



UNIÓN INTERNACIONAL DE TELECOMUNICACIONES

UIT-T

0.27

SECTOR DE NORMALIZACIÓN
DE LAS TELECOMUNICACIONES
DE LA UIT

**ESPECIFICACIONES DE LOS APARATOS
DE MEDIDA**

**APARATO DE PRUEBA DE
COMPENSADORES DE ECO EN ESTACIÓN**

Recomendación UIT-T 0.27

(Extracto del *Libro Azul*)

NOTAS

1 La Recomendación UIT-T O.27 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.27

APARATO DE PRUEBA DE COMPENSADORES DE ECO EN ESTACIÓN

(Melbourne, 1988)

1 Condiciones generales

El aparato de prueba de compensadores de eco en estación (APCEE) está destinado a la prueba de compensadores de eco de los tipos C y D, incluidos los neutralizadores por tono especificados en la Recomendación G.165 [1]. Seguidamente se describen dos modos de prueba. Las pruebas realizadas con arreglo a cada modo figuran en el cuadro 1/O.27.

2 Modos de prueba

2.1 *Modo de prueba periódica*

En este modo de prueba, el APCEE proporciona siete pruebas simplificadas sobre el funcionamiento del compensador de eco en las condiciones normales de los circuitos, estando activadas las lógicas de adaptación y de tratamiento no lineal. El acceso al compensador de eco sometido a prueba es a cuatro hilos y estas pruebas de funcionamiento se realizan aplicando las señales de prueba a los puertos de entrada del lado recepción (E_{rec}) y de entrada del lado emisión (E_{em}) del compensador de eco. Los resultados de las pruebas se miden en el puerto de salida S_{em} . En la figura 1/O.27 aparece un diagrama de bloques funcional del montaje de pruebas.

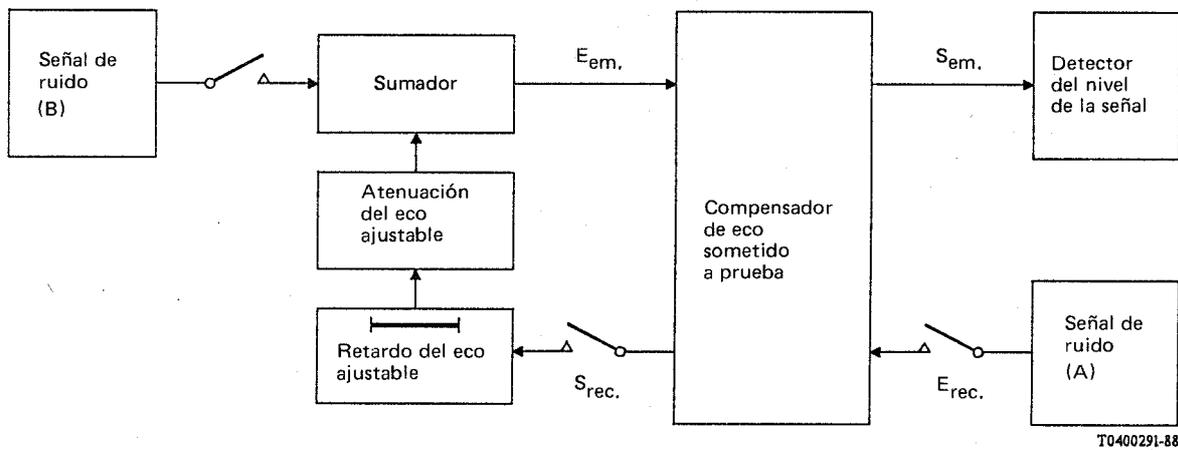


FIGURA 1/O.27

Diagrama de bloques funcional del montaje de pruebas

2.2 *Modo de prueba de diagnóstico*

En este modo de prueba, todas las pruebas de calidad de funcionamiento se llevan a cabo de acuerdo con los procedimientos expuestos en la Recomendación G.165 [1]. Cuando sea necesario, se desactivarán las lógicas de adaptación y de tratamiento no lineal, controlando el compensador de eco que se prueba.

3 Principios de funcionamiento

3.1 Método de acceso

Cuando el compensador de eco que se ha de someter a prueba esté asignado a un circuito en concreto, será reemplazado por otro compensador de eco de forma que se pueda llevar a cabo la prueba sin afectar al circuito. Si no hay compensador de eco de reserva, el circuito deberá retirarse del servicio mientras se estén efectuando las pruebas.

