



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

O.111

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

**ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS
DE MEDIDA**

**APARATO DE MEDIDA
DE LA DERIVA DE FRECUENCIA
EN CANALES DE PORTADORAS**

Recomendación UIT-T O.111

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T O.111 se publicó en el fascículo IV.4 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.

Recomendación O.111

APARATO DE MEDIDA DE LA DERIVA DE FRECUENCIA EN CANALES DE PORTADORAS

(Ginebra, 1972; modificada en Melbourne, 1988)

1 Consideraciones generales

El equipo que se describe a continuación es compatible con el método de medida descrito en el anexo A.

2 Principio de funcionamiento

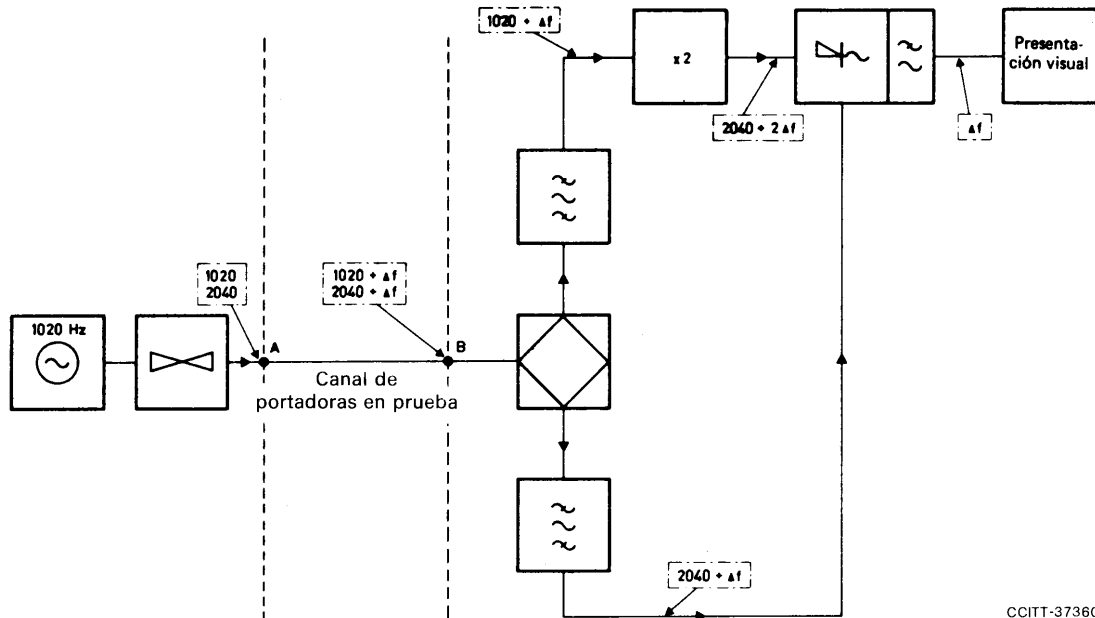
El aparato deberá medir el error que afecta a la frecuencia reconstituida en un canal de portadoras en los modos siguientes:

Prueba 1: Medida de la deriva de frecuencia A → B (Δ Hz); transmitiendo desde A y midiendo en B (véase la figura 1/O.111)

Se transmiten simultáneamente desde A dos señales de prueba sinusoidales cuyas frecuencias estén en la relación armónica 2:1. En B, estas dos señales de prueba, desplazadas cada una de ellas Δ Hz, se modulan juntas de tal manera que pueda detectarse la deriva de frecuencia Δ en el sentido AB.

Prueba 2: Medida de la deriva de frecuencia en bucle ($\Delta + \Delta'$ Hz). Se transmite y se mide en A, estando cerrado el bucle en B (véase la figura 2/O.111)

Esta prueba se efectúa de modo similar a la prueba 1, pero se detecta la deriva de frecuencia ($\Delta + \Delta'$ Hz) en bucle.



