

GR-205

**GENERADOR DE RADIOFRECUENCIA
SINTETIZADA DE 2 GHz**

2 GHz SYNTHESISED RF SIGNAL GENERATOR

**GÉNÉRATEUR DE SIGNAL DE RF
SYNTHÉTISÉ DE 2 GHz**



NOTAS SOBRE SEGURIDAD

Antes de manipular el equipo leer el manual de instrucciones y muy especialmente el apartado **PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD**.

El símbolo  sobre el equipo significa "**CONSULTAR EL MANUAL DE INSTRUCCIONES**". En este manual puede aparecer también como símbolo de advertencia o precaución.

Recuadros de **ADVERTENCIAS Y PRECAUCIONES** pueden aparecer a lo largo de este manual para evitar riesgos de accidentes a personas o daños al equipo u otras propiedades.

SAFETY NOTES

Read the user's manual before using the equipment, mainly "SAFETY RULES" paragraph.

The symbol  on the equipment means "SEE USER'S MANUAL". In this manual may also appear as a Caution or Warning symbol.

Warning and Caution statements may appear in this manual to avoid injury hazard or damage to this product or other property.

REMARQUES À PROPOS DE LA SÉCURITÉ

Avant de manipuler l'appareil, lire le manuel d'utilisation et plus particulièrement le paragraphe "**PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ**".

Le symbole  sur l'appareil signifie "**CONSULTER LE MANUEL D'UTILISATION**". Dans ce manuel, il peut également apparaître comme symbole d'avertissement ou de précaution.

Des encadrés **AVERTISSEMENTS ET PRÉCAUTIONS** peuvent apparaître dans ce manuel pour éviter des risques d'accidents affectant des personnes ou des dommages à l'appareil ou à d'autres biens.

SUMARIO
CONTENTS
SOMMAIRE

☞ **Manual español**

Español

☞ ***English manual***

English

☞ **Manuel français**

Français

ÍNDICE

1	GENERAL	1
1.1	Descripción	1
1.2	Especificaciones	2
2	PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD	7
2.1	Generales.....	7
2.2	Ejemplos descriptivos de las Categorías de Sobretensión	9
3	INSTALACIÓN	11
3.1	Alimentación	11
3.2	Montaje del instrumento	11
4	INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN	13
4.1	General	13
4.1.1	Encendido	13
4.1.2	Principios del Teclado.....	13
4.2	Selección del Tamaño del Paso.....	14
4.3	Selección de la Frecuencia	15
4.4	Selección del Nivel	16
4.5	Selección de la Modulación.....	16
4.5.1	Modulación de amplitud (AM).....	16
4.5.2	Modulación de frecuencia (FM)	17
4.5.3	Modulación de fase (PM)	17
4.6	Guardar y Recuperar las Configuraciones.....	18
5	FUNCIONAMIENTO REMOTO	19
5.1	Selección de la Dirección y la Velocidad en Baudios	19
5.2	Funcionamiento Remoto/Local.....	19
5.3	Interfaz RS232	20
5.3.1	Conector de la interfaz RS232.....	20
5.3.2	Conexiones RS232 para Instrumento Único	20
5.3.3	Conexiones RS232 direccionable	21
5.3.4	Juego de caracteres de RS232	22
5.3.5	Códigos de Control de la Interfaz RS232 Direccionable (ARC)	22
5.4	Interfaz GPIB.....	24
5.4.1	Subconjuntos GPIB.....	24
5.4.2	Manejo de errores del estándar GPIB IEEE 488.2.....	25
5.4.3	Sondeo en paralelo GPIB	25
5.5	Información de estado	26
5.5.1	Registros <i>Standard Event Status</i> y <i>Standard Event Status Enable</i>	26
5.5.2	Registros <i>System Event Status</i> y <i>System Event Status Enable</i>	27
5.5.3	Registros <i>Status Byte</i> y <i>Service Request Enable</i>	27
5.5.4	Configuraciones de Encendido.....	29

6	COMANDOS REMOTOS.....	31
6.1	Formato de los Comandos Remotos de RS232	31
6.2	Formato de los Comandos Remotos GPIB.....	31
6.3	Lista de Comandos.....	32
6.3.1	Parámetros de Salida	33
6.3.2	Comandos de Edición y de Movimiento del Cursor	34
6.3.3	Comandos del Sistema.....	34
6.3.4	Comandos de Estado.....	35
6.3.5	Comandos Varios.....	36
6.3.6	Comandos Específicos de Calibración.....	36
7	MANTENIMIENTO	37
7.1	Sustitución del fusible de red.....	37
7.2	Sustitución de la batería de “Back-up”	37
7.3	Recomendaciones de Limpieza	37
8	APÉNDICE A. MENSAJES DE ERROR	39
9	APÉNDICE B. VALORES PREDETERMINADOS DE FÁBRICA.....	41

GENERADOR DE RADIOFRECUENCIA SINTETIZADA DE 2 GHz GR-205

1 GENERAL

1.1 Descripción

El **GR-205** es un generador de señal de RF sintetizada que permite trabajar sobre un amplio margen dinámico, con bajo ruido y una inherente buena estabilidad en frecuencia. También ofrece la posibilidad de modular señales tanto en frecuencia (FM), como en amplitud (AM) y fase (PM), de forma interna o externa. El instrumento puede ser controlado manualmente utilizando el panel frontal o remotamente utilizando la interfaz RS232 o la interfaz GPIB.

Este generador incorpora las prestaciones esenciales necesarias para la medida de la sensibilidad de los receptores de radio, medida de la ganancia de sistemas, sustitución de osciladores, medidas de EMC / antena / nivel, sintonización y alineamiento de receptores y como generador de señal para muchos otros circuitos de RF y tareas de desarrollo de sistemas. Además, su bajo coste, fácil manejo y posibilidad de controlarlo remotamente lo convierten en un instrumento eminentemente indicado para el mayor número de aplicaciones de producción y desarrollo en los que se precisa de una fuente de señal básica y estable.

El **GR-205** utiliza una fuente totalmente sintetizada asociada a un cristal oscilador térmicamente compensado. Estas características proporcionan una excelente estabilidad en frecuencia de la señal frente a variaciones de temperatura y al envejecimiento.

La facilidad de manejo ha sido uno de los principales objetivos en el diseño del **GR-205**. Se ha combinado una interfaz de usuario sencilla y directa con un completo conjunto de comandos de control remoto.

El **GR-205** puede almacenar hasta nueve configuraciones diferentes en la memoria no volátil. Esta capacidad permite realizar procedimientos de test repetitivos de manera rápida y eficaz.

1.2 Especificaciones

Especificaciones aplicables después de 30 minutos de precalentamiento y con una temperatura ambiente entre los 5 °C y los 40 °C.

FRECUENCIA

Margen de Frecuencias	150 kHz a 2000 MHz.
Resolución configurable	10 Hz.
Display	LCD alfanumérico retroiluminado de 20 caracteres x 4 filas.
Resolución del display	1 kHz.
Precisión	< ± 1 ppm en el margen de temperaturas de 15 °C a 30 °C. < ± 2 ppm en el margen de temperaturas de 5 °C a 40 °C.
Estabilidad	< 1 ppm/año
Ruido de fase	< -116 dBc con 25 kHz de <i>offset</i> , de la portadora a 500 MHz.
FM Residual	Desviación del pico equivalente en el ancho de banda entre 300 Hz y 3,4 kHz. 12 Hz con la portadora de 500 MHz.
Introducción de datos	Selección mediante el teclado de la frecuencia, amplitud, etc.; Introducción directa del valor mediante las teclas numéricas o el selector rotativo.

FRECUENCIA DE REFERENCIA

Salida/Entrada de referencia	BNC en panel posterior; puede ser inhabilitado cuando no se utiliza para entrada o salida.
Entrada de referencia externa	10 MHz, impedancia de entrada de 50 Ω 2 a 5 Vpp. Detección automática y selección cuando la señal de referencia externa está presente y se selecciona <i>Reference IN</i> en el panel frontal.
Salida de referencia interna	10 MHz, impedancia de salida de 50 Ω 2 Vpp sobre 50 Ω . Señal presente cuando se selecciona <i>Reference OUT</i> en el panel frontal.

SALIDA

Margen de nivel	-127 dBm a +7 dBm, en todos los modos excepto AM. -127 dBm a +1 dBm, en modo AM.
Resolución configurable	0,1 dB (o entre 0,01 mV a 1 mV)
Precisión	± 2 dBm.
Armónicos	Típico < -25 dBc a +7 dBm
Subarmónicos	Ninguno en banda ≤ 1000 MHz. < -20 dBc a +7 dBm en banda > 1000 MHz.

Espúreos No-armónicos	< - 60 dBc en banda $\geq 62,5$ MHz. < - 50 dBc en banda < 62,5 MHz (ancho de banda entre 150 kHz y 250 MHz).
Radiación	< 0,5 μ V inducida en una carga de 50 Ω sobre un bucle de 2 espiras de 25 mm situada a una distancia de 25 mm del generador con un nivel de salida seleccionado de ≤ -10 dBm con una carga de 50 Ω .
Impedancia de salida	50 Ω .
Conector de salida	Tipo N.
Protección de retorno	50 V DC, hasta 25 W desde una fuente de 50 Ω Papardeo del led indicador.
Interruptor	Interruptor on/off RF OUT con un indicador luminoso del estado ON.

FUENTE DE MODULACIÓN

Interna	Sinusoidal de 400 Hz y 1 kHz derivada de la frecuencia de referencia.
Externa	Sinusoidal calibrada a 1 Vrms sobre 600 Ω .
Conector	BNC en el panel frontal para la entrada de señal de modulación cuando se seleccione modulación externa y para la salida de señal de modulación cuando se seleccione modulación interna.
Impedancia I/O modulación	600 Ω .
Nivel salida	1 Vrms EMF a partir de 600 Ω de impedancia en fuente.
Entrada máxima	20 Vrms

MODULACIÓN FM

Desviación de pico máx.	800 kHz, de 1000 MHz a 2000 MHz. 400 kHz, de 500 MHz a 999,99999 MHz 200 kHz, de 250 MHz a 499,99999 MHz 100 kHz, de 125 MHz a 249,99999 MHz 50 kHz, de 62,5 MHz a 124,99999 MHz 100 kHz, de 150 kHz a 62,49999 MHz
Resolución configurable	0,5 kHz.
Precisión de desviación	< $\pm 10\%$ del valor seleccionado $\pm 0,5$ kHz excluyendo FM residual, para una modulación de 1 kHz, interna o 1 Vrms externa.
Modulación de señal	Interna o externa 100 Hz a 300 kHz (± 2 dB relativa a 1 kHz).
Distorsión	< 2% de distorsión armónica total con una modulación de frecuencia a 1 kHz, desviación máx. (300 a 3,4 kHz de ancho de banda).

MODULACIÓN PM

Desviación de pico máx.	80,0 radianes, de 1000 MHz a 2000 MHz. 40,0 radianes, de 500 MHz a 999,99999 MHz 20,0 radianes, de 250 MHz a 499,99999 MHz
--------------------------------	--

Resolución configurable	10,0 radianes, de 125 MHz a 249,99999 MHz 5,0 radianes, de 62,5 MHz a 124,99999 MHz 10,0 radianes, de 150 kHz a 62,49999 MHz
Precisión de desviación	0,05 radianes para desviación < 10,0 radianes 0,1 radianes para desviación ≥ 10,0 radianes.
Modulación de señal	< ± 10% del valor seleccionado +/- 0,05 radianes, para una modulación de 1 kHz, interna o 1 Vrms externa.
Distorsión	Interna o externa 100 Hz a 10 kHz (±2 dB relativa a 1 kHz). < 2% de distorsión armónica total con una modulación de frecuencia a 1 kHz, desviación máx. (300 a 3,4 kHz de ancho de banda).

MODULACIÓN AM

Profundidad modulación máx.	100 %, disminuyendo hasta el 90 % a 2 GHz.
Resolución configurable	0,5 %.
Precisión	< ± (5% del valor seleccionado + 1%), para una modulación de 1 kHz, interna o 1 Vrms externa con profundidad de modulación del 70 %.
Modulación de señal	Interna o externa 50 Hz a 200 kHz (± 1 dB relativa a 1 kHz).
Distorsión	De 150 kHz a 1GHz: ≤ 3% con prof. 30 %, ≤ 5% con prof. 70 %. De 1 GHz a 2GHz: ≤ 5% con prof. 30 %, ≤ 10 % con prof. 70 %. Con una modulación de frecuencia a 1 kHz y 300 a 3,4 kHz de ancho de banda.

INTERFACES

RS-232	Velocidad de transmisión variable, máximo 19200 Baud, compatible ARC con conector tipo D de 9 pins.
IEEE-488	Conforme con IEEE488.1 y IEEE488.2

ALIMENTACIÓN

Tensión de red	220 – 240 V AC o 110 – 120 V AC ± 10 %, 50 - 60 Hz seleccionables internamente; máx 30 VA.
-----------------------	---

CONDICIONES AMBIENTALES DE OPERACIÓN

Altitud	Hasta 2000 m
Margen de temperaturas	
operación	De + 5 °C a 40 °C
almacenamiento	De -20 °C a + 60 °C
Humedad relativa máxima	80 %

CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS

Dimensiones

A. 212 x Al. 130 x Pr. 330 mm.

Peso

5 kg.

ACCESORIOS INCLUIDOS

1x AD-059 Adaptador "N" M/BNC H

1x CA-05 Cable de red

ACCESORIOS OPCIONALES

Kit de montaje en rack 19"

2 PRESCRIPCIONES DE SEGURIDAD

2.1 Generales

- * Utilizar el equipo **solamente en sistemas con el negativo de medida conectado al potencial de tierra o aislados de la red.**
- * Este es un equipo de **clase I**, por razones de seguridad debe conectarse a **líneas de suministro con la correspondiente toma de tierra.**
- * Este equipo puede ser utilizado en instalaciones con **Categoría de Sobretensión II** y ambientes con **Grado de Polución 1** (Ver 2.2).
- * Al emplear cualquiera de los siguientes accesorios debe hacerse solo con los tipos **especificados** a fin de preservar la seguridad.

Cable de red

- * Tener siempre en cuenta los **márgenes especificados** tanto para la alimentación como para la medida.
- * Recuerde que las tensiones superiores a 60 V DC o 30 V AC rms son potencialmente peligrosas.
- * Observar en todo momento las **condiciones ambientales máximas especificadas** para el aparato.
- * **El operador sólo está autorizado a intervenir en:**

Sustitución del fusible de red, que deberá ser del **tipo y valor indicados.**
Sustitución de la batería de *Back-up*.

En el apartado de Mantenimiento se dan instrucciones específicas para estas intervenciones.

Cualquier otro cambio en el equipo deberá ser efectuado exclusivamente por personal especializado.

- * **El negativo de medida** se halla al potencial de tierra.
- * Utilizar para las entradas / salidas de señal, especialmente al manejar niveles altos, **cables apropiados** de bajo nivel de radiación.
- * Seguir estrictamente las **recomendaciones de limpieza** que se describen en el apartado Mantenimiento.

* Símbolos relacionados con la seguridad



CORRIENTE CONTINUA



CORRIENTE ALTERNA



ALTERNA Y CONTINUA



TERMINAL DE TIERRA



TERMINAL DE PROTECCIÓN



TERMINAL A CARCASA



EQUIPOTENCIALIDAD



MARCHA



PARO



DOBLE AISLAMIENTO
(Protección CLASE II)



PRECAUCIÓN
(Riesgo de choque eléctrico)



PRECAUCIÓN VER MANUAL



FUSIBLE

2.2 Ejemplos descriptivos de las Categorías de Sobretensión

Cat I Instalaciones de baja tensión separadas de la red

Cat II Instalaciones domésticas móviles

Cat III Instalaciones domésticas fijas

Cat IV Instalaciones industriales

3 INSTALACIÓN

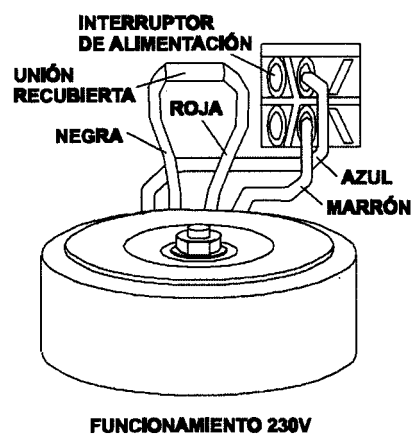
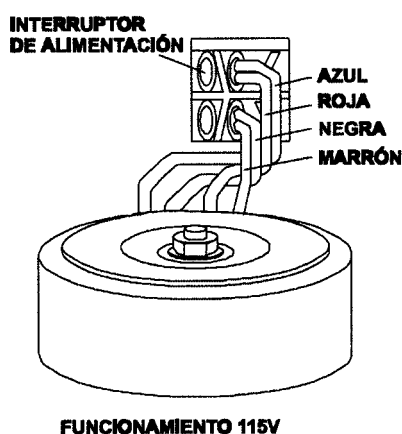
3.1 Alimentación

Compruebe que la tensión que se indica en el panel posterior es la correcta para su suministro eléctrico.

