

**Comisión Nacional de Telecomunicaciones**

**Resolución 4705/93 (Boletín Oficial N° 27.721, 7/9/93)**

**Apruébase la especificación técnica para equipos transmisores, receptores y transceptores radioelétricos para teleseñalización, señales de datos y de alarma con modulación angular.**

Bs. As., 7/9/93

VISTO el presente expediente letra C.N.T., número 11620, año 1993, mediante el cual se gestiona la aprobación de la Especificación Técnica para EQUIPOS TRANSMISORES, RECEPTORES Y TRANSCPTORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELESEÑALIZACION, SEÑALES DE DATOS Y DE ALARMA CON MODULACIÓN ANGULAR, y

**CONSIDERANDO:**

Que la mencionada especificación fue aprobada por el Comité Asesor de Normas de Equipos (CANE), conforme lo establecido en el Anexo II de la Resolución N° 729 SC/80.

Que en función de lo establecido en el Artículo 6° inc. b) del Decreto 1185/90 y en el Decreto N° 136/92 y sus prórrogas, el suscripto se encuentra facultado para dictar la presente.

Por ello,  
EL INTERVENTOR  
DE LA COMISION NACIONAL  
DE TELECOMUNICACIONES  
RESUELVE:

**Artículo 1°** - Aprobar la Norma CNT-Q2-60.11 EQUIPOS TRANSMISORES, RECEPTORES Y TRANSCPTORES RADIOELÉCTRICOS PARA TELESEÑALIZACION, SEÑALES DE DATOS Y DE ALARMA CON MODULACIÓN ANGULAR, cuyo de talle obra en el Anexo I, que forma parte de la presente resolución.

**Art. 2°** - La presente norma entrará en vigencia a partir de los SESENTA (60) días a contar de la fecha de la presente Resolución.

**Art. 3°** - Regístrese, comuníquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial, publíquese y archívese. – José Luis Palazzo

NORMA CNT-Q2-60.11

**EQUIPOS TRANSMISORES, RECEPTORES Y TRANSCEPTORES  
RADIOELÉCTRICOS PARA TELESEÑALIZACIÓN, SEÑALES DE DATOS Y DE  
ALARMA CON MODULACIÓN ANGULAR**

**1. CARACTERÍSTICAS GENERALES**

**1.1 OBJETO**

La presente norma establece especificaciones técnicas de equipos transmisores, receptores y transceptores radioeléctricos para teleseñalización, señales de datos y de alarma con modulación angular.

1.1.1 Las presentes especificaciones técnicas son aplicables a equipos utilizados en estaciones fijas, de base y móviles, en los servicios fijo y móvil terrestre.

1.1.2 Las presentes especificaciones no son aplicables a equipos que utilizan modos de emisión distintos que el especificado.

**1.2 BANDAS DE FRECUENCIAS**

**1.2.1 Del servicio especificado**

Atribuidas al mismo por la Comisión Nacional de Telecomunicaciones (C.N.T.).

**1.2.2 De los equipos**

A especificar por el fabricante de acuerdo a lo establecido en 1.2.1.

**1.3 NUMERO DE CANALES**

A especificar por el fabricante

**1.4 SEPARACION ENTRE CANALES**

20 ó 25 kHz, conforme a lo establecido por la C.N.T. para la banda utilizada.

**1.5 TIPO DE EMISIÓN**

14/16KO F/G 1/2 D X N, siendo:

14/16KO: ancho de banda necesario de 14 kHz ó 16 KHZ conforme a 1.4

F: modulación de frecuencia

G: modulación de fase

1: Un sólo canal con información cuantificada ó digital, sin subportadora moduladora

2: Un sólo canal con información cuantificada ó digital, con subportadora moduladora

D: Transmisión de datos, teledatada y telemando  
X: Información a transmitir: casos no previstos  
N: Ausencia de multiplaje

## 1.6 MODOS DE EXPLOTACION

Simplex, a una o dos frecuencias, o dúplex a especificar por el fabricante, de acuerdo a la distribución de modos de explotación establecidos por la C.N.T.

NOTA: El modo de explotación especificado se aplica a los equipos que corresponden a explotación simplex, semidúplex o dúplex del canal radioeléctrico.

## 1.7 CICLO DE TRABAJO

Intermitente o continuo, a especificar por el fabricante

## 1.8 IMPEDANCIA NOMINAL DE RADIOFRECUENCIA

50 + j0 Ohms

# 2. CONDICIONES AMBIENTALES Y DE ALIMENTACION PRIMARIA

## 2.1 CONDICIONES AMBIENTALES

### 2.1.1 Condiciones normales

Se considera condición ambiental normal, cualquier, combinación de temperatura, humedad relativa y presión atmosférica comprendida dentro de los siguientes límites:

- Temperatura: 15°C a 35°C
- Humedad relativa: 20% a 75%
- Presión atmosférica: 73.3 kPa. a 106 kPa. (733 mbar a 106& mbar)

### 2.1.2 Condiciones extremas

#### A) Temperatura

Para los ensayos en condiciones extremas de temperatura se establecer los siguientes grados de severidad:

- a) 5°C a 45°C
- b) -10°C a 55°C
- c) -20°C a 55°C

Para el ensayo de homologación se aplicará el grado de severidad cuyo rango de temperatura sea igual o inmediato menor que el especificado por el fabricante.

#### B) Humedad relativa: 95% a 40°C

## 2.2 ALIMENTACION PRIMARIA

### 2.2.1 Condiciones normales

- a) De red de CA: 220 Vac/50 Hz
- b) Otros modos de alimentación: a especificar por el fabricante

### 2.2.2 Condiciones extremas

- a) De red de CA: +/- 10% de la tensión normal de línea
- b) Otros modos de alimentación: a especificar por el fabricante, variaciones no menores al 10% .

## 3. CONDICIONES GENERALES DE ENSAYO

### 3.1 ENSAYO DE HOMOLOGACION

3.1.1 Las especificaciones técnicas de la presente norma se verificarán en condiciones normales ambientales y de alimentación primaria.

Se verificará el comportamiento del equipo en condiciones operativas extremas sometiéndolo a los ensayos ambientales climatológicos y de durabilidad especificados en la Sección 7.

Las condiciones extremas ambientales (2.1.2) y la tensión de alimentación primaria (2.2.2) se aplican simultáneamente.

#### 3.1.2 Recomendaciones

Los ensayos de bloqueo (5.7) y vibración (7.6) no son obligatorios como condición de homologación, incluyéndose en la presente norma con carácter de recomendación.

### 3.2 PERIODO DE CALENTAMIENTO

3.2.1 El equipo estará en condiciones de satisfacer las especificaciones técnicas de la presente norma, transcurrido 1 minuto de ser puesto en funcionamiento, excepto en lo que respecta a lo establecido en el punto 3.2.2.

3.2.2 Para las partes del equipo que requieran calefacción para su funcionamiento normal, por ejemplo cámara térmica de osciladores a cristal, se admitirá un período de precalentamiento de 30 min. previo a la iniciación de los ensayos.