CCITT-37360

d01-sc

FIGURA 1/O.111

Medida de la deriva de frecuencia A → B en un canal de portadoras (transmisión desde A y medición en B)

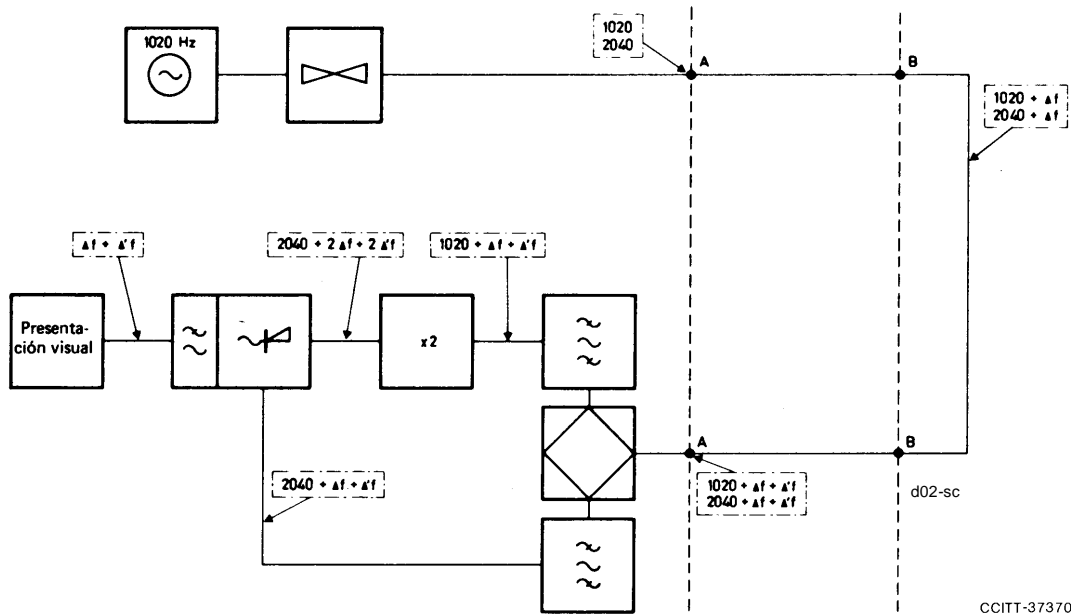


FIGURA 2/O.111

Medida de la deriva de frecuencia (A → B) + (B → A) en un circuito en bucle (transmisión y recepción en A; bucle cerrado en B)

Puede ser necesario determinar la deriva de frecuencia en el sentido de B a A mientras el operador se encuentra en el punto A. Esta medición puede realizarse de dos maneras:

Prueba 3a: Medida de la deriva de frecuencia B → A (Δ' Hz). Se transmite y se mide en A, estando cerrado el bucle en B a través de un generador de armónicos [véase la parte a) de la figura 3/O.111]

Desde el extremo A se transmite una señal sinusoidal de prueba que se recibe en B, donde atraviesa un generador de armónicos. La señal recibida y su segundo armónico se devuelven entonces a A. Ambas frecuencias se desplazan Δ' Hz. En A se modulan ambas conjuntamente de tal manera que se detecte la deriva de frecuencia, Δ' en el sentido B → A.

Prueba 3b: Medida de la deriva de frecuencia B → A. Se transmite desde A, y se mide en A por medio de un aparato instalado en B que transmite dos tonos de prueba cuyas frecuencias están en la misma relación armónica de la prueba 1; este instrumento emite los tonos cuando recibe de A una sola señal de 1020 Hz [véase la parte b) de la figura 3/O.111].

Desde A se transmite una señal sinusoidal de prueba de 1020 Hz, que se recibe en B. Si el receptor detecta *una sola* frecuencia en B, se conecta al canal B → A un generador que produce una señal de 1020 Hz y otra de 2040 Hz (relación armónica), lo que permite medir la deriva de frecuencia en ese sentido.

Si el receptor en B detecta una señal compuesta de las *dos* señales de prueba de 1020 Hz y 2040 Hz (diferencia de nivel < 6 dB), se cierra automáticamente el bucle en B a fin de medir la deriva de frecuencia del modo descrito para la prueba 2 [véase la parte c) de la figura 3/O.111].