La operación de cambio de tensión de alimentación debe realizarla personal especializado.

Si resulta necesario cambiar la tensión de funcionamiento, se deben seguir los siguientes pasos:

- 1.- Desconecte el instrumento de todas las fuentes de tensión.
- 2.- Retire los tornillos que sujetan la tapa superior y quítela.
- 3.- Cambie las conexiones del transformador siguiendo el diagrama expuesto a continuación.



- 4.- Vuelva a colocar la tapa y sujétela con los mismos tornillos.
- 5.- Para cumplir con las normas de seguridad, la tensión de funcionamiento que aparece en el panel posterior se debe cambiar para que muestre claramente el nuevo ajuste de tensión.

3.2 Montaje del instrumento

El instrumento se puede usar tanto sobre un banco de trabajo como montar en un estante. Lleva pies para montar especialmente sobre un banco y los pies delanteros son inclinables para poder obtener un ángulo óptimo.

De los fabricantes o de sus representantes en el extranjero podrá obtener un kit para montar en estantes dos o tres de estas unidades con altura media en un estante de unos 50 cm.

4 INSTRUCCIONES DE UTILIZACIÓN

4.1 General

Este apartado es una introducción general al funcionamiento del generador y debe leerse atentamente antes de utilizar el instrumento por primera vez.

4.1.1 Encendido

El interruptor de encendido se encuentra en la parte inferior izquierda del panel frontal.

Cuando se enciende, el generador muestra durante 2 segundos el software de comprobación que tiene instalado, antes de pasar al menú principal; la salida RF OUT está desconectada, pero los demás ajustes son los mismos que cuando el instrumento se apagó por última vez. En caso de error en la RAM alimentada por batería, al encender el instrumento aparecerá un mensaje, ver el apartado "Mensajes de Error".

Todos los parámetros básicos del generador se pueden configurar desde el menú principal tal y como se describe en los apartados siguientes. La salida se conecta con la tecla RF OUT y la luz ON se enciende para mostrar que la salida está conectada.

4.1.2 Principios del Teclado

Las teclas se pueden considerar en los grupos siguientes:

- Las teclas numéricas y de unidades permiten introducir directamente un valor para el parámetro seleccionado (lo que se indica con el cursor ► junto al parámetro). Así pues, con la frecuencia seleccionada, 123.456 MHz se configura tecleando 1, 2, 3, •, 4, 5, 6 MHz. El parámetro sólo cambia cuando se pulsa la tecla de unidades (dB, MHz, etc.).

El valor FREQUENCY (frecuencia) se puede introducir en kHz o MHz, pero siempre se mostrará en MHz. El valor LEVEL (nivel) se puede introducir en dBm, mV o μ V; los valores en mV por debajo de 1,00mV se mostrarán en μ V y los valores en μ V superiores a 1000 μ V se mostrarán en mV. Cuando el cursor ► está en LEVEL, el valor que se indica se puede cambiar de dBm a μ V/mV y viceversa pulsando la tecla correspondiente.

Para introducir números negativos (para dB) se puede usar la tecla $\pm$ en cualquier momento durante la introducción de los dígitos.

ESCAPE (abandonar) suspende la introducción y deja el parámetro en su configuración anterior.

- A la izquierda del teclado numérico hay 5 teclas de parámetros que seleccionan el parámetro que se ha de cambiar; el cursor ► pasa al parámetro seleccionado, que entonces se puede modificar tal y como se describe arriba.

Junto a la tecla MODULATION TYPE se encuentra la tecla MODULATION ON/OFF que activa o desactiva la modulación cuando se pulsa; la luz MODULATION se enciende cuando la modulación está conectada.

- Las teclas FIELD ofrecen una alternativa para mover el cursor ► entre los parámetros de un menú. El control giratorio y las teclas ▲ ▼ de abajo ofrecen una alternativa para aumentar y disminuir el valor del parámetro seleccionado (para FREQUENCY y LEVEL) o avanzar a pasos por la configuración del parámetro (para ADDRESS, etc.). Cuando se aumenta o disminuye la frecuencia y el nivel, el valor del parámetro cambia de acuerdo con los pasos que se han configurado en el menú STEP SIZE (tamaño de los pasos), ver el apartado Tamaño de los Pasos. Durante el proceso de introducción de datos mediante el teclado numérico, la tecla ▼ también sirve para volver atrás y borrar.
- La tecla COMMS selecciona el menú de comunicaciones y permite configurar los parámetros de la interfaz de comunicaciones. Cuando el instrumento está en control remoto, la tecla COMMS funciona como la tecla LOCAL, que ajusta el instrumento al control local (teclado).
- La tecla UTILITIES selecciona el menú *Utilities* que permite acceder a la configuración almacenada, al control del conector de referencia y al control del zumbador.
- La tecla EXECUTE se usa para confirmar las operaciones que no sean la introducción de parámetros numéricos, p. ej. guardar y recuperar las configuraciones.

4.2 Selección del Tamaño del Paso.

Al cambiar los valores FREQUENCY o LEVEL utilizando el selector rotativo o las teclas ▲ ▼ el tamaño de cada paso de cambio será el que se haya configurado previamente en el menú *Step Size*. El paso por defecto para el valor FREQUENCY es de 0,1 MHz. Los pasos por defecto para los dos tamaños de paso para el valor LEVEL son de 10 dB y de 10mV; el tamaño de paso activo para el valor LEVEL es el que se muestra en ese momento en el menú *Step Size*. Fíjese que para LEVEL se puede utilizar cualquier configuración del paso con cualquier modo de visualización de LEVEL; es decir, se puede usar un paso en mV en una visualización en dB y viceversa. Sin embargo, en general, será mejor usar pasos en dB en una visualización del nivel en dB y pasos en $\mu\text{V}/\text{mV}$ en una visualización en $\mu\text{V}/\text{mV}$.

Para cambiar el tamaño del paso, acceda al menú STEP SIZE y con las teclas FIELD mueva el cursor de selección ► al parámetro que precisa. De manera alternativa, dado que el cursor apunta automáticamente al tamaño de paso del parámetro del menú principal que se ha seleccionado más recientemente: pulsando FREQUENCY seguido de STEP SIZE colocará el cursor ► al tamaño de paso de frecuencia y pulsando LEVEL seguido de STEP SIZE colocará el cursor al tamaño de paso del nivel.

Los pasos de FREQUENCY se pueden introducir directamente desde el teclado en kHz, MHz o GHz, pero siempre se mostrarán en MHz. El paso más pequeño que se puede configurar es de 10 Hz y ésta es la cantidad con la que cambia el paso si se usan el selector rotativo o las teclas ▲ ▼, por lo que los cambios grandes en el tamaño del paso se realizan con más rapidez introduciéndolos directamente con el teclado.

Los pasos de LEVEL se pueden introducir directamente desde el teclado en dB o $\mu\text{V/mV}$; el tamaño de los pasos en dB y $\mu\text{V/mV}$ se guarda por separado y la unidad que elija determinará cuál de los dos pasos de LEVEL se cambia. El tamaño de paso de LEVEL activo es el que se muestra; pulsando dB o $\mu\text{V/mV}$ se pasa de uno a otro sin modificarlos. Fíjese que los valores en mV inferiores a 1,00 mV aparecerán en μV y los valores en μV superiores a 1000 μV aparecerán en mV. El tamaño de paso más pequeño que se puede configurar es 0,1 dB o 0,01 μV ; cuando se usa el selector rotativo o las teclas ▲ ▼ para configurar el tamaño del paso, la cantidad con la que cambia el paso es de 0,1 dB para los pasos en dB y de 1 para los pasos en $\mu\text{V/mV}$.

Una vez configurado el tamaño del paso, vuelva al menú principal pulsando FREQUENCY o LEVEL.

4.3 Selección de la Frecuencia

En el menú principal, coloque el cursor ► en FREQUENCY pulsando la tecla FREQUENCY. Entonces podrá configurar la frecuencia del generador directamente desde el teclado, en kHz o MHz, o podrá cambiarla con el selector rotativo o las teclas ▲ ▼. Consulte "Principios del teclado" para más información sobre el teclado y "Tamaño del Paso" para configurar el tamaño de los incrementos del selector rotativo y de las teclas ▲ ▼.

Fíjese que cuando un incremento toma una frecuencia superior a la máxima del instrumento, la configuración se vuelve 2000 MHz. El siguiente decremento devuelve la frecuencia a la última selección dentro de la gama y los siguientes decrementos la disminuyen de acuerdo con el tamaño de paso especificado. De manera similar, cuando un decremento toma una frecuencia inferior a la mínima del instrumento, la configuración se vuelve 150 kHz y el siguiente incremento devuelve la frecuencia a la última configuración dentro de la gama, etc.

4.4 Selección del Nivel

En el menú principal, coloque el cursor ► en LEVEL pulsando la tecla LEVEL. Entonces podrá configurar el nivel de salida desde el teclado, en dBm o $\mu\text{V/mV}$, o podrá cambiarlo con el selector rotativo o las teclas ▲ ▼. Consulte "Principios del Teclado" para más información sobre el teclado y "Tamaño del Paso" para configurar el tamaño de los incrementos del selector rotativo y de las teclas ▲ ▼.

Fíjese que cuando un incremento toma un nivel superior al máximo del instrumento, la configuración se vuelve +7 dBm (o 500 mV). El siguiente decremento devuelve el nivel a la última configuración dentro de la gama y los siguientes decrementos lo disminuyen de acuerdo con el tamaño de paso especificado. De manera similar, cuando un decremento toma un nivel inferior al mínimo del instrumento, la configuración se vuelve -127 dBm (o 0,1 μV) y el siguiente incremento devuelve el nivel a la última selección dentro de la gama, etc.

4.5 Selección de la Modulación

El generador se puede ajustar con Modulación de Fase (PM), FM, AM interna o externa. Con el cursor de selección ► en el campo MODulación del menú principal, si se pulsa sucesivamente la tecla TYPE se podrá desplazar por todas las combinaciones disponibles de PM, FM y AM interna y externa. La selección también se puede realizar con el selector rotativo o las teclas ▲ ▼.

4.5.1 Modulación de amplitud (AM)

Las opciones son INTerna a 400Hz, INTerna a 1kHz o EXTerna; si está seleccionado EXTerna, el rango de frecuencia de modulación especificada se puede aplicar al socket MODULATION IN/OUT.

Si está seleccionado AM, el campo DEPTH/DEVIATION muestra automáticamente DEPTH. Con el cursor de selección ► en el campo DEPTH, la profundidad de modulación se puede ajustar directamente desde el teclado en %, o bien se puede cambiar con el control giratorio o las teclas ▲ ▼. La profundidad de modulación se puede ajustar desde 0,5% hasta 100% en incrementos de 0,5%.

Si está seleccionada la modulación EXTerna, la profundidad de modulación se obtiene con una señal de modulación de onda sinusoidal de 1Vrms.

Si está seleccionado AM, el nivel de salida RF máximo es de +1,0 dBm. Si se ha ajustado un nivel más alto de salida (con AM y/o RF OUT desactivado) se mostrará provisionalmente el mensaje de advertencia "+1 dBm MAX WITH AM ON" y el nivel RF OUT se reducirá a +1 dBm. El ajuste del nivel de salida seguirá en +1 dBm cuando AM y/o RF OUT están desactivados.

4.5.2 Modulación de frecuencia (FM)

Las opciones son INTerna a 400Hz, INTerna a 1kHz o EXTerna; si está seleccionado EXTerna, el rango de frecuencia de modulación especificada se puede aplicar al socket MODULATION IN/OUT.

Si está seleccionado FM, el campo DEPTH/DEVIATION mostrará automáticamente Peak DEVIation. Con el cursor de selección ► en el campo PK. DEV, la desviación máxima se puede ajustar directamente desde el teclado en kHz, MHz o GHz, o bien se puede cambiar con el control giratorio o las teclas ▲ ▼; la desviación máxima se puede ajustar con una resolución de 0,5 kHz.

Si está seleccionada la modulación EXTerna, la desviación máxima especificada se obtiene con una señal de modulación de onda sinusoidal de 1Vrms.

El valor más alto de desviación máxima que se puede obtener depende de la frecuencia del portador – véase la sección "Especificaciones". Si se introduce una desviación máxima (con MOD ON) mayor que el valor máximo para la frecuencia de la portadora ajustada, se mostrará provisionalmente el mensaje de advertencia "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" y la desviación máxima cambiará al máximo permitido para la frecuencia de portador ajustada. La frecuencia de desviación máxima se muestra en pantalla con un * para indicar que es diferente de la frecuencia introducida; el valor introducido se restablecerá cuando FM y/o MOD ON/OFF están desactivados.

Los ajustes predeterminados de FM son modulación interna 1kHz, desviación máxima 50 kHz, modulación desactivada; FM es también el ajuste de modulación predeterminado del instrumento.

4.5.3 Modulación de fase (PM)

Las opciones son INTerna a 400Hz, INTerna a 1kHz o EXTerna; si está seleccionado EXTerna, el rango de frecuencia de modulación especificada se puede aplicar al conector MODULATION IN/OUT.

Si está seleccionado PM, el campo DEPTH/DEVIATION mostrará automáticamente Peak DEVIation. Con el cursor de selección ► en el campo PK. DEV la desviación máxima se puede ajustar directamente desde el teclado, en rads, o bien se puede cambiar con el control giratorio o las teclas ▲ ▼; la desviación máxima se puede ajustar con una resolución de 0,05 rads hasta 10,0 rads y a una resolución de 0,1 rads hasta 10,0 rads.

Si está seleccionada la modulación EXTerna, la desviación máxima especificada se obtiene con una señal de modulación de onda sinusoidal de 1 Vrms.

El valor más alto de desviación máxima que se puede obtener depende de la frecuencia del portador –véase la sección "Especificaciones". Si se introduce una desviación máxima (con MOD ON) mayor que el valor máximo para la frecuencia del portador ajustada, se mostrará provisionalmente el mensaje de advertencia "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" y la desviación máxima cambiará al máximo

permitido para la frecuencia de portadora ajustada. La frecuencia de desviación máxima se muestra en pantalla con un * para indicar que es diferente de la frecuencia introducida; el valor introducido se restablecerá cuando PM y/o MOD ON/OFF están desactivados.

Los ajustes predeterminados de PM son modulación interna 1kHz, desviación máxima 5,00 rads, modulación desactivada.

4.6 Guardar y Recuperar las Configuraciones.

Las configuraciones completas del instrumento se pueden guardar en la RAM no volátil utilizando la función STORE (guardar) y recuperar con la función RECALL (recuperar), ambas del menú *Utilities*, al que se accede pulsando la tecla UTILITIES.

Con el cursor de selección ► en el campo STORE del menú Utilities, con el selector rotativo o con las teclas ▲ ▼ podrá elegir la memoria en la que quiere guardar la configuración. Hay nueve memorias disponibles, numeradas del 1 al 9. Seleccione la memoria que desea y pulse la tecla EXECUTE; en la pantalla de visualización se le pedirá que vuelva a pulsar EXECUTE para confirmar la operación (o cualquier otra tecla para cancelar). Si en esa memoria ya existe una configuración, se sobrescribirá. El estado de RF OUT se ignora. Cuando se recupera un valor almacenado, RF OUT seguirá de la forma previamente ajustada.