El APCEE puede ser conectado a un compensador de eco sometido a prueba ya sea manualmente en los puntos de acceso locales o a distancia mediante dispositivos de acceso con un sistema de conmutación. Las Administraciones tal vez deseen brindar la posibilidad de acceder a distancia a los compensadores de eco para efectuar pruebas periódicas según se indica en la figura 2/O.27. El sistema de acceso local que aparece en la figura 3/O.27 está destinado a las pruebas de diagnóstico, en las que se requieren señales de control para neutralizar la lógica de registro H, de adaptación y del dispositivo de recorte central.

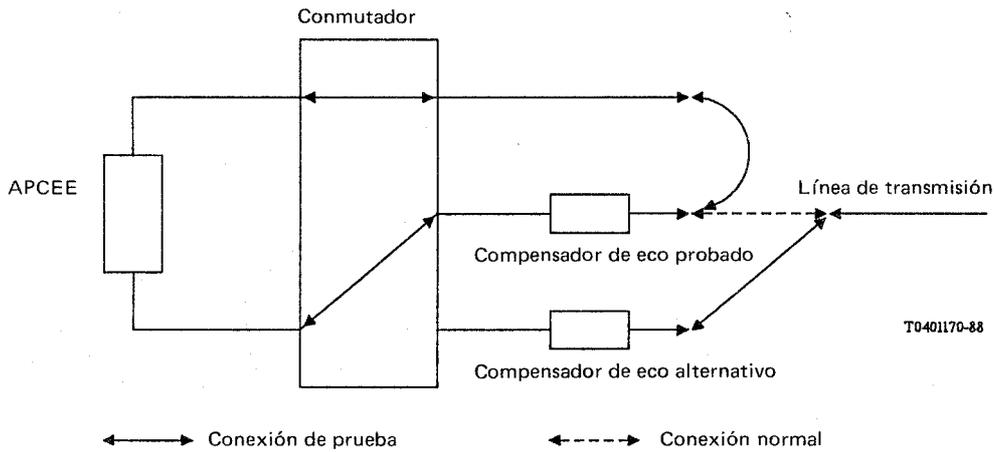
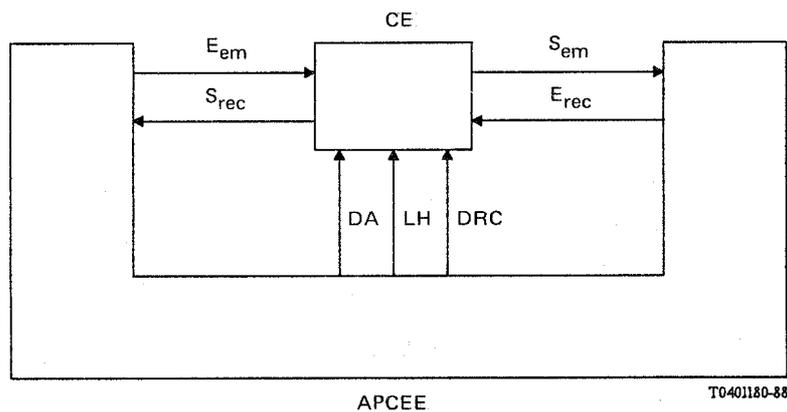


FIGURA 2/O.27

Configuración para el modo de prueba periódica



- | | |
|-------|---|
| DA | Desactivación de la adaptación |
| LH | Liberación del registro H |
| DRC | Desactivación del recortador |
| CE | Compensador de eco |
| APCEE | Aparato de prueba de compensadores de eco en estación |

FIGURA 3/O.27

Configuración para el modo de prueba de diagnóstico

3.2 *Secuencias de prueba*

Una vez establecido el acceso, se efectúa una serie de pruebas manual o automáticamente. Las pruebas que han de efectuarse en los modos de prueba periódica y de diagnóstico figuran en el cuadro 1/O.27. Los resultados de las medidas de cada prueba serán dados a conocer al personal de mantenimiento mediante una indicación visual o un mensaje escrito.

Si el compensador de eco no pasa una de las pruebas periódicas, deberá ser sometido a todas las pruebas del modo diagnóstico.