La utilización del aparato de medida de la deriva de frecuencia para las pruebas 3a y 3b requiere la transmisión de una sola frecuencia sinusoidal de 1020 Hz en el sentido A → B. En consecuencia, puede preverse esta facilidad optativa para este tipo de medida. La elección del equipo que ha de utilizarse en B (generador de armónicos o generador conmutable) debe ajustarse al criterio de las Administraciones, que celebrarían a este respecto acuerdos bilaterales.

3 Transmisor

Transmitirá señales sinusoidales de prueba de las características siguientes:

3.1 Frecuencias

a) 1020 y 2040 Hz \pm 2%. Estas dos frecuencias estarán exactamente en relación armónica.

Nota – Si se desea utilizar este transmisor para las medidas de la fluctuación de fase, será necesaria una precisión de frecuencia de \pm 1%.

b) Salida adicional facultativa, para las Administraciones que deseen efectuar conjuntamente medidas del tipo descrito en la figura 3/O.111 1020 Hz \pm 2%

3.2 Nivel

La potencia total de salida (valor eficaz) de la señal transmitida deberá ser ajustable en la gama de 0 dBm a – 30 dBm. Cuando se transmiten dos frecuencias, la diferencia entre los dos niveles deberá ser inferior a 0,5 dB.

3.3 Impedancia de salida (gama de frecuencias de 300 Hz a 4 kHz)

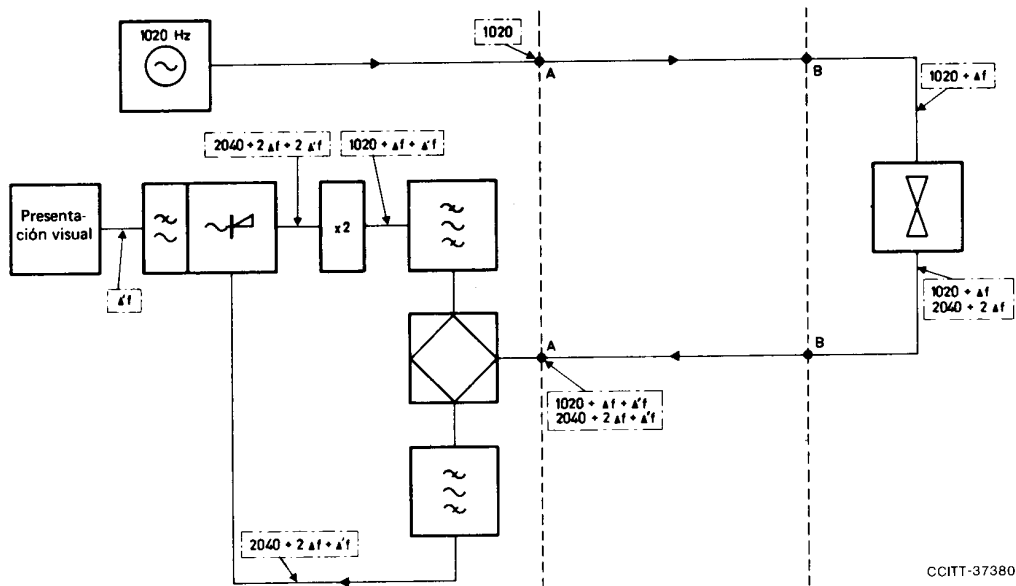
- simétrica, aislada de tierra (otras impedancias son optativas)..... 600 ohmios
- pérdida de retorno \geq 30 dB
- simetría de la señal de salida \geq 40 dB

4 Receptor

Aceptará las dos señales sinusoidales de prueba e indicará la deriva de frecuencia en un contador u otro indicador adecuado.