### 3.3 CICLO DE TRABAJO NORMAL DE ENSAYO

A especificar por el fabricante

### 3.4 CONDICIONES DE ENSAYOS ELECTRICOS

### 3.4.1 Generador normal de ensayo

Se utilizará un generador de RF calibrado. La impedancia presentada a la entrada del receptor por el mismo será igual a  $50 + j0$  ohms. Para los ensayos con más de una señal, se utilizará un combinador que provea aislación entre los generadores y adaptación de impedancia.

### 3.4.2 Nivel de señal de entrada

El nivel de señal de entrada al receptor es la:

- a) tensión de circuito cerrado medida en los terminales de entrada al receptor, cuando éste se reemplaza por una impedancia de  $50 + j0$  ohms. El nivel se expresa en microvoltios (uV) o decibelios referidos a 1 uV (dBuV).
- b) Potencia disponible de la fuente, en decibeles referidos a 1 mW (dBm).

### 3.4.3 Modulación

#### 3.4.3.1 Definición

Tipo a: una o más señales senoidales.

Tipo b: señales digitales

#### 3.4.3.2 Modulación normal de ensayo

- a) Para modulación tipo a: se define como una señal de audio de 1 kHz, cuyo nivel es tal que produce el 60% de la desviación de frecuencia máxima admisible.
- b) Para modulación tipo b: se define como una señal de onda cuadrada, cuya frecuencia es igual a la mitad de la capacidad de transmisión especificada por el fabricante y de nivel igual al especificado por el mismo.

### 3.4.4 Antena artificial

Para los ensayos se utilizará de impedancia igual a  $50 + j0$  ohms

### 3.4.5 Filtro duplexor

En los equipos que utilicen filtro duplexor de antena se debe considerar como entrada/salida del equipo, el terminal de antena del filtro.

## 4. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL TRANSMISOR

### 4.1 TOLERANCIA DE FRECUENCIA

El apartamiento máximo de la frecuencia de portadora, respecto de la frecuencia asignada no excederá de:

<u>BANDAS DE FRECUENCIAS (MHZ)</u>	<u>TOLERANCIA DE FRECUENCIA (ppm)</u>
30-50	20
50-100	15
100-235	10
235-401	7
401-512	5

#### 4.1.1 Método de medición

Se conecta el transmisor a una antena artificial. Se mide la frecuencia de portadora sin modular, en condiciones normales (2.1.1 y 2.2.1) y extremas (2.1.2 y 2.2.2) de ensayo.

#### 4.2 POTENCIA DE SALIDA DE RADIOFRECUENCIA

##### 4.2.1 Potencia Nominal: a especificar por el fabricante

En condiciones normales de ensayo (2.1.1 y 2.2.1) la potencia de salida estará comprendida dentro de +/-1 dB respecto de la potencia nominal especificada.

En condiciones extremas de ensayo (2.1.2 y 2.2.2) la potencia de salida estará comprendida entre +2 y -3 dB respecto a la potencia medida en condiciones normales de ensayo.

##### 4.2.2 Método de medición

Se conecta el transmisor a una antena artificial, se mide la potencia de salida con la portadora sin modular, utilizando el método más conveniente, con una exactitud mínima del 5%.

La potencia de salida se mide en condiciones normales y extremas de ensayo.

#### 4.3. POTENCIA EN CANAL ADYACENTE

La potencia media total emitida en canales respecto de la de la portadora sin modular será:

=<60 dBc para potencia de salida >=25 W

=<25 uW para potencia de salida <25 W

##### 4.3.1 Método de medición

a) Para modulación tipo a: se modula el transmisor con un tono de la máxima frecuencia y tensión de cresta especificados por el fabricante.

Se mide la potencia total de las componentes espectrales modulación y ruido integrada en un ancho de 16 o 14 canalización de 25 kHz ó 20 kHz respectivamente, con canales adyacentes.

b) Para modulación tipo b: Se modula el transmisor con la modulación normal de ensayo.

Se mide la potencia total de los componentes espectrales de modulación y ruido integrada en un ancho de 16 kHz ó 14 kHz, para canalización de 25 kHz ó 20 kHz respectivamente, con centro en canales adyacentes. Para los casos en que las especificaciones del equipo declaren el uso de técnicas de respuesta parcial, TFM o similares, se usará como señal de prueba una secuencia pseudoaleatoria de unos y ceros.

#### 4.4 EMISIONES NO ESENCIALES POR CONDUCCIÓN

Las emisiones no esenciales conducidas no excederán de:

=< -60 dBc sin superar 1 mW, para potencia media de salida  $\geq 25$ W  
=< -40 dBc sin superar 25 uW para potencia media de salida < 25 W

##### 1.4.1 Método de medición

Se miden las componentes armónicas, parásitas, productos de conversión e intermodulación entre 100 kHz y 1 excepto en el canal en ensayo y canales adyacentes.  
pr~08Hz,

#### 4.5 DESVIACION MÁXIMA DE FRECUENCIA

a la tensión nominal de cresta de entrada de audio especificada por el fabricante, la desviación máxima de frecuencia instantánea admisible no excederá de:

Modulación tipo a:

Separación de canales (kHz)	Desviación máxima de frecuencia (kHz)
20	+/-4 ó +/-5
25	+/-5

Modulación tipo b: será de un valor tal que la potencia en canal adyacente que de ello resulte cumpla con 4.3

##### 4.5.1 Método de Medición

Modulación tipo a: Se conecta al transmisor de acuerdo al diagrama de la Fig. 2 y se lo modula con la emisión máxima especificada por el fabricante.

Se verifica la frecuencia de modulación entre los valores mínimo y máximo especificados por el fabricante, verificándose la desviación de frecuencia.

Modulación tipo b: no aplicable.

## 5. ESPECIFICACIONES TECNICAS DEL RECEPTOR

### 5.1 SENSIBILIDAD UTIL

5.1.1. Modulación tipo a: el nivel mínimo de señal de entrada en la frecuencia nominal del receptor que produce un SINAD = 12 dB, no excederá de 1 uV

NOTA: SINAD es la relación entre la potencia de señal (S), ruido (R) y distorsión (D) a la salida del receptor y las citadas potencias de ruido y distorsión, o sea  $SINAD = S + R + D / R + D$ . Se obtiene filtrando la componente fundamental de modulación a la salida del receptor, medida en un ancho de banda de 10 kHz.

Modulación tipo b: el nivel mínimo de señal de entrada en la frecuencia nominal del receptor que produce una tasa de error de bit (BER) del 1%, no excederá de 1 uV.

En condiciones extremas de ensayo se admite una degradación máxima de 6 dB.

#### 5.1.1.1 Método de medición

Modulación tipo a: Se aplica una señal de entrada de 54 dBuV con modulación normal nominal del receptor.

Se reduce el nivel de dicha señal de entrada hasta obtener una SINAD = 1.2 dB. Dicho nivel será el valor de sensibilidad útil.

Modulación tipo b: se aplica una señal de entrada de 54 dBuV con modulación normal de ensayo a la frecuencia nominal del receptor. De ser requerido, se intercalará entre el generador de modulación y el de RF, el módem correspondiente provisto por el fabricante.

