



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

Serie P

Suplemento 10
(11/88)

SERIE P: CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA,
INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y REDES LOCALES

**Consideraciones relativas a las características
de transmisión de los teléfonos analógicos con
microteléfono**

Recomendaciones de la serie P del UIT-T
Suplemento 10

(Anteriormente Recomendaciones del CCITT)

RECOMENDACIONES UIT-T DE LA SERIE P

CALIDAD DE TRANSMISIÓN TELEFÓNICA, INSTALACIONES TELEFÓNICAS Y REDES LOCALES

Vocabulario y efectos de los parámetros de transmisión sobre la opinión de los clientes	Serie P.10
Líneas y aparatos de abonado	Serie P.30 P.300
Patrones de transmisión	Serie P.40
Aparatos para mediciones objetivas	Serie P.50 P.500
Medidas electroacústicas objetivas	Serie P.60
Medidas relativas a la sonoridad vocal	Serie P.70
Métodos de evaluación objetiva y subjetiva de la calidad	Serie P.80 P.800
Calidad audiovisual en servicios multimedios	Serie P.900

Para más información, véase la Lista de Recomendaciones del UIT-T.

PREFACIO

La UIT (Unión Internacional de Telecomunicaciones) es el organismo especializado de las Naciones Unidas en el campo de las telecomunicaciones. El UIT-T (Sector de Normalización de las Telecomunicaciones de la UIT) es un órgano permanente de la UIT. Este órgano estudia los aspectos técnicos, de explotación y tarifarios y publica Recomendaciones sobre los mismos, con miras a la normalización de las telecomunicaciones en el plano mundial.

La Conferencia Mundial de Normalización de las Telecomunicaciones (CMNT), que se celebra cada cuatro años, establece los temas que han de estudiar las Comisiones de Estudio del UIT-T, que a su vez producen Recomendaciones sobre dichos temas.

La aprobación de Recomendaciones por los Miembros del UIT-T es el objeto del procedimiento establecido en la Resolución N.º 1 de la CMNT.

En ciertos sectores de la tecnología de la información que corresponden a la esfera de competencia del UIT-T, se preparan las normas necesarias en colaboración con la ISO y la CEI.

NOTA

En esta Recomendación, la expresión *empresa de explotación reconocida (EER)* designa a toda persona, compañía, empresa u organización gubernamental que explote un servicio de correspondencia pública. Los términos *Administración, EER y correspondencia pública* están definidos en la *Constitución de la UIT (Ginebra, 1992)*.

PROPIEDAD INTELECTUAL

La UIT señala a la atención la posibilidad de que la utilización o aplicación de la presente Recomendación suponga el empleo de un derecho de propiedad intelectual reivindicado. La UIT no adopta ninguna posición en cuanto a la demostración, validez o aplicabilidad de los derechos de propiedad intelectual reivindicados, ya sea por los miembros de la UIT o por terceros ajenos al proceso de elaboración de Recomendaciones.

En la fecha de aprobación de la presente Recomendación, la UIT no ha recibido notificación de propiedad intelectual, protegida por patente, que puede ser necesaria para aplicar esta Recomendación. Sin embargo, debe señalarse a los usuarios que puede que esta información no se encuentre totalmente actualizada al respecto, por lo que se les insta encarecidamente a consultar la base de datos sobre patentes de la TSB.

© UIT 1999

Es propiedad. Ninguna parte de esta publicación puede reproducirse o utilizarse, de ninguna forma o por ningún medio, sea éste electrónico o mecánico, de fotocopia o de microfilm, sin previa autorización escrita por parte de la UIT.