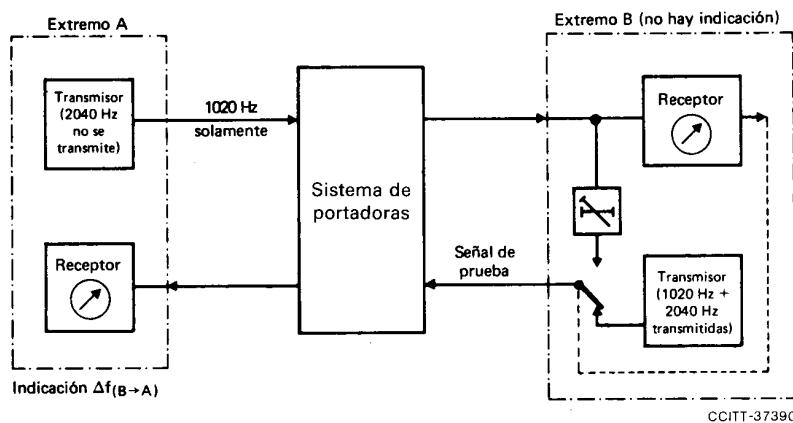
4.1 Gamas de medición

Se preverán dos gamas de medición (límites de las escalas): 0-1 Hz y 0-10 Hz. También se indicará el signo algebraico de la deriva (+ o –).



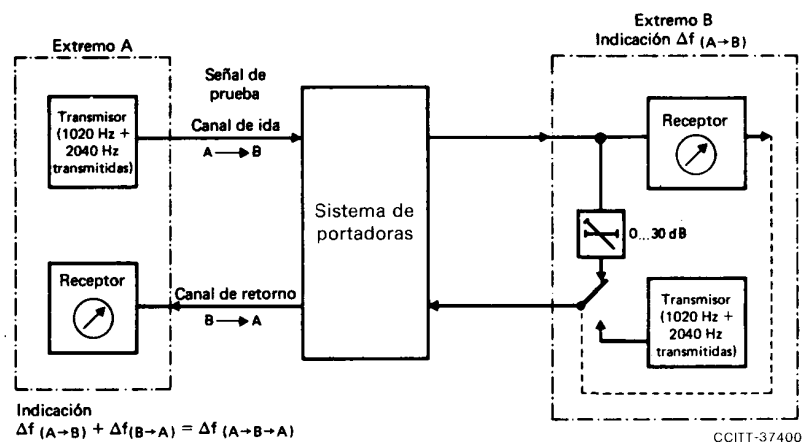
CCITT-37380

a) Medida de la deriva de frecuencia B→A en un canal de portadoras (transmisión y medición en A; bucle cerrado en B a través de un generador de armónicos)



CCITT-37390

b) Medida de la deriva de frecuencia en el canal de retorno B→A



CCITT-37400

d03-sc

c) Medida de la deriva de frecuencia en bucle (A→B B→A)

FIGURA 3/O.111

Medida de la deriva de frecuencia en un canal de portadoras (transmisión y medición en A)

4.2 *Precisión de la medida*

- $\pm 0,05$ Hz en la gama de 0 a 1 Hz;
- $\pm 0,5$ Hz en la gama de 0 a 10 Hz.

4.3 El contador o el indicador permitirán leer una deriva de frecuencia de $\pm 0,1$ Hz.

4.4 Será posible determinar una deriva de frecuencia inferior a 0,1 Hz mediante un dispositivo adicional de visualización apropiado.

4.5 *Nivel de entrada*

El receptor funcionará con la precisión especificada con señales de prueba de nivel comprendido entre +10 dBm y -30 dBm (no obstante, véase el § 4.8). Se preverá un dispositivo para confirmar la recepción de las señales de prueba.

4.6 *Impedancia de entrada* (gama de frecuencias de 300 Hz a 4 kHz)

- simétrica, aislada de tierra (otras impedancias son optativas)..... 600 ohmios
- pérdida de retorno ≥ 30 dB
- atenuación de interferencia longitudinal de entrada..... ≥ 46 dB

4.7 *Frecuencia de entrada*

El receptor funcionará correctamente con señales de prueba cuya frecuencia difiera hasta $\pm 2\%$ del valor nominal aplicado en el extremo de transmisión, y que hayan experimentado una deriva de frecuencia de hasta ± 10 Hz en el circuito de transmisión considerado.