Se reduce el nivel de dicha señal de entrada hasta una BER = 1%. Dicho nivel será el valor de sensibilidad útil.

#### 5.1.2 Desensibilización por funcionamiento dúplex

La desensibilización del receptor en condición de emisión y recepción simultánea, respecto de la condición de recepción sola, no excederá de 3 dB, ni el valor de su sensibilidad útil sobrepasará el límite especificado en 5.1.1.

##### 5.1.2.1 Método de medición aplicable a equipos que utilizan filtro duplexor de antena.

Modulación tipo a: se conecta el equipo de acuerdo al diagrama de medición de la Fig. 4.

La disipación del atenuador debe ser compatible con la potencia de salida del transmisor, su atenuación mínima de 30 dB (a fin de asegurar una ROE < 1,25:1 sobre la carga del transmisor, independientemente de la desadaptación de impedancias que pueda introducir el filtro supresor de banda).

Se sintoniza el filtro supresor de banda a la frecuencia de operación del transmisor.

Con el transmisor desactivado, se ajusta el nivel de salida del generador de RF, de manera de aplicar a la entrada del filtro duplexor el nivel de sensibilidad útil obtenido en 5.1.1.

Se activa el transmisor modulado con un tono de 400 Hz y 1,2 kHz de desviación de frecuencia.

Se reajusta el nivel de salida del generador, hasta restablecer los 12 dB, SINAD a la salida del receptor.

La desensibilización del receptor se expresa por la diferencia en dB entre el valor final e inicial del nivel de salida del generador de RF.

Modulación tipo b: se conecta el equipo de acuerdo al diagrama de medición de la Fig.7.

La disipación de la carga atenuadora debe ser compatible con la potencia de salida del transmisor y su atenuación mínima de 30dB (a fin de asegurar una ROE<1,25:1 sobre la carga del transmisor, independientemente de la desadaptación de impedancia que pueda introducir el filtro supresor de banda).

Se sintoniza el filtro supresor de banda a la frecuencia de operación del transmisor.

Con el transmisor desactivado, se ajusta el nivel de salida del generador de RF, de manera de aplicar a la entrada del filtro duplexor el nivel de sensibilidad útil obtenido en 5.1.1.

Se activa el transmisor modulado con la modulación normal de ensayo.

Se ajusta el nivel de salida del generador, hasta restablecer la BER del 1% a la salida del receptor.

La desensibilización del receptor se expresa por la diferencia en dB entre el valor final e inicial del nivel de salida del generador de RF.

#### 5.1.2.2 Método de medición aplicable a equipos que utilizan dos antenas

Para modulación tipo a: se conecta el equipo de acuerdo al diagrama de medición de la Fig.5.

La disipación de la carga atenuadora debe ser compatible con la potencia de salida del transmisor y su atenuación de 30 dB.

El dispositivo combinador debe mantener la adaptación de impedancias del sistema.

Con el transmisor desactivado, se ajusta el nivel de salida del generador de RF, de manera de aplicar a la entrada del receptor el nivel de sensibilidad útil obtenido en 5.1.1.

Se activa el transmisor modulado con un tono de 400 Hz y 1.2 kHz de desviación de frecuencia.

Se reajusta el nivel de salida del generador, hasta restablecer los 12 dB SINAD a la salida del receptor.

La desensibilización del receptor se expresa por la diferencia en dB entre el valor final e inicial del nivel de salida del generador de RF.

Para la modulación tipo B: se conecta el equipo de acuerdo al diagrama de medición de la Fig. 8.

La disipación de la carga atenuadora debe ser compatible con la potencia de salida del transmisor y su atenuación de 30 dB.

El dispositivo combinador debe mantener la adaptación de impedancias del sistema.

Con el transmisor desactivado, se ajusta el nivel de salida del generador de RF, de manera de aplicar a la entrada del receptor el nivel de sensibilidad útil obtenido en 5.1.1.

Se activa el transmisor modulado con la modulación normal de ensayo.

Se reajusta el nivel de salida del generador, hasta restablecer la BER del 1% a la salida del receptor.

La desensibilización del receptor se expresa por la diferencia en dB entre el valor final e inicial del nivel de salida del generador de RF.

## 5.2 ANCHO DE BANDA DE MODULACION ADMISIBLE

Para modulación tipo a: el ancho de banda de modulación admisible mínimo será de 10 kHz.

Para modulación tipo b: el ancho de banda de modulación admisible mínima será del doble de la desviación máxima de frecuencia especificada.

### 5.2.1 Método de medición

Para modulación tipo a: se aplica a la entrada del receptor una señal de 54 dBuV a la frecuencia nominal de recepción y con modulación normal de ensayo.

Se ajusta el nivel de entrada hasta obtener una SINAD=12dB.

Se incrementa el nivel de señal de entrada 6 dB. Se incrementa la desviación de frecuencia hasta restablecer la SINAD de referencia.

El doble del valor final de la desviación de frecuencia así obtenida define el ancho de banda de modulación admisible.

## 5.3 SELECTIVIDAD EFECTIVA EN CANAL ADYACENTE

La selectividad efectiva en el centro de canales adyacentes será de 60 dB.

### 5.3.1 Método de medición

Para modulación tipo a: se acoplan dos generadores RF a la entrada del receptor según el diagrama de medición de Fig. 3.

Se sintoniza el primer generador, señal útil, a la frecuencia nominal del receptor con modulación normal de ensayo.

El segundo generador, señal interferente, se modula con un tono de 400 Hz y 60% de la desviación máxima admisible y se sintoniza en el centro del canal adyacente superior.

Se anula la señal interferente y se ajusta el nivel del otro generador al de señal útil sobre la entrada del receptor.

Se activa la señal interferente y se regula su nivel hasta que la SINAD se degrade de 12 dB a 6 dB.

La selectividad efectiva se expresa por la diferencia de niveles entre la señal interferente y la señal útil.

Se repite la medición para el canal adyacente inferior.

Para modulación tipo b: se acoplan dos generadores de RF a la entrada del receptor según el diagrama de medición de Fig.6.

Se sintoniza el primer generador, señal útil, a la frecuencia nominal del receptor con modulación normal de ensayo.

El segundo generador, señal interferente, se modula con un tono de 400 Hz y 60% de la desviación máxima admisible y se sintoniza en el centro del canal adyacente superior.

Se anula la señal interferente y se ajusta el nivel del otro generador al de señal útil sobre la entrada del receptor.

Se activa la señal interferente y se regula su nivel hasta que la BER se degrade del 1% al 2%.

La selectividad efectiva se expresa por la diferencia de niveles entre la señal interferente y la señal útil.

Se repite la medición para el canal adyacente inferior.

### 5.4 RECHAZO DE INTERMODULACION

El rechazo de intermodulación mínimo en radiofrecuencia será:

Para modulación tipo a: 60 dB

Para modulación tipo b: 55 dB

#### 5.4.1 Método de medición

Para modulación tipo a: se acoplan dos generadores de RF a la entrada del receptor.

Se sintoniza el primer generador sin modular a la frecuencia nominal del receptor y se regula su nivel, nivel útil, hasta reducir 20 dB el nivel del ruido de audio.