ÍNDICE

	<i>Página</i>
1 Introducción.....	1
2 Respuesta en frecuencia en recepción.....	1
3 Sensibilidad en recepción	2
4 Respuesta en frecuencia en emisión.....	2
5 Sensibilidad en emisión	4
6 Regulación	4
7 Impedancia presentada a la línea	4
8 Impedancia de simetría del efecto local	4
9 Interfuncionamiento con la red existente	5
Referencias.....	5

CONSIDERACIONES RELATIVAS A LAS CARACTERÍSTICAS DE TRANSMISIÓN DE LOS TELÉFONOS ANALÓGICOS CON MICROTELÉFONO

(Málaga-Torremolinos, 1984; modificado en Melbourne, 1988)

1 Introducción

Este suplemento, basado en la referencia [9], resume la información disponible sobre el modo de optimizar algunas características de los teléfonos con microteléfono.

Contiene información sobre las sensibilidades en emisión y en recepción, las respuestas en frecuencia, las características del efecto local, la influencia de la impedancia y las dimensiones del microteléfono. Debe recordarse que hay diversas maneras de realizar una optimización. Por ejemplo, el número de grados de libertad es fundamental. Como existen opiniones diferentes en los distintos países (por ejemplo, en función de distintas hipótesis) los resultados de la optimización serán diferentes. Este suplemento se refiere a algunos de estos aspectos.

2 Respuesta en frecuencia en recepción

La mayoría de las Administraciones parecen preferir una respuesta en frecuencia bastante plana entre 300 Hz y 3400 Hz. Ello deriva probablemente de la primera época de las redes telefónicas, en que se determinó que la posible preacentuación en las frecuencias superiores se situaría en el extremo de emisión para obtener las mejores características posibles en cuanto a la relación global señal/ruido. Si consideramos la escucha binaural en campo libre como referencia (conversación cara a cara) y suponemos una respuesta independiente de la frecuencia (plana), se puede en principio simular estas condiciones también para una escucha telefónica monoaural.

Entonces, en la escucha por el auricular tendríamos una respuesta en frecuencia del auricular tal como se indica en la figura 1, para simular el efecto de difracción que tenemos en la escucha binaural en campo libre [1]. Sin embargo, la mayoría de las Administraciones parecen preferir una respuesta plana y sitúa la corrección correspondiente en el extremo de emisión. También puede ser más sencillo fabricar un receptor de gran rendimiento si el objetivo consiste en una respuesta plana. En [2] se ha propuesto una respuesta como la de la figura 2 optimizada para una línea local media. En los casos en que el ruido de la alimentación de energía puede causar dificultades, puede ser adecuada una respuesta con una atenuación mayor a frecuencias más bajas, por ejemplo a 200 Hz e inferiores.

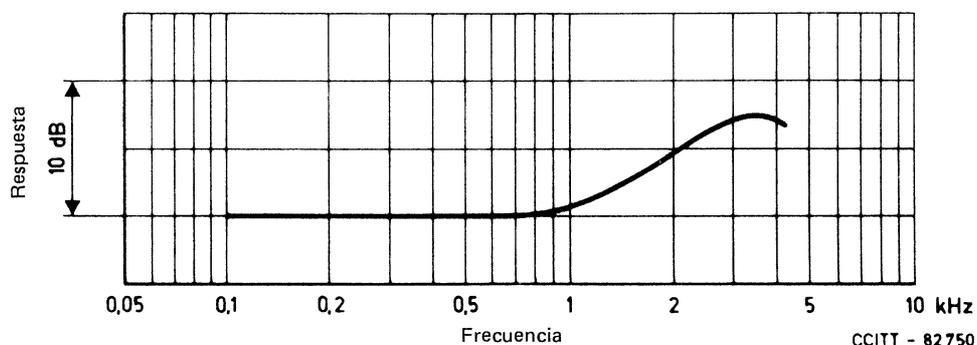


FIGURA 1

Efecto de difracción alrededor de la cabeza a la distancia de 1 m en campo libre [1]

