesarios, se han adoptado en algunos casos soluciones de compromiso entre la frecuencia de corte nominal efectiva y la frecuencia límite de la anchura de banda de los sistemas; teniendo en cuenta las tolerancias especificadas, los errores de calibrado que resultan de estos compromisos no exceden $\pm 0,1$ dB y los errores cometidos en la medición del ruido de intermodulación no exceden $\pm 0,2$ dB, en la hipótesis de que el sistema funcione con una preacentuación conforme a la Recomendación UIT-R F.275)*;

3.1 que la discriminación de un filtro de paso bajo sea de por lo menos 20 dB en una frecuencia más de un 10% superior a la frecuencia de corte nominal, y de 25 dB por lo menos en frecuencias más de un 20% superiores a esa misma frecuencia, y que la discriminación de un filtro de paso alto sea por lo menos de 25 dB en las frecuencias más de un 20% inferiores a la frecuencia de corte nominal;

3.2 que, para poder limitar la discriminación con respecto a los canales de medida, la dispersión de los valores de la atenuación introducida por un par cualquiera de filtros de paso alto y de paso bajo, no sea superior a 0,2 dB en una gama de frecuencias que comprenda los canales extremos de medida;

* El UIT-R ha tomado nota de que el UIT-T se refiere a una preacentuación de 10 dB y entiende que este valor es solamente válido para los sistemas de transmisión por cable.

CUADRO 2

Capacidad del sistema (canales)	Límites de la banda de frecuencias ocupada por los canales telefónicos (kHz)	Frecuencias de corte efectivas de los filtros limitadores de banda (kHz)		Frecuencias de los canales de medida disponibles (kHz)
		Paso alto	Paso bajo	
60	60-300	60 ± 1	300 ± 2	70 270
120	60-552	60 ± 1	552 ± 4	70 270 534
300 {	60-1 300 64-1 296	} 60 ± 1	$1\,296 \pm 8$	70 270 534 1 248
600 {	60-2 540 64-2 660	} 60 ± 1	$2\,600 \pm 20$	70 270 534 1 248 2 438
960 {	60-4 028 64-4 024	} 60 ± 1	$4\,100 \pm 30$	70 270 534 1 248 2 438 3 886
900	316-4 188	316 ± 5	$4\,100 \pm 30$	534 1 248 2 438 3 886
1 260 {	60-5 636 60-5 564	} 60 ± 1	$5\,600 \pm 50$	70 270 534 1 248 2 438 3 886 5 340
1 200	316-5 564	316 ± 5	$5\,600 \pm 50$	534 1 248 2 438 3 886 5 340
1 800 {	312-8 120 312-8 204 316-8 204	} 316 ± 5	$8\,160 \pm 75$	534 1 248 2 438 3 886 5 340 7 600
2 700 {	312-12 336 316-12 388 312-12 388	} 316 ± 5	$12\,360 \pm 100$	534 1 248 2 438 3 886 5 340 7 600 11 700

4 que se adopten provisionalmente los valores indicados en el Cuadro 3 para las características de discriminación del ruido en cada banda eliminada, a la salida de un equipo transmisor, características estas que son válidas en la gama de temperaturas comprendida entre 10 °C y 40 °C.

NOTA 1 – Los valores indicados para la discriminación son valores relativos a la atenuación mínima de los filtros de banda eliminada en la gama de frecuencias de la banda de base definida por los filtros de paso alto y de paso bajo del Cuadro 2. Esto significa que un filtro de banda eliminada adecuado para las mediciones en cierto sistema, no lo es forzosamente para las mediciones en un sistema de mayor anchura de banda.

NOTA 2 – Las características recomendadas para los filtros de 70 kHz a 2 438 kHz, inclusive, se han establecido para filtros del tipo de inductancia y capacidad. Las características recomendadas para los filtros en 5 340 kHz (y frecuencias más altas) suponen el empleo de filtros de cuarzo. Para el filtro en 3 886 kHz, las características recomendadas son facultativas, permitiendo la elección entre un filtro de inductancia y capacidad o un filtro de cuarzo.

NOTA 3 – La selectividad del receptor en 3 886 kHz debe determinarse en función de las características del filtro de cuarzo de banda eliminada.

NOTA 4 – Debido a resonancias parásitas, las características de discriminación de los filtros de cuarzo de banda eliminada pueden presentar picos estrechos en la banda de paso superior. Cuando los resonadores funcionan en un modo armónico más elevado, tales secciones pueden aparecer también en la banda de paso inferior. Estas secciones estrechas y abruptas de una atenuación de cresta de 10 dB aproximadamente en la anchura de banda de 1 a 5 kHz son admisibles, porque no afectan a la precisión de la medición;

CUADRO 3

Frecuencia central f_c (kHz)	Anchura de banda (kHz) con relación a f_c en la que la discriminación debe ser de, como mínimo:				Anchura de banda (kHz) con relación a f_c fuera de la cual la discriminación no debe exceder de:	
	70 dB	55 dB	30 dB	3 dB	3 dB	0,5 dB
70	$\pm 1,5$	$\pm 2,2$	$\pm 3,5$	–	± 12	± 18
		$\pm 1,7$	$\pm 2,0$	–	± 5	± 10
270	$\pm 1,5$	$\pm 2,3$	$\pm 2,9$	–	± 8	± 24
534	$\pm 1,5$	$\pm 3,5$	$\pm 7,0$	–	± 15	± 48
1 248	$\pm 1,5$	$\pm 4,0$	$\pm 11,0$	–	± 35	± 110
2 438	$\pm 1,5$	$\pm 4,5$	$\pm 19,0$	–	± 60	± 220
3 886	$\pm 1,5$	$\pm 15,0$	$\pm 30,0$	–	± 110	± 350
	$\pm 1,5$	$\pm 1,8$	$\pm 3,5$	$\pm 8,0$	± 12	± 100
5 340	$\pm 1,5$	$\pm 2,2$	$\pm 4,0$	$\pm 8,5$	± 14	± 150
7 600	$\pm 1,5$	$\pm 2,4$	$\pm 4,6$	$\pm 9,5$	± 16	± 200
11 700	$\pm 1,5$	$\pm 3,0$	$\pm 7,0$	$\pm 11,0$	± 20	± 300

5 que, cuando el equipo receptor esté conectado directamente a un equipo transmisor provisto de filtros de banda eliminada que satisfagan apenas los requisitos del § 4 anterior, la relación entre la potencia de ruido indicada por el equipo receptor cuando el filtro de banda eliminada no se incluye y la indicada cuando se incluye dicho filtro (NPR) debiera ser, como mínimo, de 67 dB; esta condición es válida cuando se aplica una carga convencional. La anchura de banda mínima efectiva del receptor deberá ser de 1,7 kHz. La lectura máxima de la potencia absoluta de ruido causada por fugas, dada por un receptor con una anchura de banda efectiva de 1,74 kHz que apenas cumple el citado requisito en materia de fugas es de $-85,6$ dBm0p;

6 que se utilicen canales de medida suplementarios, previo acuerdo entre las administraciones interesadas.

NOTA 1 – Se supone que las mediciones hechas en los sistemas de relevadores radioeléctricos en servicio se efectúan con una precisión global de ± 2 dB o más. Véanse los Anexos A y B a la Recomendación UIT-T G.228, que tratan del método de medición y de su precisión.