Se lleva el primer generador 20 kHz ó 25 kHz (según la canalización utilizada) por encima de la frecuencia nominal del receptor.

Se sintoniza el segundo generador, sin modular, 40 kHz ó 50 kHz, según la canalización utilizada, por encima de la frecuencia nominal del receptor y con nivel útil.

Se incrementan las salidas de ambos generadores, manteniendo igualdad de niveles, hasta producir nuevamente una supresión de 20 dB del nivel del ruido de salida.

El rechazo de intermodulación se expresa por la relación en dB entre el nivel común de las señales intermodulantes que producen una supresión de ruido de audio de 20 dB y el nivel útil.

Para modulación tipo b: se acoplan tres generadores. El primero se modula con la otros dos se dejan sin modulación normal de ensayo y los otros dos se dejan sin modular.

Se alimenta el receptor únicamente con el primer generador, manteniendo apagados los otros dos, se ajusta su frecuencia al valor nominal y con un nivel tal que a la entrada se aplique la señal útil. Dicho nivel se incrementa en 3 dB.

Se encienden los otros dos generadores y se ajusta el segundo a un canal de 40 ó 50 kHz por encima de la frecuencia nominal del receptor (según la canalización utilizada) y al tercero 80 ó 100 kHz (según la canalización utilizada) por encima de la frecuencia nominal del receptor. Manteniendo sus salidas a igual nivel, se aumentan dichos niveles hasta que la BER se reduzca nuevamente al 1%.

La relación entre el nivel de señal anterior y el nivel de señal útil, expresada en dB es la medida del rechazo de intermodulación.

#### 5.5 RECHAZO DE FRECUENCIAS ESPURIAS

El rechazo efectivo mínimo de frecuencias espurias será de 60 dB.

##### 5.5.1 Método de medición

Para modulación tipo a: se acoplan dos generadores de RF a la entrada del receptor.

Se sintoniza el primer generador, señal útil, a la frecuencia nominal del receptor con modulación normal de ensayo y un nivel tal que a la entrada del receptor se obtenga la señal útil.

El segundo generador, señal interferente, se modula con un tono de 400 Hz y 60% de la desviación máxima admisible y un nivel de 94 dBuV.

Se varía la frecuencia de portadora del generador interferente entre 100 kHz y 1 GHz. En cada frecuencia espuria se regula su nivel hasta que la SINAD sea de 6 dB.

El rechazo de cada frecuencia espuria se expresa por la diferencia de niveles entre la señal interferente y la señal útil.

Para modulación tipo b: se acoplan dos generadores de RF a la entrada del receptor.

Se sintoniza el primer generador, señal útil, a la frecuencia nominal del receptor con modulación normal de ensayo y un nivel tal que a la entrada del receptor se obtenga la señal útil.

El segundo generador, señal interferente, se modula con un tono de 400 Hz y 60% de la desviación máxima admisible y un nivel de 94 dBuV.

Se varía la frecuencia de portadora del generador interferente entre 100 kHz y 1 GHz. En cada frecuencia espuria se regula su nivel hasta que la BER sea del 2%.

El rechazo de cada frecuencia espuria se expresa por la diferencia de niveles entre la señal interferente y la señal útil.

## 5.6 BLOQUEO

Con modulación tipo a: El nivel de señal interferente que provoca una degradación de la SINAD a 6 dB será igual o mayor que 86 dBuV.

Con modulación tipo b: El nivel de señal interferente que provoca una degradación de la BER al 2% será igual o mayor que 86 dBuV.

### 5.6.1 Método de medición

Para modulación tipo a: se acoplan dos generadores de señales a la entrada del receptor. Uno de ellos se lo sintoniza, con modulación normal de ensayo, a la frecuencia nominal del receptor.

El generador interferente, sin modular, se sintoniza a frecuencias tales que la diferencia respecto a la frecuencia nominal sea igual o mayor que el 1% de ésta.

En ausencia de señal interferente, se aplica a la entrada del receptor una señal útil de 1 uV.

El nivel de señal interferente que degrada la SINAD a 6 dB, es el nivel de bloqueo.

Para modulación tipo b: se acoplan dos generadores de señales a la entrada del receptor. Uno de ellos se lo sintoniza, con modulación normal de ensayo, a la frecuencia nominal del receptor.

El generador interferente, sin modular, se sintoniza a frecuencias tales que la diferencia respecto a la frecuencia nominal sea igual o mayor que el 1% de ésta.

En ausencia de señal interferente, se aplica a la entrada del receptor una señal útil de 1  $\mu\text{V}$ .

El nivel de señal interferente que degrada la BER al 2%, es el nivel de bloqueo.

NOTA: no se considerarán como frecuencias interferentes las determinadas en 5.5.

## 5.7 RADIACIONES NO ESENCIALES POR CONDUCCION

La potencia de cualquier radiación no esencial en frecuencias discretas medidas en los terminales de antena del receptor no excederá de -40 dBm.

### 5.7.1 Método de medición

Se conecta a los terminales de entrada del receptor un analizador de espectro o voltímetro selectivo. Se mide la potencia de toda componente discreta dentro de un rango comprendido entre 150 kHz y 1 GHz.

## 5.8 TENSION DE SALIDA

El fabricante especificará el nivel nominal de tensión y de impedancia de carga de la salida del receptor. La tensión de salida deberá mantenerse dentro del 10% de dicho nivel nominal.

### 5.8.1 Método de medición

Se aplica en la frecuencia nominal del receptor una señal de entrada de 54, dBuV con modulación normal de ensayo. Se mide la tensión de salida de audio sobre una carga resistiva igual a la impedancia de carga declarada por el fabricante.

## 5.9 DISPOSITIVO SILENCIADOR

El nivel mínimo de señal de entrada con modulación normal de entrada que provoque la apertura del dispositivo silenciador, no excederá de -3dB respecto al nivel de sensibilidad útil del receptor.

En circuitos de umbral ajustable en forma continua, el nivel de entrada que provoque la apertura del silenciador, con el control ajustado en su posición máxima, no excederá de 40 dBuV.

5.9.1 Método de medición aplicable a receptores con dispositivo silenciador de umbral fijo.

Con el silenciador inoperativo se aplica en la frecuencia nominal del receptor una señal de entrada de 54 dBuV con modulación normal de ensayo.

Se suprime la señal de entrada y con el silenciador en operación el nivel de salida de audio se debe atenuar como mínimo 40 dB.

Se incrementa el nivel de señal de entrada hasta provocar la apertura del silenciador, debiéndose obtener un nivel de salida continuo no menor a  $-10$  dB respecto a la tensión de salida nominal.

5.9.2 Método de medición aplicable a receptores con dispositivo silenciador de umbral ajustable.

Con el silenciador inoperativo se aplica en la frecuencia nominal del receptor una señal de entrada de 54 dBuV con modulación nominal de ensayo.

Se suprime la señal de entrada y se ajusta el control del silenciador hasta provocar el cierre del mismo. El nivel de salida de audio se debe atenuar como mínimo 40 dB.