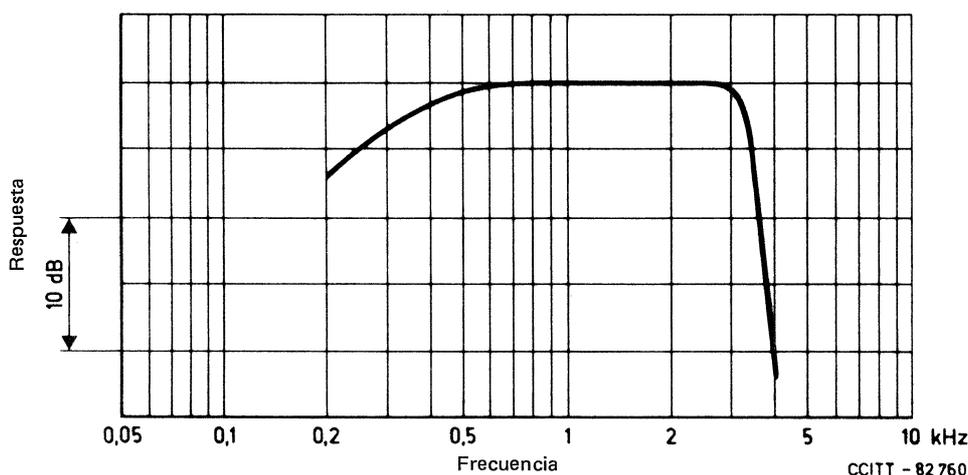


FIGURA 2

Respuesta en frecuencia en recepción [2]

3 Sensibilidad en recepción

La sensibilidad en recepción se representa hoy en día a menudo por valores comprendidos entre un ISR de -4 dB y -12 dB, respectivamente.

Podría ser técnicamente factible un aumento adicional de la sensibilidad gracias al empleo de amplificadores. Sin embargo, la probabilidad de audición de la diafonía será mayor con el aumento de la sensibilidad. Por consiguiente, debe tenerse en cuenta la información recogida de la Recomendación P.16 y es dudoso si puede recomendarse el aumento de la sensibilidad más allá de un ISR de -12 dB.

El aumento de la sensibilidad en recepción disminuye también los márgenes contra los efectos del ruido en ausencia de conversación sobre la conexión, por ejemplo, debido a productos de modulación indeseados procedentes de sistemas MIC. También se afectará a la estabilidad contra el canto.

4 Respuesta en frecuencia en emisión

Cuando se ha decidido que la respuesta en recepción ha de ser plana, la respuesta de frecuencia en emisión puede optimizarse para dar las características globales apropiadas. En [3] se sugiere una optimización conseguida preguntando a las personas que escuchan la respuesta «preferida». El resultado aparece en la figura 3. En [4] se sugiere un incremento de 2 a 3 dB por octava al aumentar la frecuencia. Este resultado se obtuvo en pruebas relativas a la naturalidad. En [2] se indica una curva de pendiente mayor (figura 4) como resultado de una optimización en la que se combinan la sonoridad máxima, el mínimo esfuerzo de escucha y el nivel de salida mínimo. El grado de libertad utilizado por [2] es evidentemente inferior al de [3] y [4]. Aquí tal vez haya diferencias de opinión en cuanto a los distintos supuestos que deben incluirse en la optimización. Si la relación señal/ruido es un problema, pueden ganarse algunos dB (sin sobrecarga) del modo indicado en [2]. Si no hay problema relativo a la relación señal/ruido puede emplearse una optimización para lograr la mejor naturalidad, como en [3] y [4]. Así el resultado dependerá de los supuestos elegidos.

También pueden existir distintas opiniones respecto a la longitud del cable local para la que debe optimizarse la respuesta en frecuencia y a la necesidad de compensar la pérdida en alta frecuencia en las líneas largas. En [2] se sugiere una optimización para la línea local media, que dará un valor óptimo para el mayor número de abonados (debido a la distribución estadística de las longitudes de cable).