Con el cursor ► en el campo RECALL del menú Utilities se puede recuperar una configuración guardada previamente o los valores por defecto. Seleccione la memoria correspondiente, o DEFAULTS para pasar a los valores por defecto de fábrica y pulse la tecla EXECUTE; en la pantalla se le pedirá que vuelva a pulsar EXECUTE para confirmar la operación (o cualquier otra tecla para cancelar). Si en la memoria especificada no hay datos válidos, en la pantalla aparecerá el mensaje 'NO VALID DATA IN STORE' ("en la memoria no hay datos válidos") y la configuración no se modificará.

5 FUNCIONAMIENTO REMOTO

El **GR-205** se puede controlar a distancia mediante sus interfaces RS232 o GPIB. Cuando se usa la interfaz RS232 puede ser bien el único instrumento conectado al controlador o ser parte de una *Addressable RS232 Chain* (ARC) que permite que hasta 32 instrumentos sean direccionados desde un puerto RS232.

Algunos de los siguientes apartados son generales y se aplican a los 3 modos (instrumento único en RS232, ARC y GPIB); otros sólo se refieren a una interfaz o a un modo concreto. Sólo es preciso leer los apartados generales y aquellos que se refieran específicamente al modo de control remoto que desea.

Los comandos remotos y su formato se describen detalladamente en la sección "Comandos Remotos".

5.1 Selección de la Dirección y la Velocidad en Baudios

Para un correcto funcionamiento, cada instrumento conectado a la GPIB o a la RS232 (ARC) direccionable, debe tener asignada una dirección única y, en el caso de la RS232 direccionable, todos deben estar configurados con la misma velocidad en baudios.

La dirección remota del instrumento para su funcionamiento en ambas interfaces, GPIB y RS232, se configura en el menú COMMS, al que se accede pulsando la tecla COMMS. Con el cursor de selección ► en el campo ADDRESS, se puede cambiar la dirección utilizando el selector rotativo o las teclas ▲ ▼. En este instrumento se permiten direcciones de 0 a 30 inclusive; la dirección predeterminada de fábrica es 1. En caso de funcionamiento en el modo de instrumento único en RS232, se hace caso omiso de la configuración de dirección.

Con el cursor de selección ► en el campo REMOTE, se puede usar el selector rotativo o las teclas ▲ ▼ para seleccionar GPIB o RS232 con velocidades en baudios entre 300 y 19200; la predeterminada de fábrica es RS232 a 9600 baudios.

5.2 Funcionamiento Remoto/Local

Al encenderse, el instrumento está en el estado local, con la luz REMOTE apagada. En este estado se pueden realizar todas las operaciones con el teclado. Cuando el instrumento está direccionado para escuchar y recibe un comando, entra en el estado remoto y la luz REMOTE se enciende. En este estado el teclado queda bloqueado y sólo se procesarán los comandos remotos. El instrumento puede devolverse al estado local pulsando la tecla LOCAL; sin embargo, el efecto de esta acción sólo durará hasta que se vuelva a direccionar el instrumento o reciba otro carácter desde la interfaz, entonces volverá a entrar de nuevo en el estado remoto.

5.3 Interfaz RS232

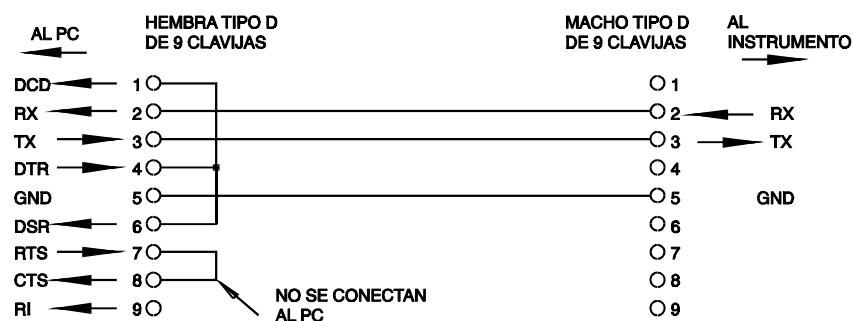
5.3.1 Conector de la interfaz RS232

El conector en serie del tipo D de 9 pins de la interfaz se encuentra en la panel posterior del instrumento. Las conexiones de los pins se muestran a continuación:

Pin	Nombre	Descripción
1	-	Sin conexión interna
2	TXD	Datos transmitidos desde el instrumento
3	RXD	Datos recibidos por el instrumento
4	-	Sin conexión interna
5	GND	Señal a tierra
6	-	Sin conexión interna
7	RXD2	Datos secundarios recibidos (sólo RS232 direccionable)
8	TXD2	Datos secundarios transmitidos (sólo RS232 direccionable)
9	GND	Señal a tierra (sólo RS232 direccionable)

5.3.2 Conexiones RS232 para Instrumento Único

Para el control remoto de un único instrumento, sólo las clavijas 2, 3 y 5 están conectadas al PC. Sin embargo, para un correcto funcionamiento, se deben realizar enlaces en el conector del PC entre las clavijas 1, 4 y 6 y entre las clavijas 7 y 8, ver diagrama. Las clavijas 7 y 8 del instrumento **no** se deben conectar al PC, es decir, no utilice un cable con todos los hilos.

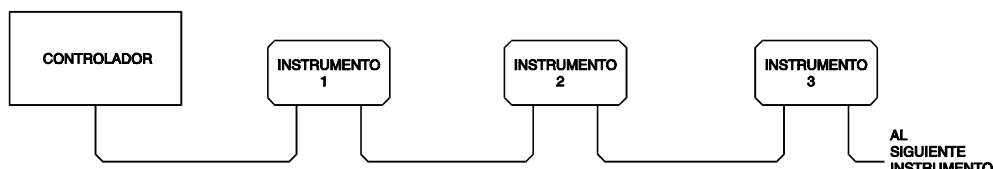


La velocidad en baudios se configura tal y como se ha descrito arriba en "Selección de la Dirección y la Velocidad en Baudios"; los otros parámetros están configurados tal y como se indica a continuación:

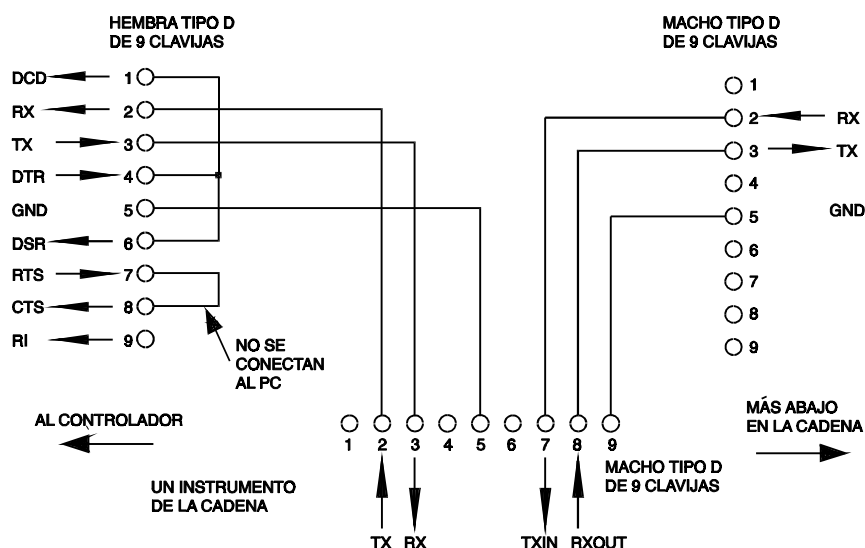
Bits de inicio: 1 Paridad: Ninguna
Bits de datos: 8 Bits de parada: 1

5.3.3 Conexiones RS232 direccionable

Para el funcionamiento en RS232 direccionable las clavijas 7, 8 y 9 del conector del instrumento también se utilizan. Utilizando un montaje con un sólo cable, se puede realizar un sistema de conexión de "cadena de margarita" entre cualquier número de instrumentos, hasta un máximo de 32, tal y como se muestra a continuación:



La "cadena de margarita" consiste exclusivamente de las líneas para transmitir datos (TXD), recibir datos (RXD) y señal a tierra. No hay líneas de control / establecimiento de comunicaciones. Esto hace que el protocolo XON/XOFF sea esencial y permite la interconexión entre instrumentos que tienen sólo tres hilos. Las conexiones del cable adaptador se muestran a continuación:



Todos los instrumentos en la interfaz se deben configurar a la misma velocidad en baudios y deben activarse, de lo contrario los instrumentos que estén más abajo en la "cadena de margarita" no recibirán datos ni comandos.

Los otros parámetros están fijados, tal y como se indica a continuación:

Bits de inicio: 1	Paridad: Ninguna
Bits de datos: 8	Bits de parada: 1

5.3.4 Juego de caracteres de RS232

Dado que se necesita el protocolo de comunicaciones XON/XOFF, sólo se pueden enviar datos en ASCII; no se permiten bloques binarios. Se hace caso omiso del bit 7 de los códigos ASCII, es decir, se supone que está a nivel bajo. En los comandos mnemónicos, no se hace ninguna distinción entre mayúsculas y minúsculas, que pueden mezclarse con toda libertad. Los caracteres ASCII por debajo de 20H (espacio) se reservan para el control de la interfaz RS232 direccionable. En el presente manual, 20H, etc. significa 20 en hexadecimal.

5.3.5 Códigos de Control de la Interfaz RS232 Direccionable (ARC)

Todos los instrumentos pensados para ser utilizados en el bus ARC utilizan el siguiente conjunto de códigos de control de la interfaz. Los códigos entre 00H y 1FH que no se relacionan aquí como poseyendo un significado concreto se reservan para su utilización futura y se les hará caso omiso. No se permite mezclar códigos de control de la interfaz dentro de los comandos del instrumento salvo, tal y como se indica más adelante, para los códigos CR y LF y los códigos XON y XOFF.

Cuando se conecta por primera vez, el instrumento entra automáticamente en el modo *Non-Addressable* (no direccionable). En este modo el instrumento no es direccionable y no responderá a ningún comando de dirección. Esto le permite funcionar como un dispositivo controlable RS232 normal. Este modo se puede bloquear mandando el código de control *Lock Non-Addressable* (bloqueo no direccionable), 04H. El controlador y el instrumento pueden usar ahora libremente todos los códigos de 8 bit y bloques binarios pero se hace caso omiso de todos los códigos de control de la interfaz. Para volver al modo direccionable, el instrumento se ha de desconectar.

Para activar el modo direccionable una vez que el instrumento se ha conectado, se ha de mandar el código de control *Set Addressable Mode* (configurar el modo direccionable), 02H. Esto permite a todos los instrumentos conectados al bus ARC responder a todos los códigos de control de la interfaz. Para volver al modo *Non-Addressable* se debe mandar el código de control del modo *Lock Non-Addressable* lo que inhabilitará el modo direccionable hasta que los instrumentos se desconecten.

Antes de que se mande un comando a un instrumento, éste se ha de direccionar a escuchar mandando el código de control *Listen Address*, 12H, seguido de un carácter único que tiene los 5 bits inferiores correspondientes a la dirección única del instrumento requerido, p. ej. los códigos A-Z o a-z dan las direcciones 1-26 inclusive, mientras que @ es la dirección 0, etc. Una vez direccionado a escuchar, el instrumento leerá y actuará de acuerdo con los comandos mandados hasta que se cancele el modo escuchar.

Dada la naturaleza asíncrona de la interfaz, es necesario informar al controlador de que un instrumento ha aceptado la secuencia de la dirección de escucha y está listo para recibir comandos. El controlador esperará, pues, a recibir el código *Acknowledge*, 06H, antes de mandar los comandos. El instrumento direccionado ofrecerá este *Acknowledge*. El controlador volverá a intentarlo si no recibe el *Acknowledge* dentro de 5 segundos.

El modo de escucha se cancelará si se recibe alguno de los siguientes códigos de control de la interfaz:

- 12H *Listen Address* seguida de una dirección que no pertenece a este instrumento.
- 14H *Talk Address* para cualquier instrumento.
- 03H Código de control *Universal Unaddress*.
- 04H Código de control del modo *Lock Non-Addressable*.
- 18H *Universal Device Clear*.

Antes de que se pueda leer una respuesta de un instrumento, éste se ha de direccionar a hablar mandando el código de control *Talk Address*, 14H, seguido de un carácter único que tiene los 5 bits de más abajo correspondientes a la dirección única del instrumento que se requiere, como el código de control de la dirección de escucha de arriba. Una vez direccionado a hablar, el instrumento mandará un mensaje de respuesta si tiene alguno disponible y después abandonará el estado de habla direccionado. Sólo se mandará un mensaje de respuesta cada vez que el instrumento se dirija a hablar.

El modo de habla se cancelará si se recibe alguno de los siguientes códigos de control de la interfaz:

- 12H *Listen Address* para cualquier instrumento.
- 14H *Talk Address* seguida de una dirección que no pertenece a este instrumento.
- 03H Código de control de *Universal Unaddress*.
- 04H Código de control del modo *Lock Non-Addressable*.
- 18H *Universal Device Clear*.

El modo de habla también se cancelará cuando el instrumento haya terminado de mandar un mensaje de respuesta o cuando no tenga nada que decir.

El código de la interfaz 0AH (LF) es el comando universal y el terminador de la respuesta, debe ser el último código mandado en todos los comandos y será el último código mandado en todas las respuestas.

El código de la interfaz 0DH (CR) se puede usar cuando sea necesario para ayudar a formatear los comandos; todos los instrumentos harán caso omiso de él. La mayoría de instrumentos terminarán las respuestas con CR seguido de LF.

El código de la interfaz 13H (XOFF) puede ser mandado en cualquier momento por el escuchador (instrumento o controlador) para suspender la salida de un hablador. El escuchador debe mandar 11H (XON) antes de que el hablador vuelva a mandar comandos. Éste es el único modo de control de protocolo de comunicaciones soportado por ARC.

Lista completa de códigos de control de la interfaz RS232 direccionable (ARC)

02H	<i>Set Addressable Mode.</i>
03H	Código de control <i>Universal Unaddress.</i>
04H	Código de control del modo <i>Lock Non-Addressable.</i>
06H	<i>Acknowledge</i> ; acuse de recibo de la dirección.
0AH	<i>Line Feed (LF)</i> ; utilizado como el comando universal y el terminador de respuesta.
0DH	<i>Carriage Return (CR)</i> ; código de formato, por lo demás se le hace caso omiso.
11H	(XON) volver a iniciar la transmisión.
12H	<i>Listen Address</i> - debe ir seguido de una dirección que pertenezca al instrumento requerido.
13H	(XOFF) detener la transmisión.
14H	<i>Talk Address</i> - debe ir seguido de una dirección que pertenezca al instrumento requerido.
18H	<i>Universal Device Clear.</i>

5.4 Interfaz GPIB

El conector de 24 terminales de la interfaz GPIB está situado en el panel posterior del instrumento. Las conexiones de las clavijas son tal y como se especifican en el estándar IEEE 488.1-1987. Además, el instrumento cumple con el estándar IEEE 488.1-1987 y el estándar IEEE 488.2-1987.

5.4.1 Subconjuntos GPIB

El instrumento contiene los siguientes subconjuntos IEEE 488.1:

Source Handshake	SH1
Acceptor Handshake	AH1
Talker	T6
Listener	L4
Service Request	SR1
Remote Local	RL1
Parallel Poll	PP1
Device Clear	DC1
Device Trigger	DT0
Controller	C0
Electrical Interface	E2

5.4.2 Manejo de errores del estándar GPIB IEEE 488.2

El error UNTERMINATED del estándar IEEE 488.2 (direccionado a hablar sin nada que decir) se maneja del siguiente modo. Si el instrumento está direccionado a hablar y el formateador de respuesta está inactivo y la cola de entrada está vacía, entonces se genera el error UNTERMINATED. Esto hará que el bit del *Query Error* se configure en el *Standard Event Status Register*, que se coloque un valor de 3 en el *Query Error Register* y que el analizador sintáctico se vuelva a reinicializar. Ver el apartado 5.5 "Información de Estado" para más información.