Se incrementa el nivel de señal de entrada hasta provocar la apertura del silenciador, debiéndose obtener un nivel de salida continuo no menor de  $-10$  dB respecto a la tensión de salida nominal.

Si se interrumpe la señal de entrada, el silenciador debe cerrar. Si no se cierra, se reajusta el control hasta que lo haga. Se regula el nivel de entrada hasta lograr la apertura del silenciador.

## **6. ENLACE**

### **6.1 RESPUESTA EN FRECUENCIA**

La respuesta del enlace se mantendrá dentro de  $\pm 2$ dB de lo especificado por el fabricante.

#### **6.1.1 Método de medición**

Se utiliza el esquema de medición de Fig.9. Modulando el transmisor con la tensión especificada por el fabricante se varía la frecuencia de modulación en el rango dado por el mismo.

## **7. ENSAYO DE FUNCIONAMIENTO**

Conforme el ciclo de trabajo especificado en 1.7, se realizará el ensayo de funcionamiento que se describe a continuación:

### **7.1 SERVICIO CONTINUO**

Cuatro periodos de 30 minutos de transmisión separados por periodos de 5 minutos en recepción.

### **7.2 SERVICIO INTERMITENTE**

Dos horas de funcionamiento con el doble del periodo de transmisión e igual ciclo de trabajo especificados por el fabricante.

El ensayo se realizará a la potencia nominal de operación del transmisor. Al finalizar el ensayo, el equipo estará en condiciones de verificar las especificaciones técnicas mínimas exigidas en la presente norma.

## **8. ENSAYOS AMBIENTALES CLIMATOLOGICOS Y DE DURABILIDAD**

### **8.1 GENERALIDADES**

Los ensayos climatológicos y de durabilidad se realizarán aplicando las condiciones generales y métodos establecidos por IRAM.

Las condiciones generales de ensayo se describen en la Norma IRAM 4200.

Se verificará el comportamiento del equipo en condiciones operativas extremas sometiéndolo a los siguientes ensayos:

- Calor seco (IRAM 4202)
- Calor húmedo acelerado
- Frío (IRAM 4207)
- Vibración (CEI, pUB. 489-ia).

### **8.2 CONDICIONES GENERALES DE ENSAYO**

#### **8.2.1 Alimentación primaria**

La alimentación primaria se aplicará únicamente durante los períodos de verificación de características eléctricas, excepto en el ensayo de vibración, que se realizará con alimentación primaria aplicada.

#### **8.2.2 Ensayos de verificación de características eléctricas**

Durante los ensayos descritos en 8.1, se verificarán los siguientes parámetros:

- a) Transmisor
  - Tolerancia de frecuencia (4.1)
  - Potencia de salida de RF (4.2)
- b) Receptor
  - Sensibilidad útil (5.1)

En la descripción de cada parámetro en particular, se especifican las degradaciones admitidas. Paciente

### **8.3 CALOR SECO**

Se instala el equipo en una cámara térmica a la temperatura de ensayo (2.1.2)

Después de un periodo de acondicionamiento mínimo de dos horas, se realiza un ensayo de verificación de características de acuerdo a 8.2.2.

#### 8.4 CALOR HUMEDO

El ensayo se realiza a la temperatura de 40°C y humedad relativa del 90%.

Después de un periodo de acondicionamiento mínimo de 8 horas se verifica el funcionamiento del equipo conforme a lo establecido en 8.2.2.

#### 8.5 FRIO

Después de un periodo de acondicionamiento mínimo de 2 horas a la temperatura de ensayo (2.1.2) se realiza un ensayo de verificación de características de acuerdo a 7.2.2.

#### 8.6 VIBRACION

El ensayo de vibración se realiza de acuerdo al método establecido en la Publicación 489-IA de la CEI. El ensayo no es aplicable a equipos de base o fijos.

##### 8.6.1 Montaje

Se sujeta el equipo a la mesa vibratoria en su posición normal de operación con sus elementos antivibrantes, en caso de ser utilizados.

##### 8.6.2 Tipo de movimiento y rangos de frecuencia

El equipo será vibrado con movimiento armónico simple dentro de los siguientes rangos de frecuencia:

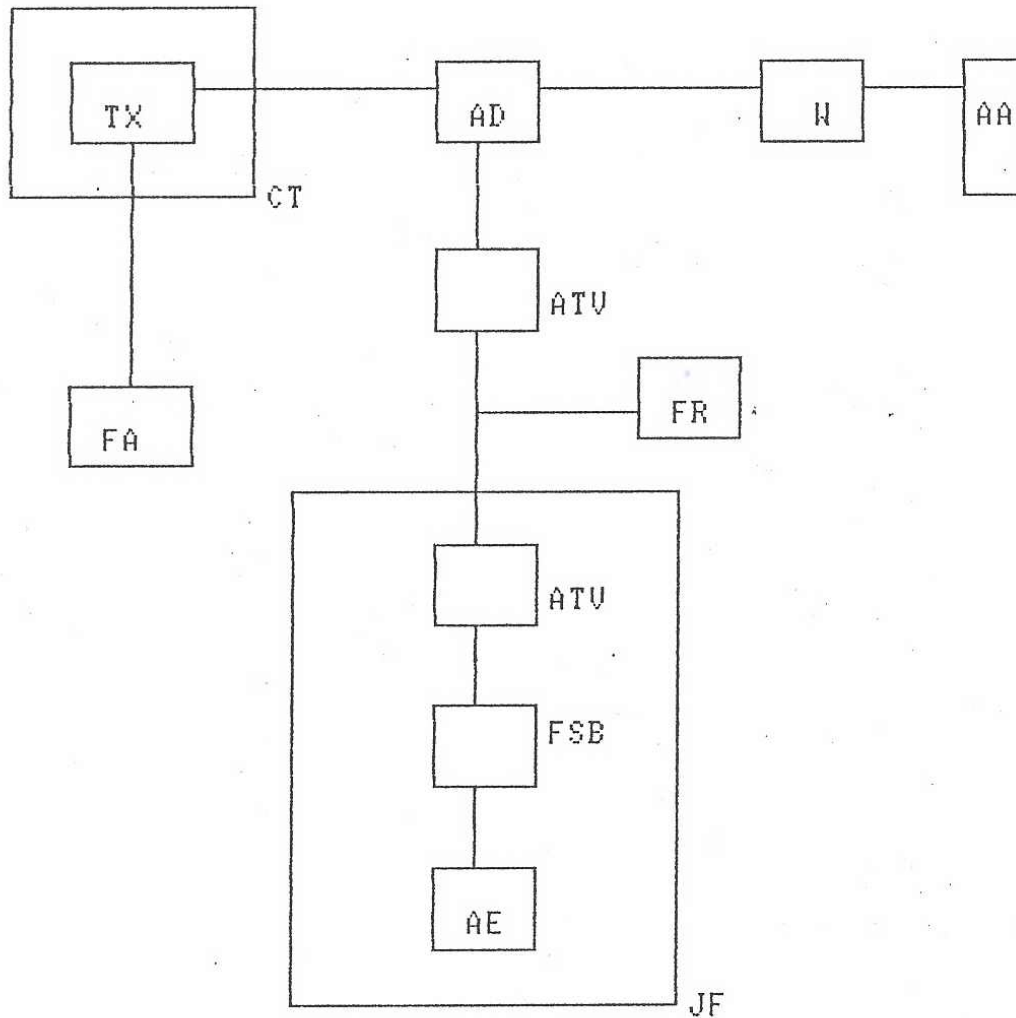
- i) 5-10-5 Hz con amplitud constante entre crestas de 7,5 mm.
- ii) 10-60-10 Hz con aceleración constante de cresta de 1.5 g.
- iii) 60-150-60 Hz con aceleración constante de cresta de 0,5 g.