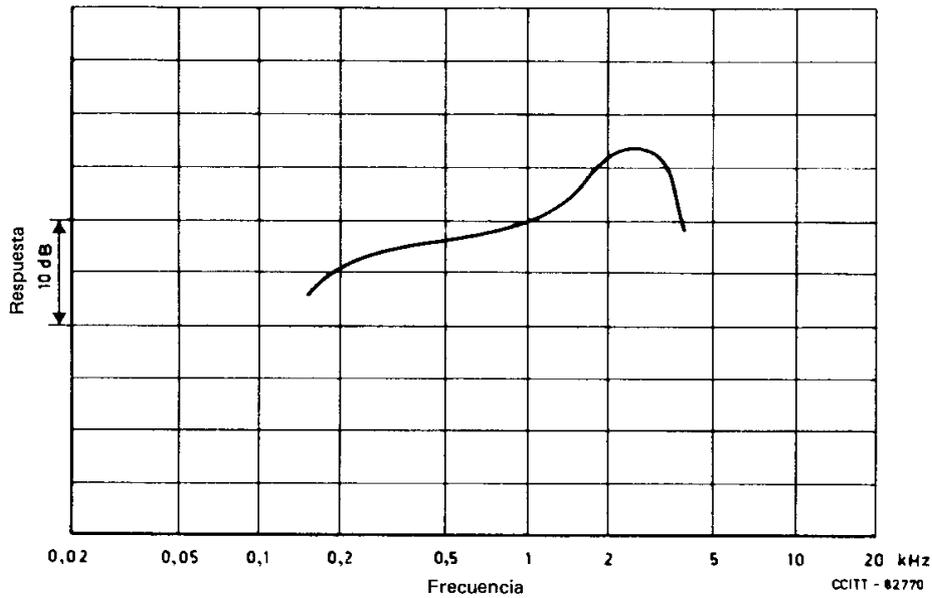


FIGURA 3
 Respuesta en frecuencia en emisión [3]

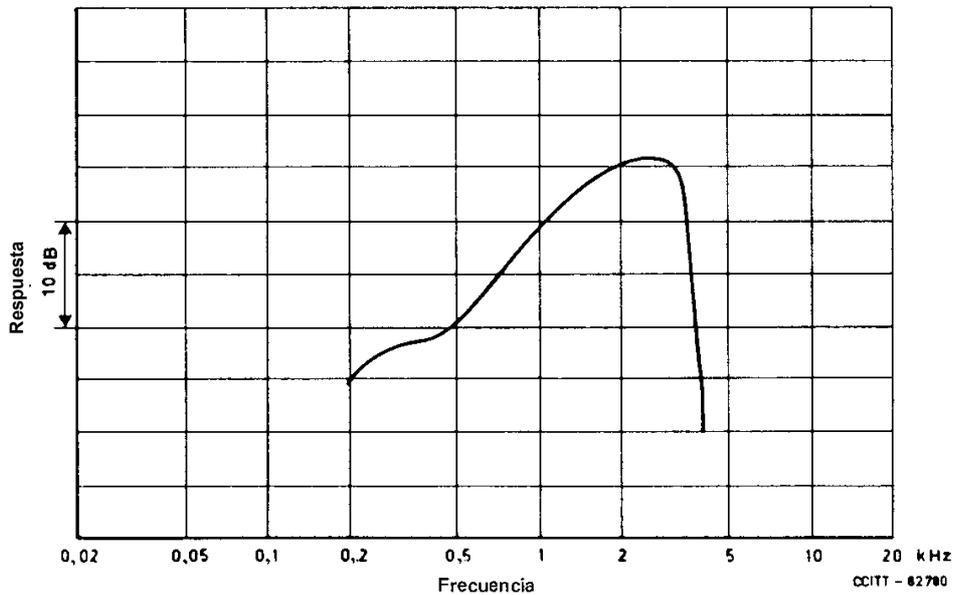


FIGURA 4
 Respuesta en frecuencia en emisión [2]

Las curvas correspondientes a la figura 4 y la referencia [4] dan en el caso de una respuesta de frecuencia plana en recepción, unas características globales cercanas a las obtenidas por el efecto de difracción en la escucha en campo libre. Sin embargo, ello no es probablemente la explicación completa de las curvas preferidas. Incluso si las respuestas en recepción fueran planas en condiciones de medida con hermeticidad, es difícil que haya alguien que mantenga el auricular muy apretado contra la oreja durante la conversación. Por consiguiente, las respuestas reales en el curso de la conversación probablemente dan ciertos cortes adicionales en baja frecuencia que influyen sin duda en los resultados (véase también la referencia [5]).