El error INTERRUPTED del estándar IEEE 488.2 se maneja del siguiente modo. Si el formateador de respuesta está esperando para mandar un mensaje de respuesta y el analizador sintáctico ha leído un <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> o si la cola de entrada contiene más de un mensaje END, entonces el instrumento ha sido INTERRUPTED y se genera el error. Esto hará que el bit del *Query Error* se configure en *Standard Event Status Register*, que se coloque un valor de 1 en el *Query Error Register* y que el formateador de respuestas se reinicialice, limpiando de este modo la cola de salida. El analizador sintáctico empezará entonces a analizar el siguiente <PROGRAM MESSAGE UNIT> de la cola de entrada. Ver el apartado 5.5 "Información de Estado" para más información.

El error DEADLOCK del estándar IEEE 488.2 se maneja del siguiente modo. Si el formateador de respuesta está esperando para mandar un mensaje de respuesta y la cola de entrada se llena, entonces el instrumento entra en el estado DEADLOCK y se genera un error. Esto hará que el bit del *Query Error* se configure en *Standard Event Status Register*, que se coloque un valor de 2 en el *Query Error Register* y que el formateador de respuestas se reinicialice, limpiando así la cola de salida. El analizador sintáctico empezará entonces a analizar el siguiente <PROGRAM MESSAGE UNIT> de la cola de entrada. Ver el apartado 5.5 "Información de Estado" para más información.

5.4.3 Sondeo en paralelo GPIB

En este generador se ofrecen opciones completas de sondeo en paralelo. El *Parallel Poll Enable Register* está configurado para que especifique qué bits del *Status Byte Register* se han de usar para formar el *ist* mensaje local. El *Parallel Poll Enable Register* está configurado por el comando *PRE <nrf> y es leído por el comando *PRE?. El valor del *Parallel Poll Enable Register* es añadido al *Status Byte Register*; si el resultado es cero, entonces el valor de *ist* es 0, de lo contrario el valor de *ist* es 1.

El instrumento también se ha de configurar de modo que el valor de *ist* se pueda devolver al controlador durante la realización de un sondeo. El instrumento es configurado por el controlador mandando un comando *Parallel Poll Configure* (PPC) seguido de un comando *Parallel Poll Enable* (PPE). Los bits en el comando PPE se muestran a continuación:

bit 7 =	X	No importa
bit 6 =	1	Sondeo en paralelo activado
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	
bit 3 =	Sentido	Sentido del bit de respuesta; 0 = bajo 1 = alto
bit 2 =	?	Posición del bit de respuesta
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Ejemplo. Para devolver el bit RQS (bit 6 del *Status Byte Register*) como 1 cuando es verdadero y 0 cuando es falso en la posición bit 1 en respuesta a una operación de sondeo en paralelo, mande los siguientes comandos

*PRE 64<pmt>, y a continuación PPC seguido de 69H (PPE)

La respuesta del sondeo en paralelo desde el generador será entonces 00H si RQS es 0 y 01H si RQS es 1.

Durante la respuesta del sondeo en paralelo las líneas de la interfaz DIO terminarán respectivamente (terminación pasiva). Esto permite que varios dispositivos compartan la misma posición de bit de respuesta tanto en la configuración *wired-AND* o *wired-OR*, ver la norma IEEE 488.1 para más información.

5.5 Información de estado

Este apartado describe el modelo de estado completo del instrumento. Fíjese que algunos registros son específicos para la función GPIB del instrumento y tienen un uso limitado en un entorno RS232.

5.5.1 Registros *Standard Event Status* y *Standard Event Status Enable*

Estos dos registros están implementados tal y como requiere la norma IEEE 488.2.

Todos los bits configurados en el *Standard Event Status Register* que correspondan a bits configurados en el *Standard Event Status Enable Register* harán que el bit ESB se configure en el *Status Byte Register*.

El *Standard Event Status Register* es leído y borrado por el comando *ESR?. El *Standard Event Status Enable Register* es configurado por el comando *ESE <nrf> y leído por el comando *ESE?.

Bit 7 - *Power On*. Se configura cuando se enciende por primera vez el instrumento.

Bit 6 - No se usa.

- Bit 5 - *Command Error*. Se configura cuando se detecta un error de tipo sintáctico en un comando proveniente del bus. El analizador sintáctico se reconfigura y sigue analizando el byte siguiente de la cadena de entrada.
- Bit 4 - *Execution Error*. Se configura cuando se descubre un error mientras se intenta ejecutar un comando completamente analizado sintácticamente. En el *Execution Error Register* aparecerá el número de error correspondiente.
- Bit 3 - No se usa.
- Bit 2 - *Query Error*. Se configura cuando ocurre un error de consulta. En el *Query Error Register* aparecerá el número de error correspondiente, tal y como se relaciona abajo.
1. *Error Interrupted*
 2. *Error Deadlock*
 3. *Error Unterminated*
- Bit 1 - No se usa.
- Bit 0 - *Operation Complete*. Se configura en respuesta al comando *OPC.

5.5.2 Registros *System Event Status* y *System Event Status Enable*

Estos dos registros están implementados como registros específicos del dispositivo, registros de evento y registros de activación de evento según la norma IEEE 488.2. Su propósito es informar al controlador cuando el sistema de protección de potencia reactiva está funcionando o ha funcionado desde la última lectura del *System Event Status Register*.

Si el sistema de protección de potencia reactiva está funcionando, el bit especificado se ajustará en el *System Event Status Register*. Si el bit correspondiente también se ajusta en el *System Event Status Enable Register*, el bit SYS se ajustará en el *Status Byte Register*.

El *System Event Status Register* se lee y despeja por el comando SSR? y el *System Event Status Enable Register* se ajusta por el comando SSE <nrf>.

Los bits vienen definidos de la forma siguiente:-

- Bit 7 – Bit 1 - No se usa
- Bit 0 - Se ajusta cuando funciona el sistema de protección de potencia reactiva.

5.5.3 Registros *Status Byte* y *Service Request Enable*

Estos dos registros están implementados tal y como requiere la norma IEEE 488.2.

Todos los bits configurados en el *Status Byte Register* que correspondan a bits configurados en el *Service Request Enable Register* harán que el bit RQS/MSS se configure en el *Status Byte Register*, generando así un *Service Request* en el bus.

El *Status Byte Register* es leído, bien por el comando **STB?*, que devolverá un MSS en el bit 6, o por un *Serial Poll* que devolverá un RQS en el bit 6. El *Service Request Enable Register* es configurado por el comando **SRE <nrf>* y leído por el comando **SRE?*.

Bit 7 - No se usa.

Bit 6 - RQS/MSS. Este bit, tal y como lo define al norma IEEE 488.2, contiene tanto el mensaje *Requesting Service* como el mensaje *Master Status Summary*. Se manda un RQS en respuesta a *Serial Poll* y un MSS en respuesta al comando **STB?*.

Bit 5 - ESB. El *Event Status Bit*. Este bit se configura si alguno de los bits configurados en el *Standard Event Status Register* corresponde a los bits configurados en el *Standard Event Status Enable Register*.

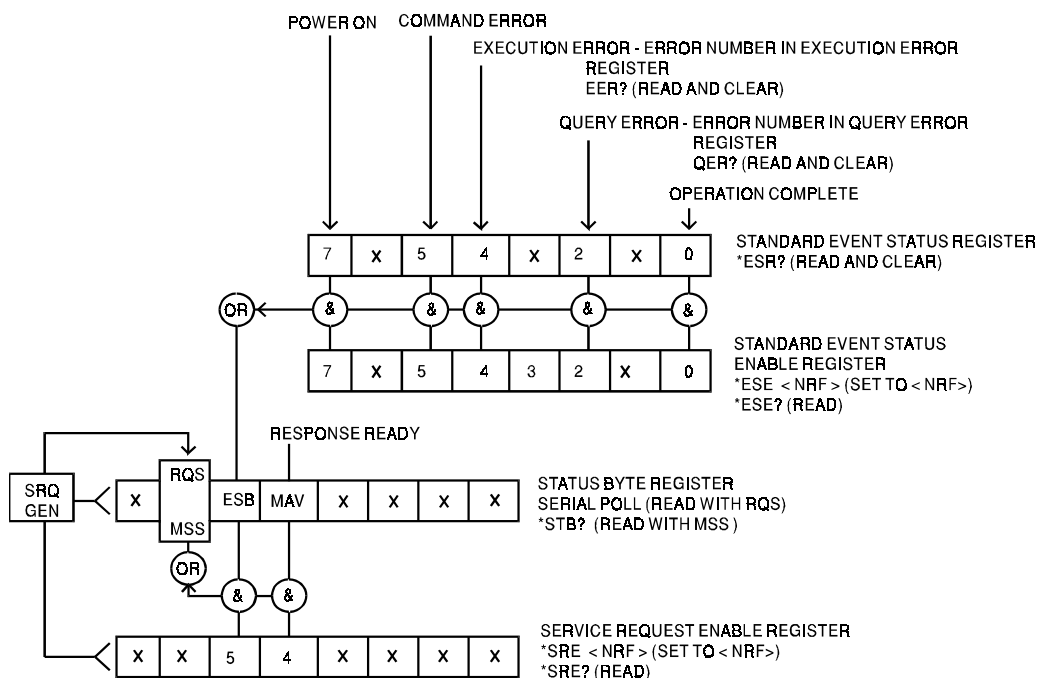
Bit 4 - MAV. El *Message Available Bit*. Se configurará cuando el instrumento tenga un mensaje de respuesta formateado y listo para mandar al controlador. El bit se borrará después de que se haya mandado el *Response Message Terminator*.

Bit 3 - No se usa.

Bit 2 - No se usa.

Bit 1 - No se usa.

Bit 0 - No se usa.



Modelo de Estado

5.5.4 Configuraciones de Encendido

Los siguientes valores de estado del instrumento se configuran al encenderse:

<i>Status Byte Register</i>	= 0
<i>Service Request Enable Register (SER)</i>	= 0
<i>Standard Event Status Register (ESR)</i>	= 128 (pon bit set)
<i>Standard Event Status Enable Register (ESE)</i>	= 0
<i>Execution Error Register (EER)</i>	= 0
<i>Query Error Register (QER)</i>	= 0
<i>Parallel Poll Enable Register</i>	= 0
<i>System Event Status Register (SSR)</i>	= 0
<i>System Event Status Enable Register (SSE)</i>	= 0

El instrumento estará en el estado local con el teclado activo.

Los parámetros del instrumento en el encendido son los mismos que cuando la última vez que se apagó, con la excepción de RF OUT que siempre está desconectado.

Si por algún motivo, al encenderlo se detecta un error en la memoria RAM no volátil, aparecerá un aviso y todas las configuraciones volverán a sus estados por defecto como si se tratara de un comando *RST.

6 COMANDOS REMOTOS

6.1 Formato de los Comandos Remotos de RS232

La entrada en serie al instrumento es almacenada en una memoria intermedia en una cola de entrada de 256 bytes, que se llena, por interrupciones, de manera transparente para todas las demás operaciones del instrumento. El instrumento mandará un XOFF cuando en la cola haya aproximadamente 200 caracteres. Se mandará un XON cuando haya unos 100 espacios libres en la cola después del XOFF. Esta cola contiene datos sin procesar (sin analizar) que el analizador sintáctico toma cuando resulta necesario. Los comandos (y consultas) se ejecutan en orden y el analizador sintáctico no iniciará un comando nuevo hasta que se haya completado el comando o la consulta previa. En el modo RS232 no direccionable, las respuestas a los comandos o consultas se mandan inmediatamente; no hay cola de salida. En el modo direccionable, el formateador de respuestas esperará, indefinidamente si es necesario, hasta que el instrumento sea direccionado a hablar y se haya mandado el mensaje de respuesta completo, antes de que al analizador sintáctico se le permita iniciar el siguiente comando en la cola de entrada.

Los comandos se deben mandar tal y como se especifica en la lista de comandos y deben finalizar con el código terminador de comandos 0AH (*Line Feed*, LF). Los comandos se pueden mandar en grupos, separando los comandos individuales con el código 3BH (;). El grupo debe finalizar con el código terminador de comandos 0AH (*Line Feed*, LF).

Por ejemplo: Las respuestas del instrumento al controlador se mandan tal y como se especifica en la lista de comandos. Cada respuesta termina con 0DH (*Carriage Return*, CR) seguido de 0AH (*Line Feed*, LF).

<WHITE SPACE> se define como los códigos de carácter de 00H a 20H inclusive, con la excepción de que se especifica que son códigos de control Addressable RS232 (ARC).

De <WHITE SPACE> se hace caso omiso, excepto en los identificadores de comando. Por ejemplo, '*C LS' no equivale a '*CLS'.

Se hace caso omiso del bit alto de todos los caracteres.

Los comandos no importa que se escriban en mayúscula o en minúscula.

6.2 Formato de los Comandos Remotos GPIB

La entrada GPIB al instrumento es almacenada en una memoria intermedia en una cola de entrada de 256 bytes, que se llena, por interrupciones, de manera transparente para todas las demás operaciones del instrumento. Esta cola contiene datos sin procesar (sin analizar) que el analizador sintáctico toma cuando resulta necesario. Los comandos (y consultas) se ejecutan en orden y el analizador sintáctico no iniciará un nuevo comando hasta que se haya completado el comando o la consulta previa. No hay cola de salida, lo que significa que el formateador de respuestas esperará, indefinidamente si es necesario, hasta que el instrumento sea direccionado

a hablar y se haya mandado el mensaje de respuesta completo, antes de que al analizador sintáctico se le permita iniciar el siguiente comando en la cola de entrada.

Los comandos se mandan como <PROGRAM MESSAGES> por el controlador, cada mensaje consiste en cero o más elementos de <PROGRAM MESSAGE UNIT> separados por elementos de <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR>.

Un <PROGRAM MESSAGE UNIT> es cualquiera de los comandos en la lista de comandos remotos.

Un <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> es el punto y coma ';' (3BH).

Los <PROGRAM MESSAGES> están separados por elementos de <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>, los cuales pueden ser cualquiera de los siguientes:

- NL El carácter *new line* (0AH)
- NL^END El carácter *new line* con el mensaje END
- ^END El mensaje END con el último carácter del mensaje

Las respuestas del instrumento al controlador se mandan como <RESPONSE MESSAGES>. Un <RESPONSE MESSAGE> consiste en una <RESPONSE MESSAGE UNIT> seguida de un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

Un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> es el carácter *new line* con el mensaje END NL^END.

Cada consulta genera un <RESPONSE MESSAGE> específico que aparece junto con el comando en la lista de comandos remotos.

De <WHITE SPACE> se hace caso omiso, excepto en los identificadores de comando. Por ejemplo, '*C LS' no equivale a '*CLS'. <WHITE SPACE> se define como los códigos de carácter de 00H a 20H inclusive, con la excepción del carácter NL (0AH).

Se hace caso omiso del bit alto de todos los caracteres.

Los comandos no importa que se escriban en mayúscula o en minúscula.

6.3 Lista de Comandos

En este apartado se proporciona una lista de todos los comandos y todas las consultas implementadas en este instrumento. Los comandos se relacionan en orden alfabético dentro de los grupos de función.

Fíjese que no hay parámetros dependientes, parámetros asociados, comandos solapados, elementos de datos de expresión del programa ni comandos compuestos de encabezamiento de programa; cada comando se ejecuta por completo antes de iniciarse el siguiente. Todos los comandos son secuenciales y, en todos los casos, el mensaje de operación terminada se genera inmediatamente tras la ejecución.

Se utiliza la siguiente nomenclatura:

- <rmt> <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>
- <nrf> Un número en cualquier formato, p. ej. 12, 12:00, 1:2 e1 y 120 e-1 se aceptan todos como el número 12. Cuando se reciben, todos los números se convierten a la precisión requerida de acuerdo con su uso y después se redondean para obtener el valor del comando.
- <nr1> Un número sin partes fraccionarias, es decir, un número entero.

Los comandos que empiezan con un * son los que la norma IEEE 488.2 especifica como comandos comunes. Todos funcionarán cuando se utilicen en la interfaz RS232, pero algunos servirán de muy poco.