Cada rango de frecuencia será explorado en ambos sentidos en forma continua durante 15 min. a razón de aproximadamente 1 octava por minuto.

El equipo será vibrado inicialmente en dirección perpendicular al plano de la base y se repetirá el ensayo en las direcciones paralelas a ambos ejes de la base.

Durante el ensayo el equipo se mantendrá en operación y se verificarán los parámetros definidos en 8.2.2 registrándose los valores obtenidos en planilla de ensayo.

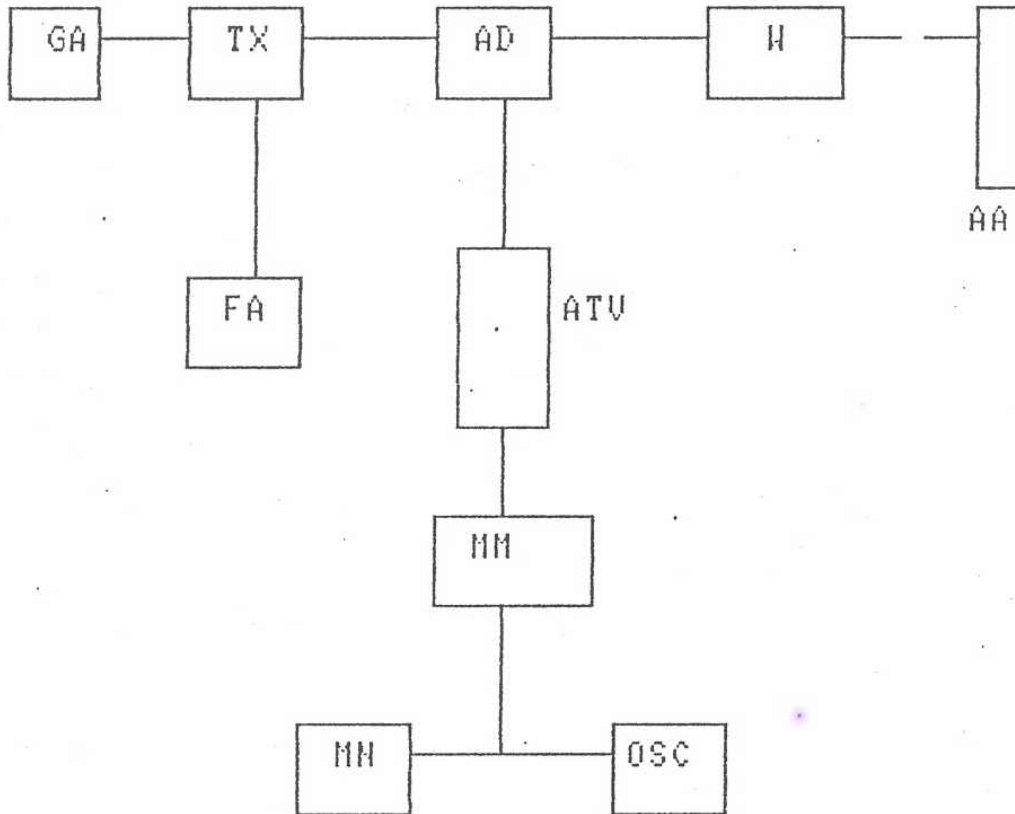
Finalizado el ensayo se realizará una inspección de la estructura del equipo no debiéndose observar deterioros mecánicos.



AA: ANTENA ARTIFICIAL  
AD: ACOPLADO VARIABLE  
AE: ANALIZADOR DE ESPECTRO  
ATV: ATENUADOR VARIABLE  
CT: CAMARA TERMICA  
FA: FUENTE DE ALIMENTACION

FR: FRECUENCIMETRO  
FSB: FILTRO SUPRESOR DE BANDA  
JF: JAULA DE FARADAY  
TX: TRANSMISOR EN ENSAYO  
W: VATIMETRO

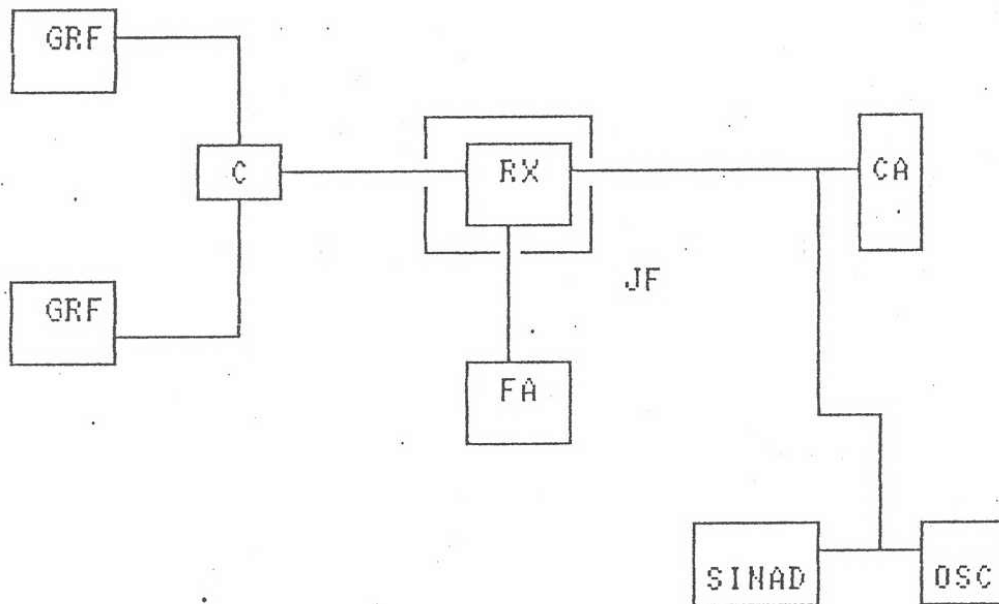
FIG. 1: DIAGRAMA DE MEDICION DE POTENCIA DE SALIDA DE RADIOFRECUENCIA, TOLERANCIA DE FRECUENCIA Y EMISIONES NO ESENCIALES.