5 Sensibilidad en emisión

Cuando se desea elegir la sensibilidad en emisión, hay un grado menos de libertad que en recepción. Deben considerarse la probabilidad de diafonía y la probabilidad de sobrecarga en otras partes del sistema telefónico, así como los niveles de salida reales del teléfono. Como se indica en [5], en diferentes países se han observado distintos niveles de salida para el mismo valor del equivalente de referencia en emisión (ERE). Sin embargo, los diferentes resultados muestran todos una importante característica: los niveles de salida en la conversación normal son en general inferiores a los registrados en el curso de las medidas del equivalente de referencia. Es de esperar que se obtenga una mejor concordancia en este punto en el futuro si se utiliza la distancia de mediada definida en el anexo A a la Recomendación P.76 para las medidas de índices de sonoridad.

6 Regulación

Existe la posibilidad de aumentar la sensibilidad en emisión en las líneas largas si se utiliza una regulación en emisión dependiente de la longitud de línea. La probabilidad de sobrecarga y la probabilidad de telediafonía no aumentarán si la potencia media se mantiene en el mismo valor que en la actualidad. Véase también [2]. La probabilidad de paradiafonía del cable local aumentará evidentemente y ha de estudiarse.

Si se introduce la regulación en emisión y recepción, más abonados notarán índices de sonoridad globales cercanos al óptimo preferido, esto es, menos llamadas serán clasificadas como malas e insatisfactorias. Otro motivo para introducir la regulación consiste en obtener una mejor calidad de funcionamiento ante efecto local en las líneas cortas y largas al mismo tiempo.

7 Impedancia presentada a la línea

Respecto a este tema pueden formularse las siguientes consideraciones:

- una adaptación de impedancias conjugadas maximiza la potencia transferida, pero crea problemas de efecto local en las líneas cortas y también problemas de estabilidad/eco en las llamadas a larga distancia;
- una adaptación de impedancias imagen a la línea reduce la gama de impedancias presentada a la central y disminuye el problema del efecto local, excepto en el caso de las líneas cortas de abonado conectadas a una planta de circuitos de enlace resistiva (por ejemplo, circuitos MIC);
- una impedancia que se aproxime a la resistencia de referencia (por ejemplo, 600 ohmios) disminuye los problemas de normalización, en particular en lo que respecta a los posibles usos de la línea local para servicios no vocales, pero no puede alcanzarse el nivel óptimo respecto al efecto local en toda la gama de longitudes de línea local.

En [2], [7] y [11] se aborda este tema.

8 Impedancia de simetría del efecto local

El grado de supresión del efecto local está regido por los siguientes parámetros:

- sensibilidad del micrófono;
- sensibilidad del auricular;
- circuito para equilibrio del efecto local incorporado en los circuitos del aparato telefónico;
- impedancia de la línea a la que está conectado el teléfono.

Las posibilidades del micrófono y del auricular y el circuito del aparato están en parte regulados por las sensibilidades requeridas en emisión y en recepción. La impedancia de la línea a la que está conectado el teléfono no se halla habitualmente dentro del control del diseñador del aparato telefónico. El único parámetro del que éste dispone libremente para regular el nivel del efecto local es Z_{SO} , impedancia de equilibrado del efecto local [7] [8], impedancia que suprime totalmente el efecto local cuando está conectada al teléfono (véase también la referencia [12]). Si se utiliza un transformador híbrido en el teléfono, entonces la impedancia interna de la red de equilibrado es igual a la impedancia de equilibrado del efecto local, Z_{SO} , modificada por la relación de espiras del transformador. Sin embargo, el concepto Z_{SO} no se afecta si el circuito utiliza cualquier otra forma de circuito de equilibrado en lugar de un transformador.