CUADRO 1/O.27
Procedimiento de prueba

N.º	Tipo de prueba	Referencia en la Rec. G.165 [1]	Modos de prueba	
			Periódica	De diagnóstico
1	Prueba de los niveles del eco residual y del eco devuelto en régimen permanente	3.4.2.1	0	0
2	Prueba de convergencia	3.4.2.2	0	0
3	Prueba de la hipersensibilidad de la detección de habla simultánea	3.4.2.3.1	0	0
4	Prueba de la infrasensibilidad de la detección de habla simultánea	3.4.2.3.2	0	0
5	Prueba de la tasa de fuga	3.4.2.4		0
6	Prueba de la convergencia con pérdida de retorno infinita	3.4.2.5	0	0
7	Prueba de la sensibilidad del neutralizador por tono, lado emisión	4.2	0	0
8	Prueba de la sensibilidad del neutralizador por tono, lado recepción	4.2	0	0
9	Prueba de la banda de guarda del neutralizador por tono	4.3		0
10	Prueba de la banda de retención del neutralizador por tono	4.4		0
11	Prueba del tiempo de funcionamiento del neutralizador por tono	4.5		0
12	Prueba del tiempo de liberación del neutralizador por tono	4.8		0
13	Prueba del control del neutralizador por tono externo	3.3		0

4 **Procedimientos y requisitos de las pruebas**

4.1 *Modo de prueba periódica*

En la figura 1/O.27 aparece una disposición funcional para el modo de prueba periódica. Deberán repetirse las siete pruebas siguientes con el retardo adecuado del trayecto de eco de Δ ms¹ fijado en la unidad de retardo de eco ajustable.

¹ Se pueden construir diferentes compensadores de eco a fin de que funcionen satisfactoriamente con diferentes retardos de trayecto de eco, según las distintas redes en que se apliquen. Así pues, Δ representa el retardo del trayecto de eco para el que se ha diseñado el compensador de eco. Cada Administración podrá elegir el valor de retardo Δ apropiado para su equipo.

Al principio de cada una de las pruebas, se aplica un tono de acondicionamiento durante 1 segundo al puerto E_{rec} para inicializar el compensador de eco que se está probando. El tono de acondicionamiento es una señal de 2100 Hz con inversiones periódicas de fase cada 0,45 segundos, y se utiliza también para neutralizar los compensadores de eco. Durante este periodo de inicialización se libera el registro H del compensador. Una vez desconectado el tono de acondicionamiento, se dejarán pasar al menos 0,4 segundos antes de aplicar señales al compensador, para que éste vuelva a activarse. Para más información sobre las características de los neutralizadores por tono de compensadores de eco, véanse el § 4 y el anexo B de la Recomendación G.165 [1].

4.1.1 *Prueba de los niveles del eco devuelto y del residual en régimen permanente*

Etapa 1: Aplicación al puerto E_{rec} de una señal de ruido aleatorio (A) de -10 dBm0. Con la atenuación del trayecto de eco fijada en 10 dB, aparece un eco en el puerto E_{em} .

Etapa 2: Transcurridos 2 segundos se mide el nivel del eco devuelto en el puerto S_{em} .

Requisito: El nivel de eco devuelto deberá ser inferior a -65 dBm0.

4.1.2 *Prueba de convergencia*

Etapa 1: Se aplica al puerto E_{rec} una señal de ruido aleatorio (A) de -10 dBm0. Con la atenuación del trayecto de eco fijada en 6 dB, aparece un eco en el puerto E_{em} .

Etapa 2: Se aplica una segunda señal de ruido aleatorio (B) de -10 dBm0 al puerto E_{em} , como se indica en la figura 1/O.27.

Etapa 3: Transcurridos 0,5 segundos se interrumpe la señal de ruido (B), y, después de 0,5 segundos, se mide el nivel de la señal devuelta en el puerto S_{em} .

Requisito: El nivel de la señal deberá ser inferior a -37 dBm0.

4.1.3 *Prueba de hipersensibilidad de la detección de la conversación simultánea*

Etapa 1: Se aplica al puerto E_{rec} una señal de ruido aleatorio (A) de -10 dBm0. Con la atenuación del trayecto de eco fijada en 6 dB, aparece un eco en el puerto E_{em} .