6.3.1 Parámetros de Salida

- FREQ <nrf> Configura la frecuencia de salida a <nrf> kHz
- DBMLEV <nrf> Configura el nivel de salida a <nrf> dBm
- MVLEV <nrf> Configura el nivel de salida a <nrf> mV
- UVLEV <nrf> Configura el nivel de salida a <nrf> uV
- MODON Configura la modulación a ON
- MODEOFF Configura la modulación a OFF
- FM <nrf> Ajusta la desviación máxima FM a <nrf> kHz
- PM <nrf> Ajusta la desviación máxima PM a <nrf> rads
- AM <nrf> Ajusta la profundidad AM a <nrf> %
- RFON Conecta la salida RF
- RFOFF Desconecta la salida RF
- MOD_TYPE <nrf> Selecciona el tipo de modulación según <nrf> definido como:
 1 = FM INT 400Hz
 2 = FM INT 1000Hz
 3 = FM EXT
 4 = PM INT 400Hz
 5 = PM INT 1000Hz
 6 = PM EXT
 7 = AM INT 400Hz
 8 = AM INT 1000Hz
 9 = AM EXT
- REF_OUT Ajusta el conector de referencia a salida
- REF_IN Ajusta el conector de referencia a entrada
- REF_DIS Desactiva el conector de referencia

BUZZ_ON	Activa el zumbador interno
BUZZ_OFF	Desactiva el zumbador interno

6.3.2 Comandos de Edición y de Movimiento del Cursor

FSTEP <nrf>	Configura el tamaño del paso de frecuencia a <nrf> kHz
DBSTEP <nrf>	Configura el tamaño del paso a <nrf> dB
MVSTEP <nrf>	Configura el tamaño del paso lineal a <nrf> mV
UVSTEP <nrf>	Configura el tamaño del paso lineal a <nrf> uV
STEP_UP	Realiza la misma función que pulsando la tecla ▲
STEP_DOWN	Realiza la misma función que pulsando la tecla ▼
FIELD_UP	Realiza la misma función que pulsando la tecla FIELD ▲
FIELD_DOWN	Realiza la misma función que pulsando la tecla FIELD ▼
FREQ_PTR	Desplaza el cursor de edición a FREQUENCY y muestra el menú correspondiente para que se pueda ver FREQUENCY.
LEV_PTR	Desplaza el cursor de edición a LEVEL de salida y muestra el menú correspondiente para que se pueda ver LEVEL de salida.
MOD_PTR	Desplaza el cursor de edición a MODULATION y muestra el menú correspondiente para que se pueda ver MODULATION.
PKDEV_PTR	Desplaza el cursor de edición a PK DEVIATION y muestra el menú correspondiente para que se pueda ver PK DEVIATION.
UTILS_PTR	Desplaza el cursor de edición al último parámetro seleccionado en el menú Utilities y muestra dicho menú.
STEP_PTR	Desplaza el cursor de edición al último parámetro seleccionado en el menú Step Size y muestra dicho menú.

6.3.3 Comandos del Sistema

*RST	Restablece los valores por defecto del instrumento, con la excepción de todas las configuraciones de la interfaz remota.
*RCL <nrf>	Recupera la configuración guardada en la memoria número <nrf>. Los números válidos para las memorias son 1–10. Al recuperar la memoria 10 todos los parámetros vuelven a los valores por defecto, con la excepción de las configuraciones de la interfaz remota. Si se intenta recuperar una memoria que no ha sido cargada previamente con una configuración, se creará un error de ejecución.

RPP_RST	Reajusta el circuito de desconexión de protección de la potencia reactiva. Si la potencia reactiva sigue presente, la condición de desconexión se reactivará inmediatamente.
*SAV <nrf>	Guarda la configuración completa del instrumento en la memoria número <nrf>. Los números de memoria válidos son 1 – 9.

6.3.4 Comandos de Estado

*LRN?	Devuelve la configuración completa del instrumento como un bloque de datos de carácter hexadecimal de una extensión aproximada de 108 bytes. La sintaxis de la respuesta es LRN <data><rmt>. Para volver a instalar la configuración, devuelva el bloque exactamente como lo ha recibido, incluyendo el encabezamiento LRN del principio del mismo, ver más abajo. Los valores del instrumento no se ven afectados por la ejecución del comando *LRN?.
LRN <character data>	Instala datos de un comando *LRN? previo. Fíjese que el encabezamiento LRN lo proporciona el bloque de respuesta *LRN?
EER?	Consulta y borra el <i>Execution Error Register</i> . El formato de respuesta es <nr1><rmt>.
QER?	Consulta y borra el <i>Query Error Register</i> . El formato de respuesta es <nr1><rmt>.
*CLS	<i>Clear Status</i> . Borra el <i>Standard Event Status Register</i> , el <i>Query Error Register</i> y el <i>Execution Error Register</i> . Lo que de manera indirecta borra el <i>Status Byte Register</i> .
*ESE <nrf>	Configura el <i>Standard Event Status Enable Register</i> al valor de <nrf>.
*ESE?	Devuelve el valor del <i>Standard Event Status Enable Register</i> en formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
*ESR?	Devuelve el valor del <i>Standard Event Status Register</i> en formato numérico <nr1>. Después el registro se borra. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
*IST?	Devuelve el mensaje local <i>ist</i> tal y como lo define la norma IEEE 488.2. La sintaxis de la respuesta es 0<rmt> si el mensaje local es falso, o 1<rmt> si el mensaje local es verdadero.
*OPC	Configura el bit de <i>Operation Complete</i> (bit 0) en el <i>Standard Event Status Register</i> . Esto sucederá nada más se ejecute el comando dada la naturaleza secuencial de todas las operaciones.

*OPC?	Consulta el estado de <i>Operation Complete</i> . La sintaxis de la respuesta es 1<rmt>. La respuesta estará disponible nada más se ejecute el comando dada la naturaleza secuencial de todas las operaciones.
*PRE <nrf>	Configura el <i>Parallel Poll Enable Register</i> al valor <nrf>.
*PRE?	Devuelve el valor del <i>Parallel Poll Enable Register</i> en el formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
*SRE <nrf>	Configura el <i>Service Request Enable Register</i> a <nrf>.
*SRE?	Devuelve el valor del <i>Service Request Enable Register</i> en el formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
SSR?	Consulta y borra el <i>System Event Status Register</i> . El formato de respuesta es <nr1><rmt>.
SSE <nrf>	Configura el <i>System Event Status Enable Register</i> a <nrf>.
SSE?	Devuelve el valor del <i>System Event Status Enable Register</i> en el formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
*STB?	Devuelve el valor del <i>Status Byte Register</i> en formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
*WAI	Espera a que <i>Operation Complete</i> sea verdadera. Cuando todos los comandos se ejecutan totalmente antes de que se inicie el siguiente, este comando no precisa de acción adicional.

6.3.5 Comandos Varios

*IDN?	Devuelve la identificación del instrumento. La respuesta exacta se determina por la configuración del instrumento y tiene la forma <NAME>,<model>, 0, <version><rmt> en donde <NAME> es el nombre del fabricante, <model> el tipo de instrumento y <version> la versión del software instalado.
*TST?	El generador no tiene capacidad de autocomprobación y la respuesta es siempre 0 <rmt>.
*TRG	El generador no tiene capacidad de disparo.

6.3.6 Comandos Específicos de Calibración

Ver el Manual de Servicio para más detalles sobre los comandos específicos de calibración.

7 MANTENIMIENTO

7.1 Sustitución del fusible de red

El portafusibles está situado en la propia base de red.

Para la sustitución del fusible:

- 1.- Desconectar el cable de red
- 2.- Libere el portafusibles que hay debajo de las clavijas del enchufe pulsando los dos clips a la vez con un destornillador pequeño, de manera que pueda abrirse con facilidad.
- 3.- Sustituir el fusible por otro de iguales características.

EL FUSIBLE DEBE SER DEL TIPO:

1 A (T) 250 V HRC

EL INCUMPLIMIENTO DE ESTAS INSTRUCCIONES PODRÍA DAÑAR EL EQUIPO.

7.2 Sustitución de la batería de “Back-up”

El instrumento utiliza una pila botón de litio para la batería de respaldo (“Back-up”) de la memoria no volátil de una duración aproximada de 5 años. En caso de que deba ser sustituida, reemplácela por otra del mismo tipo, es decir, por una pila botón de 20 mm de 3V Li/MnO₂ de tipo 2032. Deberá deshacerse de la pila agotada con el cuidado debido y siguiendo la reglamentación al respecto; no deberá abrir la pila ni incinerarla ni someterla a temperaturas de más de 60 °C ni intentar recargarla.

7.3 Recomendaciones de Limpieza

PRECAUCIÓN

Para limpiar la caja, asegurarse de que el equipo está desconectado.

PRECAUCIÓN

No se use para la limpieza hidrocarburos aromáticos o disolventes clorados. Estos productos pueden atacar a los materiales utilizados en la construcción de la caja.

La caja se limpiará con una ligera solución de detergente con agua y aplicada mediante un paño suave humedecido.

Secar completamente antes de volver a usar el equipo.

PRECAUCIÓN

No se use para la limpieza del panel frontal y en particular de los visores, alcohol o sus derivados, estos productos pueden atacar las propiedades mecánicas de los materiales y disminuir su tiempo de vida útil.

8 APÉNDICE A. MENSAJES DE ERROR

Los mensajes de error aparecen cuando se encuentra una avería en el sistema o se intenta introducir un parámetro no permitido; en tal caso se mantiene la configuración anterior si su valor OUT OF RANGE se envía a través de una interfaz remota.

Cada mensaje de error tiene un número; mediante las interfaces de control remoto, sólo se informa de este número.

A continuación ofrecemos la lista completa de los mensajes tal y como aparecen en la pantalla.

Nº del mensaje de error	Mensaje	Explicación
50	EEPROM READ ERROR To set default calibration press any key	Aparece durante el encendido si se ha encontrado un error de suma de verificación cuando se leían las constantes de calibración de EEPROM. Se ha de pulsar una tecla para continuar con la operación, pero casi con toda seguridad el instrumento estará fuera de las especificaciones.
51	EEPROM WRITE ERROR Press any key to continue	Aparece si las constantes de calibración por defecto no se escribieron correctamente en EEPROM tras un error de lectura de EEPROM. Se ha de pulsar una tecla para continuar con la operación, pero ésta resultará imprevisible.
52	RAM READ ERROR RECALLING DEFAULT SETUP Calib. not affected	Aparece durante el encendido si se ha encontrado un error de suma de verificación cuando se leía la información de configuración de la RAM no volátil. La operación continúa automáticamente después de tres segundos.
120	ERROR OUT OF RANGE	Aparece si un comando REMOTE trata de configurar cualquier parámetro dándole un valor que está fuera del rango aceptable. La operación continúa automáticamente después de tres segundos.
121	NO VALID DATA IN STORE <STORE NUMBER> Press any key	Aparece si se intenta recuperar la información de un instrumento de una memoria que todavía no ha sido programada. En el modo LOCAL se ha de pulsar una tecla para continuar con la operación. En el modo REMOTE la operación continúa automáticamente después de tres segundos.
122	PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY	Se muestra si MOD y FM (o PM) están activados con una desviación máxima ajustada a un valor mayor que la permitida para la frecuencia de portadora actual. La desviación introducida se recuerda y reestablece cuando se cambia la frecuencia de portadora o MOD ON/OFF y/o FM (o PM) están desactivados.

123	+1dBm MAX WITH AM ON	Se muestra si RF OUT y AM están activados con el nivel de salida ajustado a >+1dBm. El nivel se cambia permanentemente a +1dBm.
-----	-------------------------	---

Los números de los mensajes de error no se muestran, pero se colocan en el *Execution Error Register*, donde pueden ser leídos mediante las interfaces remotas.

9 APÉNDICE B. VALORES PREDETERMINADOS DE FÁBRICA

Si se ejecuta RECALL DEFAULTS en el menú **Utilities** o si se mandan los comandos remotos *RST o *RCL 10, el instrumento volverá a la siguiente condición.

FRECUENCIA	=	600,000 MHz	
NIVEL	=	0,0 dBm	– Salida RF OFF
MODULACIÓN	=	FM a 1kHz interna OFF	– la modulación está desconectada
DESVIACIÓN MÁX.	=	50,0 kHz	
PASO DE FRECUENCIA	=	10,000 MHz	
PASO DE NIVEL LINEAL	=	10,0mV	
PASO DE NIVEL EN dB	=	10,0dB	

TABLE OF CONTENTS

1	GENERAL	1
1.1	Description	1
1.2	Specifications	1
2	SAFETY RULES	5
2.1	Generals	5
2.2	Descriptive Examples of Over-Voltage Categories	7
3	INSTALLATION	9
3.1	Power supply	9
3.2	Mounting	9
4	OPERATING INSTRUCTIONS	11
4.1	General	11
4.1.1	Power-up	11
4.1.2	Keyboard Principles	11
4.2	Step Size selection	12
4.3	Frequency selection	13
4.4	Level selection	13
4.5	Modulation selection	14
4.5.1	Amplitude Modulation (AM)	14
4.5.2	Frequency Modulation (FM)	14
4.5.3	Phase Modulation (PM)	15
4.6	Storing and Recalling Set-ups	15
5	REMOTE OPERATION	17
5.1	Address and Baud Rate Selection	17
5.2	Remote / Local Operation	17
5.3	RS232 Interface	18
5.3.1	RS232 Interface Connector	18
5.3.2	Single Instrument RS232 Connections	18
5.3.3	Addressable RS232 Connections	19
5.3.4	RS232 Character Set	20
5.3.5	Addressable RS232 (ARC) Interface Control Codes	20
5.4	GPIB Interface	22
5.4.1	GPIB Subsets	22
5.4.2	GPIB IEEE Std. 488.2 Error Handling	23
5.4.3	GPIB Parallel Poll	23
5.5	Status Reporting	24
5.5.1	Standard Event Status and Standard Event Status Enable Registers	24
5.5.2	System Event Status Register and System Event Status Enable Registers	25
5.5.3	Status Byte Register and Service Request Enable Register	25
5.5.4	Power on Settings	26

6	REMOTE COMMANDS	29
6.1	RS232 Remote Command Formats	29
6.2	GPIB Remote Command Formats	29
6.3	Command List.....	30
6.3.1	Output Parameters.....	31
6.3.2	Editing and Cursor Movement Commands	32
6.3.3	System Commands.....	32
6.3.4	Status Commands.....	33
6.3.5	Miscellaneous Commands.....	34
6.3.6	Calibration Specific Commands.....	34
7	MAINTENANCE	35
7.1	Replacing the mains fuse	35
7.2	Replacing the Back-up battery	35
7.3	Cleaning Recommendations	35
8	APPENDIX A. ERROR MESSAGES.....	37
9	APPENDIX B. FACTORY DEFAULTS	39

2 GHz SYNTHESISED RF SIGNAL GENERATOR

GR-205

1 GENERAL

1.1 Description

This low cost, synthesised RF signal generator features a wide amplitude range, low noise and inherently good frequency stability. Also, this makes it possible to modulate both the frequency (FM), and the amplitude (AM) and phase (PM) of the signals, internally or externally. The instrument can be operated manually via the front panel or remotely controlled via the RS232 or GPIB interfaces.

The **GR-205** is suitable for radio receiver sensitivity measurements, system gain measurements, oscillator substitutions, EMC / antenna / field strength measurements and as a signal source for many other RF circuit and system development tasks. In addition, the generator's low cost, ease of use and remote control make it eminently suitable for most production and development applications where a basic, stable signal source is required.

The **GR-205** uses a full-synthesised source associated to a crystal oscillator thermally compensated. These characteristics provide an excellent stability in signal frequency as opposed to variations of temperature and to the aging.

The handling facility has been one of the main objectives for **GR-205** design. A simple and direct user interface has been combined with a complete remote control commands set.

The **GR-205** can store up to nine different configurations in non-volatile memory. This capacity allows to make repetitive test procedures of fast and effective way.

1.2 Specifications

Specifications apply after 30 minutes warm-up in an ambient of 5 °C to 40 °C.

FREQUENCY

Frequency range

150 kHz to 2000 MHz.

Setting resolution

10 Hz.

Display

20 character x 4 row backlit alphanumeric LCD.

Display resolution

1 kHz.

Accuracy

< ± 1 ppm over the temperature range 15 °C to 30 °C.

< ± 2 ppm over the temperature range 5 °C a 40 °C.

Stability	< 1 ppm/year ageing
Phase noise	< -116 dBc/H at 25 kHz offset, 500 MHz carrier.
Residual FM	Equivalent peak deviation in a 300 Hz to 3.4 kHz bandwidth. 12 Hz at 500 MHz carrier.
Data entry	Keyboard selection of frequency, amplitude, etc.; value entry direct by numeric keys or by rotary control.