4.8 *Diferencia de nivel*

Cuando se transmite una señal de prueba de dos frecuencias, el receptor funcionará correctamente cuando, debido a la característica de pérdida de inserción en función de la frecuencia del circuito, las dos frecuencias lleguen a la entrada del receptor con una diferencia de nivel de hasta 6 dB.

4.9 *Salida para conexión de un registrador*

Se preverá un terminal de salida de corriente continua para la conexión de un registrador.

4.10 *Inmunidad respecto del ruido*

En presencia de un ruido blanco, en la banda 300-3400 Hz, de nivel inferior en 26 dB al de la señal de prueba recibida, la media cuadrática del error en el valor indicado no debe ser superior a $\pm 0,05$ Hz.

5 **Condiciones ambientales de funcionamiento**

Deberían satisfacerse los requisitos eléctricos de funcionamiento cuando el aparato funcione en las condiciones climáticas especificadas en el § 2.1 de la Recomendación O.3

ANEXO A

(a la Recomendación O.111)

Método de medida de la deriva de frecuencia introducida por un canal de corrientes portadoras

El método se funda en el hecho de que la relación armónica entre dos frecuencias sinusoidales desaparece si se añade a cada una de ellas una misma frecuencia. La figura A-1/O.111 ilustra claramente el principio del dispositivo. Mediante un oscilador de 1000 Hz, se obtienen dos señales, de 1000 y 2000 Hz respectivamente, que son transmitidas. En el extremo receptor de un canal que introduce una deriva de Δ Hz, las señales dejan de estar en relación armónica, y es posible extraer y medir la deriva de frecuencia. Se emplea, además, un osciloscopio catódico para determinar el sentido de la deriva de frecuencia. Ciertas Administraciones, entre ellas la del Reino Unido, aplican este método.

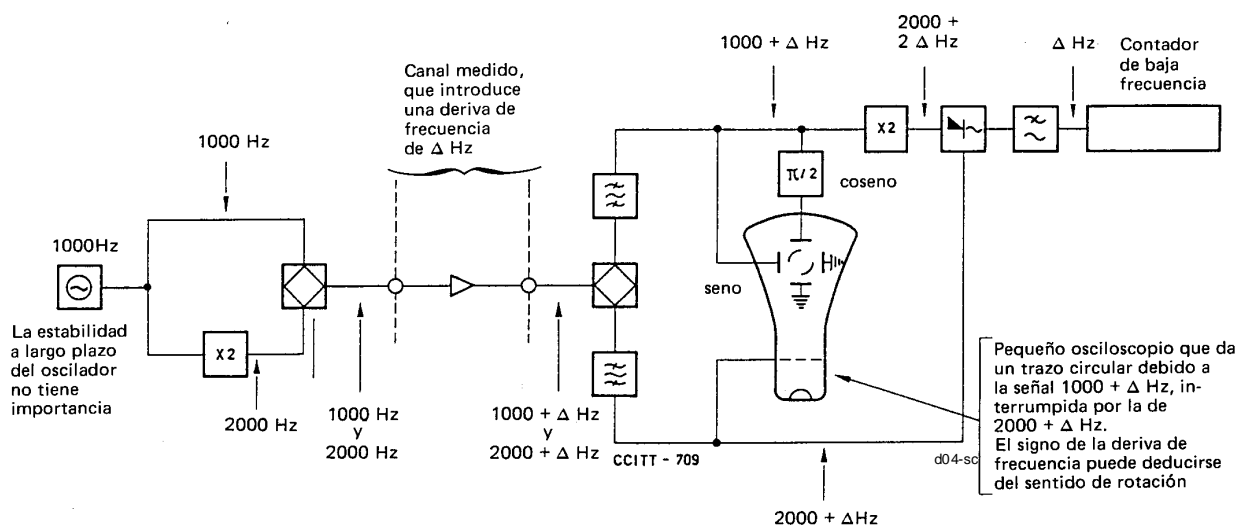


FIGURA A-1/O.111

Método de medida de la deriva de frecuencia en un canal de corrientes portadoras