9 Interfuncionamiento con la red existente

El diseño de los nuevos teléfonos con microteléfono que han de introducirse en la red telefónica debe tener en cuenta la necesidad de dar una transmisión satisfactoria por las conexiones con los circuitos telefónicos locales existentes, en forma directa o a través de la red de larga distancia. La referencia [7] contiene información sobre este aspecto.

NOTA – La referencia [10] es un ejemplo de una especificación utilizada en América del Norte. Se dan directrices para los niveles de emisión y recepción deseables, así como las características mínimas aceptables para la conexión con la red pública con conmutación. Conviene señalar que esta especificación utiliza la terminología del IEEE, que es distinta de la utilizada en las Recomendaciones del CCITT.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Descripción del ARAEN*, Libro Verde, Tomo V, Rec. P.41, figura 4, UIT, Ginebra, 1972.
- [2] CCITT – Contribución XII-N.º 32 (Post Office del Reino Unido), periodo de estudios 1973-1976.
- [3] CCITT – Contribución XII-N.º 22 (Australia), periodo de estudios 1973-1976.
- [4] GLEISS (N.): Sound transmission quality, *Tele N.º 1*, 1972, pp. 44-53.
- [5] CCITT – Contribución COM XII-229 (Suecia), periodo de estudios 1985-1988.
- [6] Recomendación del CCITT Efectos subjetivos de la diafonía directa; umbrales de audibilidad e inteligibilidad, Libro Amarillo, Tomo V, Rec. P.16, UIT, Ginebra, 1981.
- [7] Manual del CCITT Planificación de la transmisión en las redes telefónicas con conmutación, capítulo V, anexo 1, UIT, Ginebra, 1976.
- [8] RICHARDS (D. L.): Telecommunications by speech, capítulo 5, *Butterworths*, Londres, 1973.
- [9] CCITT – Contribución XII-N.º 105 (LME), periodo de estudios 1973-1976.
- [10] EIA Especificación RS 470.
- [11] CCITT – Contribución XII-N.º 114 (British Telecom), periodo de estudios 1981-1984.
- [12] CCITT – Manual sobre mediciones telefonométricas, UIT, Ginebra, 1987.

SERIES DE RECOMENDACIONES DEL UIT-T

Serie A	Organización del trabajo del UIT-T
Serie B	Medios de expresión: definiciones, símbolos, clasificación
Serie C	Estadísticas generales de telecomunicaciones
Serie D	Principios generales de tarificación
Serie E	Explotación general de la red, servicio telefónico, explotación del servicio y factores humanos
Serie F	Servicios de telecomunicación no telefónicos
Serie G	Sistemas y medios de transmisión, sistemas y redes digitales
Serie H	Sistemas audiovisuales y multimedios
Serie I	Red digital de servicios integrados
Serie J	Transmisiones de señales radiofónicas, de televisión y de otras señales multimedios
Serie K	Protección contra las interferencias
Serie L	Construcción, instalación y protección de los cables y otros elementos de planta exterior
Serie M	RGT y mantenimiento de redes: sistemas de transmisión, circuitos telefónicos, telegrafía, facsímil y circuitos arrendados internacionales
Serie N	Mantenimiento: circuitos internacionales para transmisiones radiofónicas y de televisión
Serie O	Especificaciones de los aparatos de medida
Serie P	Calidad de transmisión telefónica, instalaciones telefónicas y redes locales
Serie Q	Conmutación y señalización
Serie R	Transmisión telegráfica
Serie S	Equipos terminales para servicios de telegrafía
Serie T	Terminales para servicios de telemática
Serie U	Conmutación telegráfica
Serie V	Comunicación de datos por la red telefónica
Serie X	Redes de datos y comunicación entre sistemas abiertos
Serie Y	Infraestructura mundial de la información
Serie Z	Lenguajes y aspectos generales de soporte lógico para sistemas de telecomunicación