Etapa 2: Transcurridos 0,5 segundos, se aplica una segunda señal de ruido aleatorio (B) de -25 dBm0 en el puerto E_{em} .

Etapa 3: Transcurrido 1 segundo se interrumpe la señal (B) y se mide el nivel de eco devuelto en el puerto S_{em} .

Requisito: El nivel del eco devuelto deberá ser inferior a -25 dBm0.

4.1.4 *Prueba de infrasensibilidad de la detección de la conversación simultánea*

Etapa 1 : Con la atenuación del trayecto de eco fijada en -10 dB, se aplica al puerto E_{rec} una señal de ruido aleatorio (A) de -10 dBm0.

Etapa 2: Transcurrido 1 segundo, se interrumpe en el puerto E_{rec} la señal de ruido (A).

Etapa 3: Transcurridos 0,5 segundos, se vuelve a aplicar la señal de ruido (A) en el puerto E_{rec} . Simultáneamente, se aplica una segunda señal de ruido (B) de 0 dBm0 en el puerto E_{em} .

Etapa 4: Transcurridos 0,5 segundos se interrumpe la señal de ruido (B) y se mide en el puerto S_{em} el nivel de eco residual.

Requisito: El nivel del eco devuelto deberá ser inferior a -26 dBm0.

4.1.5 *Prueba de convergencia con pérdida de retorno infinita*

Etapa 1: Con la atenuación del trayecto de eco fijada en 6 dB, se aplica al puerto E_{rec} una señal de ruido aleatorio (A) de -10 dBm0.

Etapa 2: Transcurrido 1 segundo, se desconecta el trayecto de eco entre los puertos S_{rec} y E_{em} , mientras sigue aplicándose la señal de ruido (A) en el puerto E_{rec} .

Etapa 3: Transcurridos 0,5 segundos, se mide el nivel de eco devuelto en el puerto S_{em} .

Requisito: El nivel del eco devuelto deberá ser inferior a -37 dBm0.

4.1.6 Prueba de la sensibilidad del neutralizador por tono, lado emisión

Esta prueba consta de dos partes, para que el circuito de detección del tono del neutralizador en el lado emisión no sea hiper o infrasensible.

- Etapa 1: Se aplica durante 1 segundo al puerto E_{em} una señal de 2100 Hz, con un nivel de $-36,5$ dBm0, con inversiones periódicas de fase cada 0,45 segundos.
- Etapa 2: Se aplica al puerto E_{rec} una señal de ruido aleatorio (A) de -10 dBm0. Con la atenuación del trayecto de eco fijada en 10 dB, aparece un eco en el puerto E_{em} .
- Etapa 3: Transcurridos 0,5 segundos se mide el nivel del eco devuelto en el puerto S_{em} .
- Requisito: El nivel de eco devuelto deberá ser inferior a -32 dBm0 para mostrar que el neutralizador no trabaja.
- Etapa 4: Se vuelve a aplicar un tono de acondicionamiento durante 1 segundo al puerto E_{rec} . Transcurridos por lo menos 0,4 segundos, se aplica nuevamente durante 1 segundo, al puerto E_{em} , una señal de 2100 Hz con inversiones periódicas de fase cada 0,45 segundos y con un nivel de $-29,5$ dBm0.
- Etapa 5: Se aplica nuevamente en el puerto E_{rec} una señal de ruido aleatorio (A) de -10 dBm0, con la atenuación del trayecto de eco fijada en 10 dB.
- Etapa 6: Transcurridos 0,5 segundos, se mide el nivel del eco residual en el puerto S_{em} .
- Requisito: El nivel de eco devuelto deberá situarse entre $-29,5$ dBm0 y $-26,5$ dBm0, para mostrar que el neutralizador no trabaja.

4.1.7 Prueba de sensibilidad del neutralizador por tono, lado recepción

Esta prueba consta de dos partes, para comprobar que la detección del tono del neutralizador no es hiper o infrasensible.