REFERENCE FREQUENCY

Reference Output/Input	BNC in rear panel; can be disabled when not in use for input or output.
External reference input	10 MHz, 50 Ω input impedance, 2 to 5 Vpp. Automatic detection and selection when the external reference signal is present and "Reference IN" is selected on the front panel.
Internal reference output	10 MHz, 50 Ω output impedance 2 Vpp above 50 Ω Signal present when "Reference OUT" is selected on the front panel.

OUTPUT

Output level range	-127 dBm to +7 dBm, in all modes except AM. -127 dBm to +1 dBm, in AM mode.
Setting resolution	0.1 dB (or 0.01 mV to 1 mV)
Accuracy	± 2 dBm.
Harmonics	Typically < -25 dBc to +7 dBm
Sub harmonics	None in the ≤ 1000 MHz bands. < - 20 dBc to +7 dBm in the > 1000 MHz bands.
Non-harmonic spuri	< - 60 dBc at ≥ 62.5 MHz offset. < - 50 dBc at < 62.5 MHz offset (bandwidth between 150 kHz and 250 MHz).
Carrier leakage	< 0.5 μ V generated in a 50 Ω load by a 2 turn 25 mm diameter loop, 25 mm from the generator, with the output set to ≤ 10 dBm into a 50 Ω sealed load.
Output impedance	50 Ω .
Output connector	Type N.
Reverse protection	50 V DC, up to 25 W from a 50 Ω source. Flashing of the indicator led.
Switch	RF OUT on-off switch with LED showing ON status.

MODULATION SOURCE

Internal	400 Hz and 1 kHz Sinusoidal wave derived from the reference frequency.
External	Sinusoidal wave calibrated at 1 RMS Volt over 600 Ω .
Connector	BNC in the front panel for the modulation signal input when external modulation is selected and for the modulation signal output when internal modulation is selected.

I/O Impedance modulation	600 Ω .
Output level	1 RMS Volt EMF from a 600 Ω source impedance onward.
Maximum input	20 RMS Volts

FM MODULATION

Peak deviation	800 kHz, from 1000 MHz to 2000 MHz. 400 kHz, from 500 MHz to 999.99999 MHz 200 kHz, from 250 MHz to 499.99999 MHz 100 kHz, from 125 MHz to 249.99999 MHz 50 kHz, from 62,5 MHz to 124.99999 MHz 100 kHz, from 150 kHz to 62.49999 MHz
Setting resolution	0.5 kHz.
Deviation accuracy	< $\pm 10\%$ of the selected value ± 0.5 kHz excluding residual FM, for a 1 kHz modulation, internal or 1 V rms external.
Signal modulation	Internal or external 100 Hz to 300 kHz (± 2 dB relative to 1 kHz).
Distortion	< 2% total harmonic distortion at 1 kHz modulating frequency, peak deviation (300 to 3.4 kHz bandwidth).

PM MODULATION

Peak deviation	80.0 radians, from 1000 MHz to 2000 MHz. 40.0 radians, from 500 MHz to 999.99999 MHz 20.0 radians, from 250 MHz to 499.99999 MHz 10.0 radians, from 125 MHz to 249.99999 MHz 5.0 radians, from 62,5 MHz to 124.99999 MHz 10.0 radians, from 150 kHz to 62.49999 MHz
Setting resolution	0.05 radians for a deviation of < 10.0 radians 0.1 radians for a deviation ≥ 10.0 radians.
Precision de deviation	< $\pm 10\%$ of the selected value ± 0.05 radians, for a 1 kHz modulation, internal or 1 Vrms external.
Signal modulation	Internal or external 100 Hz to 10 kHz (± 2 dB relative to 1 kHz).
Distortion	< 2% total harmonic distortion at 1 kHz modulating frequency, peak deviation (300 to 3.4 kHz bandwidth).

AM MODULATION

Maximum modulation depth	100 %, diminishing to as low as 90 % at 2 GHz.
Setting resolution	0.5 %.
Accuracy	< $\pm (5\%$ of the selected value + 1%), for a 1 kHz modulation, internal or 1 Vrms external with a modulation depth of 70 %.
Signal modulation	Internal or external 50 Hz to 200 kHz (± 1 dB relative to 1 kHz).

Distortion

From 150 kHz to 1GHz: $\leq 3\%$ with a depth of 30 %, $\leq 5\%$ with a depth of 70 %.
From 1 GHz to 2GHz: $\leq 5\%$ with a depth of 30 %, $\leq 10\%$ with a depth of 70 %.
With a 1 kHz frequency modulation and 300 to 3.4 kHz bandwidth.

INTERFACES**RS-232**

Variable Baud rate, 19200 Baud maximum, ARC compatible with type D 9-pin connector.

IEEE-488

Conforming with IEEE488.1 and IEEE488.2

POWER SUPPLY**Mains voltage**

220 – 240 V AC or 110 – 120 V AC $\pm 10\%$, 50 - 60 Hz adjustable internally; max. 30 VA.

OPERATING ENVIRONMENTAL CONDITIONS**Altitude**

Up to 2000 m

Temperature range**operating**

From + 5 °C to 40 °C

storage

From –20 °C to + 60 °C

Maximum relative humidity

80 %

MECHANICAL FEATURES**Dimensions**

W. 212 x H. 130 x D. 330 mm.

Weight

5 kg.

INCLUDED ACCESSORIES

1x AD-059 "N" M/BNC H adapter

1x CA-05 Mains cord

OPTIONAL ACCESSORIES

Kit for assembly in 19" rack

2 SAFETY RULES

2.1 Generals

- * Use this equipment connected **only to systems with their negative of measurement connected to ground potential or isolated from line voltage.**
- * This is a **class I** equipment, for safety reasons plug it to a **supply line with the corresponding ground terminal.**
- * This equipment can be used in **Overvoltage Category II** installations and **Pollution Degree 1** environments (see 2.2).
- * When using some of the following accessories **use only the specified ones** to ensure safety.

Mains cord

- * Observe all **specified ratings** both of supply and measurement.
- * Remember that voltages higher than **60 V DC** or **30 V AC rms** are dangerous.
- * Use this instrument under the **specified environmental conditions.**
- * **The user is only authorised to** carry out the following maintenance operations:

Replace the mains fuse of the **specified type** and **value.**

Replace the Back-up battery.

On the Maintenance paragraph the proper instructions are given.

Any other change on the equipment should be carried out by qualified personnel.

- * **The negative of measurement** is at ground potential.
- * Use for the signal inputs / outputs, specially when working with high levels, **appropriate low radiation cables.**
- * Follow the **cleaning instructions** described in the Maintenance paragraph.

* Symbols related with safety:



DIRECT CURRENT



ALTERNATING CURRENT



DIRECT AND ALTERNATING



GROUND TERMINAL



PROTECTIVE CONDUCTOR



FRAME TERMINAL



EQUIPOTENTIALITY



ON (Supply)



OFF (Supply)



DOUBLE INSULATION PROTECTED
(CLASS II Protection)



CAUTION
(Risk of electric shock)



CAUTION REFER TO ACCOMPANYING DOCUMENTS



FUSE

2.2 Descriptive Examples of Over-Voltage Categories

- Cat I** Low voltage installations isolated from the mains
- Cat II** Portable domestic installations
- Cat III** Fixed domestic installations
- Cat IV** Industrial installations

3 INSTALLATION

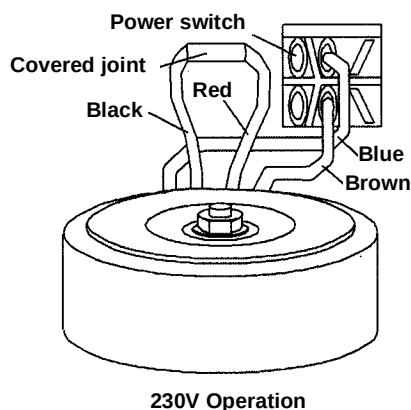
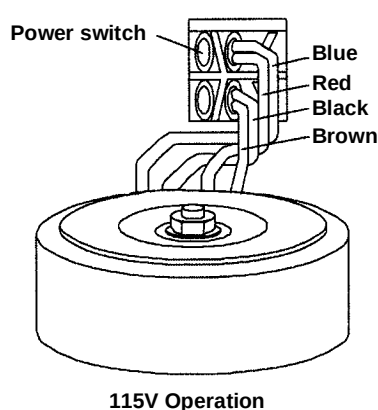
3.1 Power supply

Check that the instrument operating voltage marked on the rear panel is suitable for the supply.

The mains voltage change operation must be done only by service personal.

Should it be necessary to change the operating voltage, proceed as follows:

- 1.- Disconnect the instrument from all voltage sources.
- 2.- Remove the screws which retain the top cover and lift off the cover.
- 3.- Change the transformer connections following the appropriate diagram below.



- 4.- Refit the cover and the secure with the same screws.
- 5.- To comply with safety standard requirements the operating voltage marked on the rear panel must be changed to clearly show the new voltage setting.

3.2 Mounting

This instrument is suitable both for bench use and rack mounting. It is delivered with feet for bench mounting. The front feet include a tilt mechanism for optimal panel angle.

You will be able to obtain a kit from the manufacturers or from their representatives abroad to mount two or three of these units of average height in shelves, considering shelves that are around 50 cm in size.

4 OPERATING INSTRUCTIONS

4.1 General

This section is a general introduction to the operation of the generator and must be read carefully before using the instrument for the first time.

4.1.1 Power-up

The ON-switch is in the lower left hand side of the front panel.

When it is switched on, the generator shows the verification software that has been installed on it for 2 seconds, before going on to the main menu; the RF OUT outlet is disconnected, but all the other adjustments are the same as those that are carried out when the instrument was last switched off. In case of error in the battery fed RAM, a message will appear when the instrument is switched on (See the "Error Messages " section).

All the basic parameters of the generator can be configured from the main menu just as is described in the following sections. The output device is connected with the RF OUT Key and the ON light lights up to show that the output device is connected.

4.1.2 Keyboard Principles

The keys can be considered in the following groups:

- The numerical and unit keys allow a value to be introduced directly for the selected parameter (which is indicated by means of the cursor ► next to the parameter). Thus, if the selected frequency is 123.456 MHz, one must type 1, 2, 3, . , 4, 5, 6 MHz to configure it. The parameter only changes when the unit key is pressed (dB, MHz, etc.).

The FREQUENCY value can be entered either in kHz or MHz, but it will always be shown in MHz. The LEVEL value can be entered in dBm, mV or μ V; values given in mV that are under 1.00mV will be shown in μ V and values in μ V over 1000 μ V will be shown in mV. When the cursor ► is at LEVEL, the indicated value can be changed from dBm to μ V/mV and vice versa by pressing the corresponding key.

To introduce negative numbers (for dB) the $\pm$ key can be used at any time while entering the digits.

The ESCAPE key cancels the entered values and leaves the parameter in its previous configuration.

- To the left of the numerical keyboard there are 5 parameter key that select the parameter that must be changed; the cursor ► goes to the selected parameter, which can then be modified as is described above.

Next to the MODULATION TYPE key is the MODULATION ON/OFF that activates or disables the modulation when it is pressed; the MODULATION light is lit when the modulation is connected.

- The FIELD keys offer an alternative for moving the cursor ► among the parameters of a menu. The rotary control and the ▲ ▼ keys below offer an alternative to increase and decrease the value of the selected parameter (for FREQUENCY and LEVEL) or to advance step by step through the parameter configuration (for ADDRESS, etc.). When the frequency and level are increased or decreased, the parameter value changes according to the steps that have been configured in the STEP SIZE menu, see the "Step Size" section. During the data entering process using the numerical keyboard, the ▼ key is also used to go back and erase.
- The COMMS key selects the communications menu and allows the communications interface parameters to be configured. When the instrument is in remote control mode, the COMMS key works like the LOCAL key, which adjusts the instrument to the local control (keyboard).
- The UTILITIES key selects the Utilities menu that allows the stored configuration, the reference socket control, and the buzzer control to be accessed.
- The EXECUTE key is used to confirm operations other than the entering of numerical parameters, i.e. to store and recover configurations.

4.2 Step Size selection.

When changing the FREQUENCY or LEVEL using the rotary control or ▲ ▼ keys the size of each step change will be that previously set on the Step Size menu. The default FREQUENCY step is 0.1 MHz. The defaults for the two separate LEVEL step sizes are 10 dB and 10 mV; the active LEVEL step size is the one currently displayed in the Step Size menu. Note that either LEVEL step setting can be used with either LEVEL display mode; i.e. mV steps can be used in a dB display and vice-versa. However, it will generally be most useful to use dB steps in a dB level display and $\mu\text{V}/\text{mV}$ steps in a $\mu\text{V}/\text{mV}$ display.

To change the step size, select the Step Size menu by means of the FIELD key and move the ► selection cursor to the required parameter. Alternatively, because the cursor automatically points to the step size of the most recently selected main menu parameter, pressing FREQUENCY followed by STEP SIZE will set the ► cursor to frequency step size and pressing LEVEL followed by STEP SIZE will set the cursor to level step size.

FREQUENCY steps can be entered directly from the keyboard in kHz, MHz or GHz but will always be displayed in MHz. The smallest step that can be set is 10 Hz and this is the amount by which the step is changed if the rotary control or ▲ ▼ keys are used; large changes in step size are therefore made most quickly by direct keyboard entry.

LEVEL steps can be entered directly from the keyboard in dB or $\mu\text{V}/\text{mV}$; separate step sizes are stored for dB and $\mu\text{V}/\text{mV}$ and the choice of units will determine which of the two LEVEL steps is changed. The active LEVEL step size is the one currently displayed; pressing dB or $\mu\text{V}/\text{mV}$ will switch between the two without changing either. Note that mV values below 1.00 mV will be displayed in μV and μV values above 1000 μV will be displayed in mV. The smallest step size that can be set is 0.1 dB or 0.01 μV ; when using the rotary control or ▲ ▼ keys to set step size the amount by which the step is changed is 0.1 dB for dB steps or 1 least significant digit for $\mu\text{V}/\text{mV}$ steps.

Having set the step size, return to the main menu by pressing FREQUENCY or LEVEL.

4.3 Frequency selection

Set the ► cursor to FREQUENCY on the main menu by pressing the FREQUENCY key. The generator frequency can then be set directly from the keyboard, in kHz or MHz, or changed using the rotary control or ▲ ▼ keys. Refer *Step Size selection* for setting the rotary control and ▲ ▼ key increment size.

Note that when an increment would have taken the frequency above the instrument's maximum, the setting becomes 2000 MHz. The next decrement returns the frequency to the last in-range setting and further decrements decrease the frequency by the specified step size. Similarly when a decrement would have taken the frequency below the instrument's minimum the setting becomes 150 kHz and the next increment returns the frequency to the last in-range setting, etc.

4.4 Level selection

Set the ► cursor to LEVEL on the main menu by pressing the LEVEL key. The output level can then be set directly from the keyboard, in dBm or $\mu\text{V}/\text{mV}$, or changed using the rotary control or ▲ ▼ keys. Refer *Step Size selection* for setting the rotary control and ▲ ▼ key increment size.

Note that when an increment would have taken the level above the instrument's maximum output the setting becomes +7 dBm (or 500 mV). The next decrement returns the level to the last in-range setting and further decrements reduce the level by the specified step size. Similarly when a decrement would have taken the level below the instrument's minimum the setting becomes -127 dBm (or 0.1 μV) and the next increment returns the setting to the last in-range setting, etc.

4.5 Modulation selection

The generator can be adjusted with Phase Modulation (PM), FM, AM internal or external. With the selecting cursor ► in the MODulation field of the main menu, if the TYPE key is subsequently pressed you will be able to go through all of the available combinations of PM, FM and AM, internal and external. The selection can also be carried out using the revolving selector or the ▲ ▼ keys.

4.5.1 Amplitude Modulation (AM)

The options are: INTERNAL at 400Hz, INTERNAL at 1kHz or EXTERNAL; if EXTERNAL is selected, then the specified modulation frequency range can be applied to the MODULATION IN/OUT socket.