AA: ANTENA ARTIFICIAL  
AD: ACOPLADOR DIRECCIONAL  
ATV: ATENUADOR VARIABLE  
FA: FUENTE DE ALIMENTACIÓN  
GAF: GENERADOR DE AF

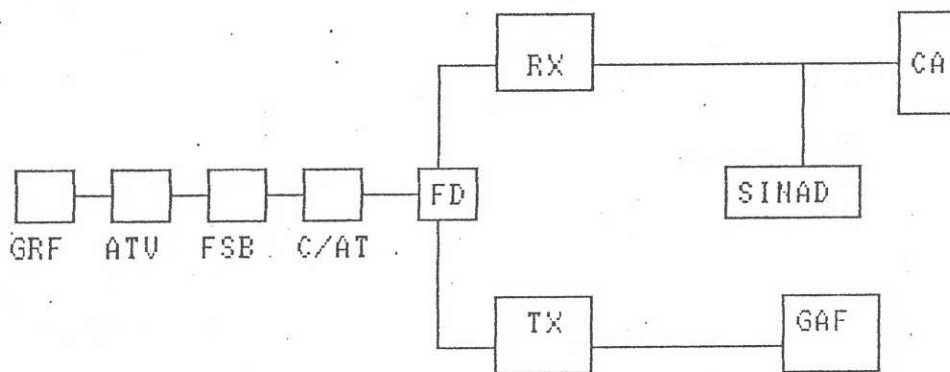
MM: MEDIDOR DE MODULACIÓN  
MN: MEDIDOR DE NIVEL  
OSC: OSCILOSCOPIO  
TX: TRANSMISOR EN ENSAYO  
W: VATIMETRO

FIG. 2: DIAGRAMA DE MEDICION DE DESVIACIÓN MÁXIMA DE FRECUENCIA.



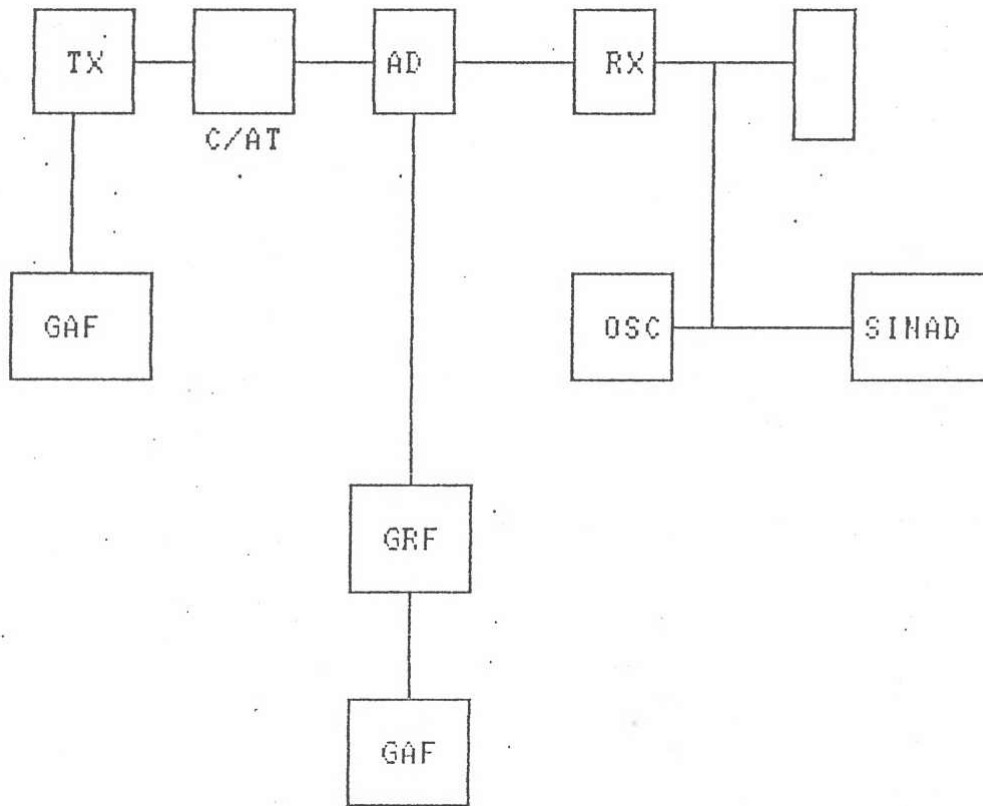
C: COMBINADOR  
CA: CARGA DE AUDIO  
FA: FUENTE DE ALIMENTACIÓN  
GRF: GENERADOR DE RADIOFRECUENCIA  
JF: JAULA DE FARADAY  
OSC: OSCILOSCOPIO  
RX: RECEPTOR DE ENSAYO  
SINAD: MEDIDOR DE SINAD

FIG. 3: DIAGRAMA GENERAL DE MEDICION DE RECEPTORES CON MODULACIÓN TIPO a



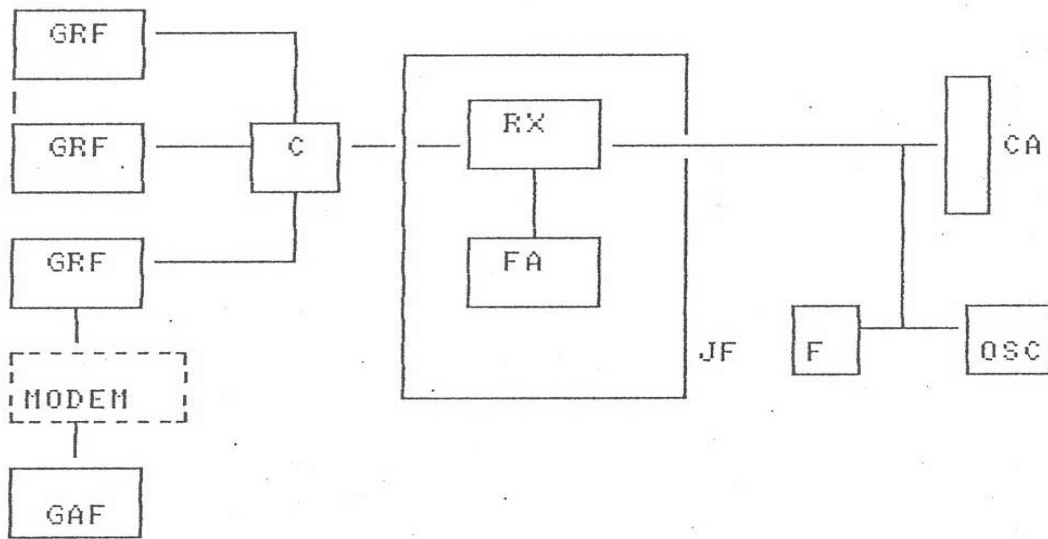
ATV: ATENUADOR VARIABLE  
CA: CARGA DE AUDIO  
C/AT: CARGA / ATENUADOR  
FD: FILTRO DUPLEXOR  
FSB: FILTRO SUPRESOR DE BANDA  
RX: RECEPTOR EN ENSAYO  
TX: TRANSMISOR EN ENSAYO  
SINAD: MEDIDOR DE SINAD

FIG. 4: DIAGRAMA DE MEDICION DE DESENSIBILIZACION DE RECEPTORES POR FUNCIONAMIENTO DUPLEX CON MODULACIÓN TIPO a



AD: ACOPLADOR DIRECCIONAL  
 CA: CARGA DE AUDIO  
 C/AT: CARGA / ATENUADOR  
 GAF: GENERADOR DE AUDIO-FRECUECIA  
 GRF: GENERADOR DE RADIO-FRECUECIA  
 OSC: OSCILOSCOPIO  
 RX: RECEPTOR EN ENSAYO  
 SINAD: MEDIDOR DE SINAD  
 TX: TRANSMISOR EN ENSAYO