- Etapa 1: Se aplica durante 1 segundo al puerto E_{rec} una señal de 2100 Hz, con un nivel de $-36,5$ dBm0, con inversiones periódicas de fase cada 0,45 segundos.
- Etapa 2: Se aplica al puerto E_{rec} una señal de ruido aleatorio (A) de -10 dBm0. Con la atenuación del trayecto de eco fijada en 10 dB, aparece un eco en el puerto E_{em} .
- Etapa 3: Transcurridos 0,5 segundos se mide el nivel del eco devuelto en el puerto S_{em} .
- Requisito: El nivel devuelto deberá ser inferior a -32 dBm0 para mostrar que el neutralizador no trabaja.
- Etapa 4: Se vuelve a aplicar el tono de acondicionamiento durante 1 segundo al puerto E_{rec} . Transcurridos por lo menos 0,4 segundos, se aplica nuevamente durante 1 segundo, al puerto E_{em} , una señal de 2100 Hz con inversiones periódicas de fase cada 0,45 segundos y con un nivel de $-29,5$ dBm0.
- Etapa 5: Se aplica de nuevo en el puerto E_{rec} una señal de ruido aleatorio (A) de -10 dBm0, con la atenuación del trayecto de eco fijada en 10 dB.
- Etapa 6: Transcurridos 0,5 segundos, se mide el nivel de eco residual en el puerto S_{em} .
- Requisito: El nivel de eco devuelto deberá situarse entre $-29,5$ dBm0 y $-26,5$ dBm0, para mostrar que el neutralizador no trabaja.

4.2 Modo de prueba de diagnóstico

En este modo, las pruebas de diagnóstico se realizan con arreglo al § 3.3.2 y al § 4 de la Recomendación G.165 [1].

5 Especificación de los aparatos de medida de transmisión

Se deberán cumplir las siguientes especificaciones para las condiciones climáticas especificadas en la Recomendación O.3

- 5.1 *Generador de señales*
- 5.1.1 *Gama de frecuencias*
De 0,3 a 3,4 kHz por pasos de 0,01 kHz.
- 5.1.2 *Gama de niveles*
De -40 a 0 dBm0 por pasos de 0,01 dB.
- 5.1.3 *Precisión*
- | | |
|---------------|-----------------|
| En frecuencia | $\pm 0,01$ kHz. |
| En nivel | $\pm 0,01$ dB. |
- 5.2 *Medidor de niveles*
- 5.2.1 *Gama de medidas*
De -70 a $\pm 3,2$ dBm0.
- 5.2.2 *Precisión*
 $\pm 0,1$ dB (por encima de -40 dBm0).
- 5.2.3 *Tiempo de respuesta dinámica*
En estudio².
- 5.3 *Fuente de ruido aleatorio*
- 5.3.1 *Nivel*
De -40 a +0 dBm0.
- 5.3.2 *Señal de ruido*
La señal de ruido de prueba será un ruido blanco con banda limitada (de 300 a 3400 Hz).
- 5.4 *Trayecto de eco*
- 5.4.1 *Atenuación de eco*
De 0 dB a 40 dB por pasos de 0,1 dB.
- 5.4.2 *Retardo de eco*
De 0 a Δ ms³, por pasos de 1 ms.
- 5.4.3 *Anchura de banda*
De 0,3 a 3,4 kHz.

6 Calibración

6.1 Calibración de los aparatos de medida

Se deberán proporcionar los elementos de calibración necesarios para comprobar que se satisfacen los requisitos de precisión.

6.2 Autocomprobación del funcionamiento

Deberán proporcionarse aparatos de autocomprobación de manera que se pueda comprobar que las funciones de medida funcionan correctamente.

² Será necesario un medidor de respuesta rápida para cumplir los requisitos de cronometraje de algunas de las pruebas especificadas *supra*.

³ Se pueden construir diferentes compensadores de eco a fin de que funcionen satisfactoriamente con diferentes retardos de trayecto de eco, según las distintas redes en que se apliquen. Así pues, Δ representa el retardo del trayecto de eco para el que se ha diseñado el compensador de eco. Cada Administración podrá elegir el valor de retardo Δ apropiado para su equipo.

7 Disposiciones optativas

7.1 Función de prueba automática

Se podrá proporcionar una función que permita realizar las pruebas automáticamente y de forma secuencial de acuerdo con los procedimientos predeterminados.

7.2 Función de arranque automático

Se podrá proporcionar una temporización de arranque automático que permita el funcionamiento desatendido.

Referencias

- [1] Recomendación del CCITT *Compensadores de eco*, Tomo III, Rec. 165.