If AM is selected, then the DEPTH/DEVIATION field automatically shows DEPTH. With the selection cursor ► in the DEPTH field, the modulation depth can be directly adjusted from the keyboard in %, or can be changed with the rotary control or the ▲ ▼ keys. The modulation depth can be adjusted from 0.5% to 100% in 0.5% increments.

If the EXTERNAL modulation is selected, the modulation depth is obtained with a 1V rms sinusoidal wave modulation signal.

If AM is selected, the maximum RF output level is +1.0 dBm. If it has been adjusted to a higher output level (with AM and/or RF OUT disabled) the warning message "+ 1 dBm MAX WITH AM ON" will be shown provisionally and the RF OUT level will be reduced to + 1 dBm. The output level will remain as + 1 dBm when AM and/or RF OUT are disabled.

4.5.2 Frequency Modulation (FM)

The options are: INTERNAL at 400Hz, INTERNAL at 1kHz or EXTERNAL; if EXTERNAL is selected, the specified modulation frequency range can be applied to the MODULATION IN/OUT socket.

If FM is selected, the DEPTH/DEVIATION field will automatically show Peak DEVIation. With the selection cursor ► in the PK field. DEV, the peak deviation can be directly adjusted from the keyboard in kHz, MHz or GHz, or can be changed using the rotary control or the ▲ ▼ keys; the peak deviation can be adjusted with a resolution of 0.5 kHz.

If EXTERNAL modulation is selected, the peak deviation specified is obtained with a 1V rms sinusoidal wave modulation signal.

The highest value that can be obtained for the peak deviation depends on the carrier frequency— see the "Specifications" section. If a peak deviation which is greater than the maximum value for the frequency of the adjusted carrier is entered (using MOD ON), the warning message "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" will be shown provisionally, and the peak deviation will change to the maximum allowed for

the frequency of the adjusted carrier. The peak deviation frequency is shown on the screen with an * to indicate that it is different from the entered frequency; the entered value will be re-established when the FM and/or MOD ON/OFF are disabled.

The predetermined adjustments of the FM are: internal modulation 1kHz, peak deviation 50kHz, modulation disabled; FM is also the predetermined modulation adjustment of the instrument.

4.5.3 Phase Modulation (PM)

The options are: INTERNAL at 400Hz, INTERNAL at 1kHz or EXTERNAL; if EXTERNAL is selected, the specified modulation frequency range can be applied to the MODULATION IN/OUT socket.

If PM is selected, the DEPTH/DEVIATION field will automatically show Peak DEVIATION. With the selection cursor ▶ in the PK field. DEV, the peak deviation, can be directly adjusted from the keyboard, in rads, or can be changed using the revolving control or the ▲ ▼ keys; the peak deviation can be adjusted with a resolution of 0.05 rads to 10.0 rads and a resolution of 0.1 rads to 10.0 rads.

If the EXTERNAL modulation is selected, then the peak deviation specified is obtained with a 1V rms sinusoidal wave modulation signal.

The highest peak deviation value that can be obtained depends on the carrier frequency—see the "Specifications" section. If a peak deviation that is greater than the maximum value for the frequency of the adjusted carrier is entered (with MOD ON), the warning message "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" will be shown provisionally and the peak deviation will change to the maximum permitted for the frequency of the adjusted carrier. The peak deviation frequency is shown on the screen with an * to indicate that it is different from the frequency entered; the entered value will be re-established when the PM and/or the MOD ON/OFF are disabled.

The predetermined PM adjustments are: internal modulation 1kHz, peak deviation 5.00 rads, modulation disabled.

4.6 Storing and Recalling Set-ups

Complete instrument set-ups can be stored or recalled from non-volatile RAM using the STORE and RECALL facilities on the Utilities menu, accessed by pressing the UTILITIES key.

On this menu, set the ▶ selection cursor in the STORE field by means of the ▲ ▼ keys. Nine stores, numbered 1 to 9 inclusive are available. Select the required store and press the EXECUTE key; the display requests that you press EXECUTE again to confirm the operation (or any other key to cancel). The status of the RF OUT is ignored; when a store is recalled the RF OUT is always off.

On this menu, set the ► selection cursor in the RECALL field by means of the ▲ ▼ keys to recall a previously stored set-up, or the factory defaults. Select the required store, or DEFAULTS for factory defaults, and press the EXECUTE key; the display requests that you press EXECUTE again to confirm (or any other key to cancel). If there is no valid data in the specified store the message 'NO VALID DATA IN STORE' will be displayed and the set-up will remain unchanged.

5 REMOTE OPERATION

The **GR-205** can be remotely controlled via its RS232 or GPIB interfaces. When using RS232 it can either be the only instrument connected to the controller or it can be part of an Addressable RS232 Chain (ARC) which permits up to 32 instruments to be addressed from one RS232 port.

Some of the following sections are general and apply to all 3 modes (single instrument RS232, ARC and GPIB); others are clearly only relevant to a particular interface or mode. It is only necessary to read the general sections plus those specific to the intended remote control mode.

Remote command format and the remote commands themselves are detailed in the Remote Commands chapter.

5.1 Address and Baud Rate Selection

For successful operation, each instrument connected to the GPIB or Addressable RS232 Chain (ARC) must be assigned a unique address and, in the case of addressable RS232, all must be set to the same Baud rate.

The instrument's remote address for operation on both the GPIB and RS232 interfaces is set on the COMMS menu, accessed by pressing the COMMS key. With the ► selection cursor in the ADDRESS field the address can be changed using the rotary control or ▲ ▼ keys. On this instrument addresses 0 to 30 inclusive are allowed; the factory default is address 1. The address setting is ignored in single instrument RS232 operation.

With the ► selection cursor in the REMOTE field, the rotary control or ▲ ▼ keys can be used to select GPIB or RS232 with Baud rates of between 300 and 19200; the factory default selection is RS232 at 9600 Baud.

5.2 Remote / Local Operation

At power-on the instrument will be in the local state with the REMOTE lamp off. In this state all keyboard operations are possible. When the instrument is addressed to listen and a command is received the remote state will be entered and the REMOTE lamp will be turned on. In this state the keyboard is locked out and remote commands only will be processed. The instrument may be returned to the local state by pressing the LOCAL key; however, the effect of this action will only remain until the instrument is addressed again or receives another character from the interface, when the remote state will once again be entered.

5.3 RS232 Interface

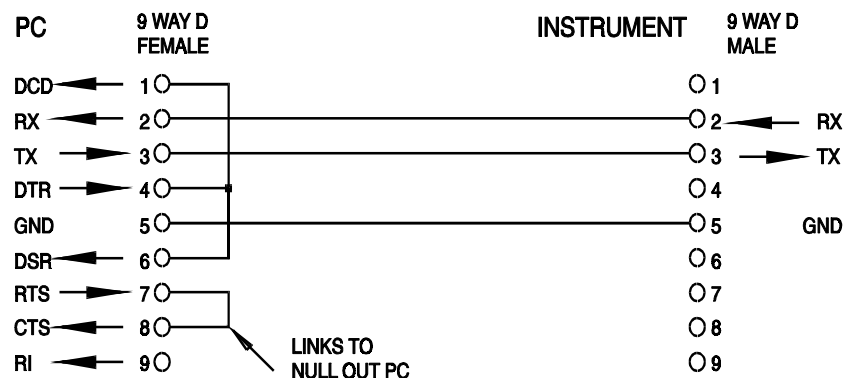
5.3.1 RS232 Interface Connector

The 9-way D-type serial interface connector is located on the instrument rear panel. The pin connections are as shown below:

Pin	Name	Description
1	-	No internal connection
2	TXD	Transmitted data from instrument
3	RXD	Received data to instrument
4	-	No internal connection
5	GND	Signal ground
6	-	No internal connection
7	RXD2	Secondary received data (addressable RS232 only)
8	TXD2	Secondary transmitted data (addressable RS232 only)
9	GND	Signal ground (addressable RS232 only)

5.3.2 Single Instrument RS232 Connections

For single instrument remote control only pins 2, 3 and 5 are connected to the PC. However, for correct operation links must be made in the connector at the PC end between pins 1, 4 and 6 and between pins 7 and 8, see diagram. Pins 7 and 8 of the instrument must **not** be connected to the PC, i.e. do not use a fully wired 9-way cable.

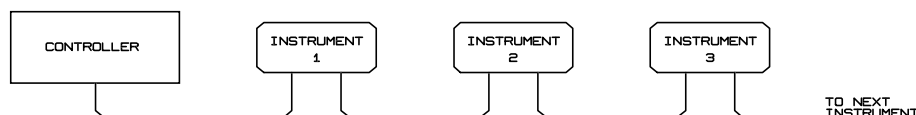


Baud Rate is set as described above in Address and Baud Rate Selection; the other parameters are fixed as follows:

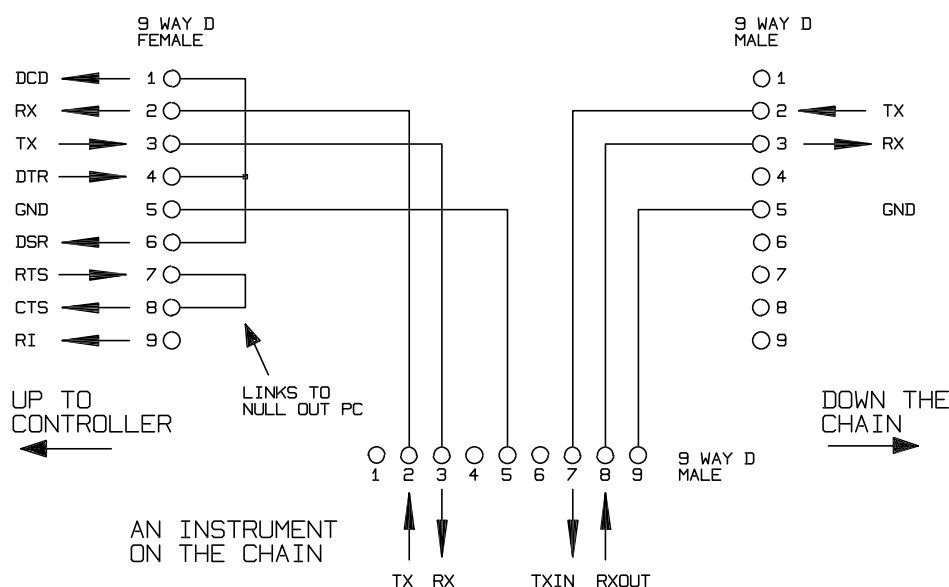
Start Bits: 1 Parity: None
Data Bits: 8 Stop Bits: 1

5.3.3 Addressable RS232 Connections

For addressable RS232 operation pins 7, 8 and 9 of the instrument connector are also used. Using a simple cable assembly, a 'daisy chain' connection system between any number of instruments, up to the maximum of 32 can be made, as shown below:



The daisy chain consists of the transmit data (TXD), receive data (RXD) and signal ground lines only. There are no control/handshake lines. This makes XON/XOFF protocol essential and allows the inter-connection between instruments to contain just 3 wires. The wiring of the adaptor cable is shown below:



All instruments on the interface must be set to the same baud rate and all must be powered on, otherwise instruments further down the daisy chain will not receive any data or commands.

The other parameters are fixed as follows:

Start Bits: 1	Parity: None
Data Bits: 8	Stop Bits: 1

5.3.4 RS232 Character Set

Because of the need for XON/XOFF handshake it is possible to send ASCII coded data only; binary blocks are not allowed. Bit 7 of ASCII codes is ignored, i.e. assumed to be low. No distinction is made between upper and lower case characters in command mnemonics and they may be freely mixed. The ASCII codes below 20H (space) are reserved for addressable RS232 interface control. In this manual 20H, etc. means 20 in hexadecimal.

5.3.5 Addressable RS232 (ARC) Interface Control Codes

All instruments intended for use on the ARC bus use the following set of interface control codes. Codes between 00H and 1FH which are not listed here as having a particular meaning are reserved for future use and will be ignored. Mixing interface control codes inside instrument commands is not allowed except as stated below for CR and LF codes and XON and XOFF codes.

When an instrument is first powered on it will automatically enter the Non-Addressable mode. In this mode the instrument is not addressable and will not respond to any address commands. This allows the instrument to function as a normal RS232 controllable device. This mode may be locked by sending the Lock Non-Addressable mode control code, 04H. The controller and instrument can now freely use all 8 bit codes and binary blocks but all interface control codes are ignored. To return to addressable mode the instrument must be powered off.

To enable addressable mode after an instrument has been powered on the Set Addressable Mode control code, 02H, must be sent. This will then enable all instruments connected to the ARC bus to respond to all interface control codes. To return to Non-Addressable mode the Lock Non-Addressable mode control code must be sent which will disable addressable mode until the instruments are powered off.

Before an instrument is sent a command it must be addressed to listen by sending the Listen Address control code, 12H, followed by a single character which has the lower 5 bits corresponding to the unique address of the required instrument, e.g. the codes A-Z or a-z give the addresses 1-26 inclusive while @ is address 0 and so on. Once addressed to listen the instrument will read and act upon any commands sent until the listen mode is cancelled.

Because of the asynchronous nature of the interface it is necessary for the controller to be informed that an instrument has accepted the listen address sequence and is ready to receive commands. The controller will therefore wait for Acknowledge code, 06H, before sending any commands. The addressed instrument will provide this Acknowledge. The controller should time-out and try again if no Acknowledge is received within 5 seconds.

Listen mode will be cancelled by any of the following interface control codes being received:

12H Listen Address followed by an address not belonging to this instrument.

14H Talk Address for any instrument.

03H Universal Unaddress control code.

04H Lock Non-Addressable mode control code.

18H Universal Device Clear.

Before a response can be read from an instrument it must be addressed to talk by sending the Talk Address control code, 14H, followed by a single character which has the lower 5 bits corresponding to the unique address of the required instrument, as for the listen address control code above. Once addressed to talk the instrument will send the response message it has available, if any, and then exit the talk addressed state. Only one response message will be sent each time the instrument is addressed to talk.

Talk mode will be cancelled by any of the following interface control codes being received:

12H Listen Address for any instrument.

14H Talk Address followed by an address not belonging to this instrument.

03H Universal Unaddress control code.

04H Lock Non-Addressable mode control code.

18H Universal Device Clear.

Talk mode will also be cancelled when the instrument has completed sending a response message or has nothing to say.

The interface code 0AH (LF) is the universal command and response terminator; it must be the last code sent in all commands and will be the last code sent in all responses.

The interface code 0DH (CR) may be used as required to aid the formatting of commands; it will be ignored by all instruments. Most instruments will terminate responses with CR followed by LF.

The interface code 13H (XOFF) may be sent at any time by a listener (instrument or controller) to suspend the output of a talker. The listener must send 11H (XON) before the talker will resume sending. This is the only form of handshake control supported by ARC.

Full List of Addressable RS232 (ARC) Interface Control Codes

- 02H Set Addressable Mode.
- 03H Universal Unaddress control code.
- 04H Lock Non-Addressable mode control code.
- 06H Acknowledge that listen address received.
- 0AH Line Feed (LF); used as the universal command and response terminator.
- 0DH Carriage Return (CR); formatting code, otherwise ignored.
- 11H Restart transmission (XON).
- 12H Listen Address - must be followed by an address belonging to the required instrument.
- 13H Stop transmission (XOFF).
- 14H Talk Address - must be followed by an address belonging to the required instrument.
- 18H Universal Device Clear.

5.4 GPIB Interface

When the GPIB interface is fitted the 24-way GPIB connector is located on the instrument rear panel. The pin connections are as specified in IEEE Std. 488.1-1987 and the instrument complies with IEEE Std. 488.1-1987 and IEEE Std. 488.2-1987.

5.4.1 GPIB Subsets

This instrument contains the following IEEE 488.1 subsets:

Source Handshake	SH1
Acceptor Handshake	AH1
Talker	T6
Listener	L4
Service Request	SR1
Remote Local	RL1
Parallel Poll	PP1
Device Clear	DC1
Device Trigger	DT0

Controller	C0
Electrical Interface	E2

5.4.2 GPIB IEEE Std. 488.2 Error Handling

The IEEE 488.2 UNTERMINATED error (addressed to talk with nothing to say) is handled as follows. If the instrument is addressed to talk and the response formatter is inactive and the input queue is empty then the UNTERMINATED error is generated. This will cause the Query Error bit to be set in the Standard Event Status Register, a value of 3 to be placed in the Query Error Register and the parser to be reset. See the Status Reporting section for further information.