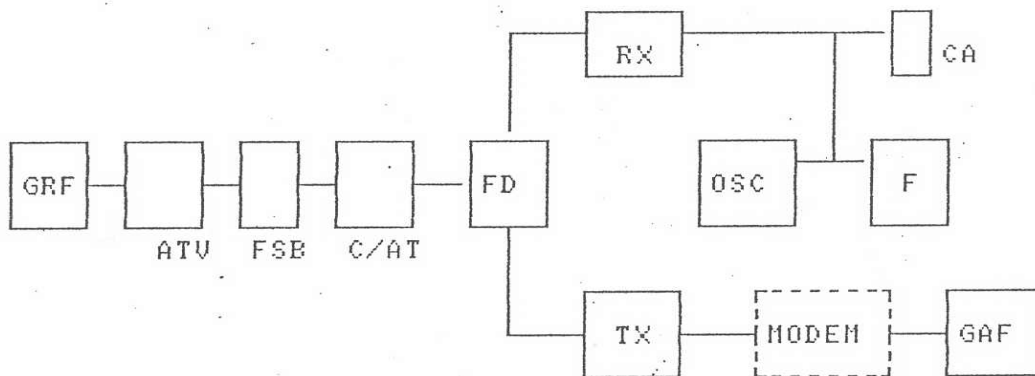
FIG. 5: DIAGRAMA DE MEDICION DE DESENSIBILIDAD POR FUNCIONAMIENTO DUPLEX DE RECEPTORES CON MODULACIÓN TIPO a CON DOS ANTENAS



C: COMBINADOR  
CA: CARGA DE AUDIO  
CT: CAMARA TERMICA  
F: FRECUENCIA DE AUDIO  
FA: FUENTE DE ALIMENTACION

GAF: GENERADOR DE AF  
GRF: GENERADOR DE RF  
JF: JAULA DE FARADAY  
OSC: OSCILOSCOPIO  
RX: RECEPTOR EN ENSAYO

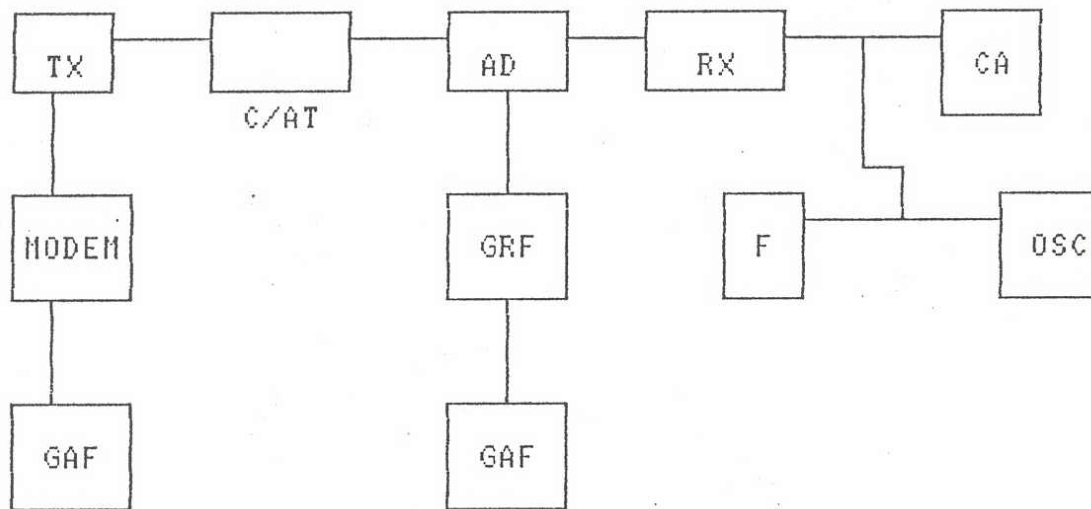
FIG. 6: DIAGRAMA GENERAL DE MEDICION DE RECEPTORES CON MODULACIÓN TIPO b



ATV: ATENUADOR VARIABLE  
C/AT: CARGA / ATENUADOR  
FD: FILTRO DUPLEXOR  
F: FRECUENCIMETRO DE AUDIO  
GRF: GENERADOR DE RF

GAF: GENERADOR DE AF  
RX: RECEPTOR EN ENSAYO  
TX: TRANSMISOR EN ENSAYO  
OSC: OSCILOSCOPIO

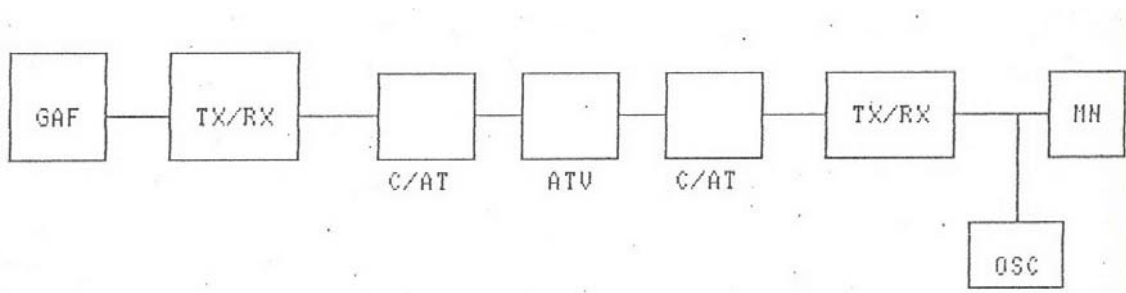
FIG. 7: DIAGRAMA DE MEDICION DE DESENSIBILIZACION DE RECEPTORES CON MODULACIÓN TIPO B POR FUNCIONAMIENTO DUPLEX



AD: ACOPLADOR DIRECCIONAL  
CA: CARGA DE AUDIO  
C/AT: CARGA / ATENUADOR  
GAF: GENERADOR DE AF

GRF: GENERADOR DE RF  
OSC: OSCILOSCOPIO  
RX: RECEPTOR EN ENSAYO  
TX: TRANSMISOR EN ENSAYO

FIG. 8: DIAGRAMA DE MEDICION DE DESENSIBILIZACION POR FUNCIONAMIENTO DUPLEX DE RECEPTORES CON MODULACIÓN TIPO b CON DOS ANTENAS



ATV: ATENUADOR VARIABLE C/AT: CARGA ATENUADOR  
GAF: GENERADOR DE AF  
MN: MEDIDOR DE NIVEL  
OSC: OSCILOSCOPIO  
TX/RX: TRANCEPTOR BAJO ENSAYO

FIG. 9: DIAGRAMA DE MEDICION DE LA REPUESTA EN FRECUENCIA DEL ENLACE

Texto digitalizado y revisado, de acuerdo al original del Boletín Oficial, por el personal del Centro de Información Técnica de la Comisión Nacional de Comunicaciones.