The IEEE 488.2 INTERRUPTED error is handled as follows. If the response formatter is waiting to send a response message and a <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> has been read by the parser or the input queue contains more than one END message then the instrument has been INTERRUPTED and an error is generated. This will cause the Query Error bit to be set in the Standard Event Status Register, a value of 1 to be placed in the Query Error Register and the response formatter to be reset thus clearing the output queue. The parser will then start parsing the next <PROGRAM MESSAGE UNIT> from the input queue. See the Status Reporting section for further information.

The IEEE 488.2 DEADLOCK error is handled as follows. If the response formatter is waiting to send a response message and the input queue becomes full then the instrument enters the DEADLOCK state and an error is generated. This will cause the Query Error bit to be set in the Standard Event Status Register, a value of 2 to be placed in the Query Error Register and the response formatter to be reset thus clearing the output queue. The parser will then start parsing the next <PROGRAM MESSAGE UNIT> from the input queue. See the Status Reporting section for further information.

5.4.3 GPIB Parallel Poll

Complete parallel poll capabilities are offered on this generator. The Parallel Poll Enable Register is set to specify which bits in the Status Byte Register are to be used to form the **ist** local message. The Parallel Poll Enable Register is set by the *PRE <nrf> command and read by the *PRE? command. The value in the Parallel Poll Enable Register is ANDed with the Status Byte Register; if the result is zero then the value of **ist** is 0 otherwise the value of **ist** is 1.

The instrument must also be configured so that the value of **ist** can be returned to the controller during a parallel poll operation. The instrument is configured by the controller sending a Parallel Poll Configure command (PPC) followed by a Parallel Poll Enable command (PPE). The bits in the PPE command are shown below:

bit 7 =	X	Don't care
bit 6 =	1	Parallel poll enable
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	

bit 3 =	Detection	Sense of the response bit; 0 = low, 1 = high
bit 2 =	?	Bit position of the response
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Example: To return the RQS bit (bit 6 of the Status Byte Register) as a 1 when true and a 0 when false in bit position 1 in response to a parallel poll operation send the following commands

*PRE 64 <pmt>, then PPC followed by 69H (PPE)

The parallel poll response from the generator will then be 00H if RQS is 0 and 01H if RQS is 1.

During parallel poll response the DIO interface lines are resistively terminated (passive termination). This allows multiple devices to share the same response bit position in either wired-AND or wired-OR configuration, see IEEE 488.1 for more information.

5.5 Status Reporting

This section describes the complete status model of the instrument. Note that some registers are specific to the GPIB section of the instrument and are of limited use in an RS232 environment.

5.5.1 Standard Event Status and Standard Event Status Enable Registers

These two registers are implemented as required by the IEEE std. 488.2.

Any bits set in the Standard Event Status Register which correspond to bits set in the Standard Event Status Enable Register will cause the ESB bit to be set in the Status Byte Register.

The Standard Event Status Register is read and cleared by the *ESR? command. The Standard Event Status Enable register is set by the *ESE <nrf> command and read by the *ESE? command.

Bit 7 - Power On. Set when power is first applied to the instrument.

Bit 6 - Not used.

Bit 5 - Command Error. Set when a syntax type error is detected in a command from the bus. The parser is reset and parsing continues at the next byte in the input stream.

Bit 4 - Execution Error. Set when an error is encountered while attempting to execute a completely parsed command. The appropriate error number will be reported in the Execution Error Register.

Bit 3 - Not used.

- Bit 2 - Query Error. Set when a query error occurs. The appropriate error number will be reported in the Query Error Register as listed below.
1. Interrupted error
 2. Deadlock error
 3. Unterminated error
- Bit 1 - Not used.
- Bit 0 - Operation Complete. Set in response to the *OPC command.

5.5.2 *System Event Status Register and System Event Status Enable Registers*

These two registers are implemented as specific device registers, event registers and event activation registers conforming to the IEEE 488.2 norm. Its purpose is to report to the controller when the reactive power protection system is functioning or has functioned since the last reading of the *System Event Status Register*.

If the reactive power protection system is functioning, the specified bit will be adjusted in the *System Event Status Register*. If the corresponding bit is also adjusted in the *System Event Status Enable Register*, then the SYS bit will be adjusted in the *Status Byte Register*.

The *System Event Status Register* is read and cleared using the command SSR? and the *System Event Status Enable Register* is adjusted using the command SSE <nrf>.

The bits are defined in the following way:

Bit 7 – Bit 1 - Not used

Bit 0 - It is adjusted when the reactive power protection system functions.

5.5.3 *Status Byte Register and Service Request Enable Register*

These two registers are implemented as required by the IEEE std. 488.2. Any bits set in the Status Byte Register which correspond to bits set in the Service Request Enable Register will cause the RQS/MSS bit to be set in the Status Byte Register, thus generating a Service Request on the bus.

The Status Byte Register is read either by the *STB? command, which will return MSS in bit 6, or by a Serial Poll which will return RQS in bit 6. The Service Request Enable register is set by the *SRE <nrf> command and read by the *SRE? command.

Bit 7 - Not used.

Bit 6 - RQS/MSS. This bit, as defined by IEEE Std. 488.2, contains both the Requesting Service message and the Master Status Summary message. RQS is returned in response to a Serial Poll and MSS is returned in response to the *STB? command.

Bit 5 - ESB. The Event Status Bit. This bit is set if any bits set in the Standard Event Status Register correspond to bits set in the Standard Event Status Enable Register.

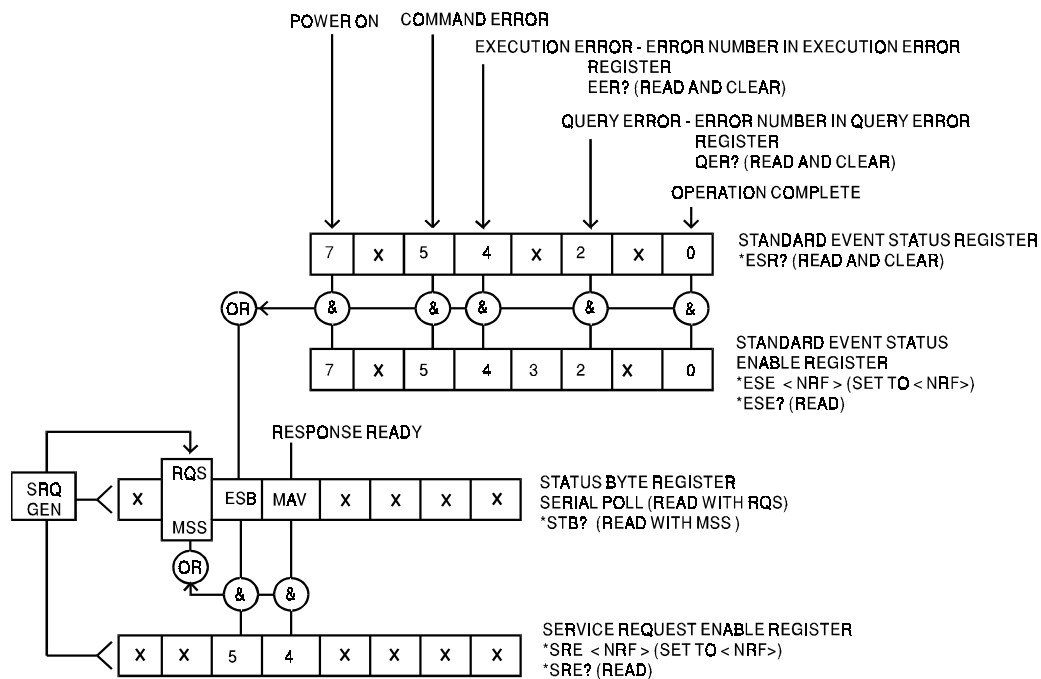
Bit 4 - MAV. The Message Available Bit. This will be set when the instrument has a response message formatted and ready to send to the controller. The bit will be cleared after the Response Message Terminator has been sent.

Bit 3 - Not used.

Bit 2 - Not used.

Bit 1 - Not used.

Bit 0 - Not used.



Status Model

5.5.4 Power on Settings

The following instrument status values are set at power on:

Status Byte Register = 0

Service Request Enable Register (SER) = 0

Standard Event Status Register (ESR)	= 128 (pon bit set)
Standard Event Status Enable Register (ESE)	= 0
Execution Error Register (EER)	= 0
Query Error Register (QER)	= 0
Parallel Poll Enable Register	= 0
System Event Status Register (SSR)	= 0
System Event Status Enable Register (SSE)	= 0

The instrument will be in local state with the keyboard active.

The instrument parameters at power on are the same as at last switch off with the exception of RF OUT which is always off.

If for any reason an error is detected at power up in the non-volatile ram a warning will be issued and all settings will be returned to their default states as for a *RST command.

6 REMOTE COMMANDS

6.1 RS232 Remote Command Formats

Serial input to the instrument is buffered in a 256 byte input queue which is filled, under interrupt, in a manner transparent to all other instrument operations. The instrument will send XOFF when approximately 200 characters are in the queue. XON will be sent when approximately 100 free spaces become available in the queue after XOFF was sent. This queue contains raw (un-parsed) data which is taken, by the parser, as required. Commands (and queries) are executed in order and the parser will not start a new command until any previous command or query is complete. In non-addressable RS232 mode responses to commands or queries are sent immediately; there is no output queue. In addressable mode the response formatter will wait indefinitely if necessary, until the instrument is addressed to talk and the complete response message has been sent, before the parser is allowed to start the next command in the input queue.

Commands must be sent as specified in the commands list and must be terminated with the command terminator code 0AH (Line Feed, LF). Commands may be sent in groups with individual commands separated from each other by the code 3BH (;). The group must be terminated with command terminator 0AH (Line Feed, LF).

e.g.: Responses from the instrument to the controller are sent as specified in the commands list. Each response is terminated by 0DH (Carriage Return, CR) followed by 0AH (Line Feed, LF).

<WHITE SPACE> is defined as character codes 00H to 20H inclusive with the exception of those which are specified as Addressable RS232 (ARC) control codes.

<WHITE SPACE> is ignored except in command identifiers. *e.g.* '*C LS' is not equivalent to '*CLS'.

The high bit of all characters is ignored.

The commands are case insensitive.

6.2 GPIB Remote Command Formats

GPIB input to the instrument is buffered in a 256 byte input queue which is filled, under interrupt, in a manner transparent to all other instrument operations. The queue contains raw (un-parsed) data which is taken, by the parser, as required. Commands (and queries) are executed in order and the parser will not start a new command until any previous command or query is complete. There is no output queue which means that the response formatter will wait, indefinitely if necessary, until the instrument is addressed to talk and the complete response message has been sent, before the parser is allowed to start the next command in the input queue.

Commands are sent as <PROGRAM MESSAGES> by the controller, each message consisting of zero or more <PROGRAM MESSAGE UNIT> elements separated by <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> elements.

A <PROGRAM MESSAGE UNIT> is any of the commands in the remote commands list.

A <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> is the semi-colon character ';' (3BH).

<PROGRAM MESSAGES> are separated by <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> elements which may be any of the following:

- | | |
|--------|--|
| NL | The new line character (0AH) |
| NL^END | The new line character with the END message |
| ^END | The END message with the last character of the message |

Responses from the instrument to the controller are sent as <RESPONSE MESSAGES>. A <RESPONSE MESSAGE> consists of one <RESPONSE MESSAGE UNIT> followed by a <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

A <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> is the new line character with the END message NL^END.

Each query produces a specific <RESPONSE MESSAGE> which is listed along with the command in the remote commands list.

<WHITE SPACE> is ignored except in command identifiers. e.g. '*C LS' is not equivalent to '*CLS'. <WHITE SPACE> is defined as character codes 00H to 20H inclusive with the exception of the NL character (0AH).

The high bit of all characters is ignored.

The commands are case insensitive.

6.3 Command List

This section lists all commands and queries implemented in this instrument. The commands are listed in alphabetical order within the function groups.

Note that there are no dependent parameters, coupled parameters, overlapping commands, expression program data elements or compound command program headers; each command is completely executed before the next command is started. All commands are sequential and the operation complete message is generated immediately after execution in all cases.

The following nomenclature is used:

- <rmt> <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>
- <nrf> A number in any format. e.g. 12, 12.00, 1.2 e1 and 120 e-1 are all accepted as the number 12. Any number, when received, is converted to the required precision consistent with the use then rounded up to obtain the value of the command.
- <nr1> A number with no fractional part, i.e. an integer.

The commands which begin with a * are those specified by IEEE Std. 488.2 as Common commands. All will function when used on the RS232 interface but some are of little use.

6.3.1 Output Parameters

- | | |
|----------------|---|
| FREQ <nrf> | Set the output frequency to <nrf> kHz |
| DBMLEV <nrf> | Set the output level to <nrf> in dBm |
| MVLEV <nrf> | Set the output level to <nrf> in mV |
| UVLEV <nrf> | Set the output level to <nrf> in uV |
| MODON | Set modulation to ON |
| MODOFF | Set modulation to OFF |
| FM <nrf> | It adjusts the FM peak deviation to <nrf> kHz |
| PM <nrf> | It adjusts the PM peak deviation to <nrf> kHz |
| AM <nrf> | It adjusts the AM depth to <nrf> % |
| RFON | It connects the RF outlet |
| RFOFF | It disconnects the RF outlet |
| MOD_TYPE <nrf> | It selects the type of modulation according to <nrf> defined as:
1 = FM INT 400Hz
2 = FM INT 1000Hz
3 = FM EXT
4 = PM INT 400Hz
5 = PM INT 1000Hz
6 = PM EXT
7 = AM INT 400Hz
8 = AM INT 1000Hz
9 = AM EXT |
| REF_OUT | It adjusts the reference socket to output |
| REF_IN | It adjusts the reference socket to input |
| REF_DIS | It disables the reference socket |
| BUZZ_ON | It activates the internal buzzer |
| BUZZ_OFF | Disables the internal buzzer |

6.3.2 Editing and Cursor Movement Commands

FSTEP <nrf>	Set the frequency step size to <nrf> kHz
DBSTEP <nrf>	Set the dB step size to <nrf> dB
MVSTEP <nrf>	Set the linear step size to <nrf> mV
UVSTEP <nrf>	Set the linear step size to <nrf> uV
STEP_UP	Performs the same function as pressing the ▲ key
STEP_DOWN	Performs the same function as pressing the ▼ key
FIELD_UP	Performs the same function as pressing the FIELD ▲ key
FIELD_DOWN	Performs the same function as pressing the FIELD ▼ key
FREQ_PTR	Moves the edit cursor to FREQUENCY and displays the appropriate menu to make FREQUENCY viewable.
LEV_PTR	Moves the edit cursor to output LEVEL and displays the appropriate menu to make output LEVEL viewable.
MOD_PTR	Moves the edit cursor to MODULATION and displays the appropriate menu to make MODULATION viewable.
PKDEV_PTR	Moves the edit cursor to PK DEVIATION and displays the appropriate menu to make PK DEVIATION viewable.
UTILS_PTR	Moves the edit cursor to the last selected parameter on the Utilities menu and displays the Utilities menu.
STEP_PTR	Moves the edit cursor to the last selected parameter on the Step Size menu and displays the Step Size menu.

6.3.3 System Commands

*RST	Resets the instrument to default settings with the exception of all remote interface settings.
*RCL <nrf>	Recalls the instrument set-up contained in store number <nrf>. Valid store numbers are 1–10. Recalling store 10 sets all parameters to default settings with the exception of remote interface settings. An attempt to recall from a store which has not been previously loaded with a set-up will create an execution error.
RPP_RST	It readjusts the reactive power protection disconnection circuit. If the reactive power remains present, the disconnection condition will be immediately reactivated.
*SAV <nrf>	Saves the complete instrument set-up in store number <nrf>. Valid store numbers are 1 – 9.

6.3.4 Status Commands

*LRN?	Returns the complete set up of the instrument as a hexadecimal character data block approximately 84 bytes long. The syntax of the response is LRN <data><rmt>. To re-install the set-up return the block exactly as received, including the LRN header at the beginning of the block, see below. The settings in the instrument are not affected by execution of the *LRN? command.
LRN	
<character data>	Install data from a previous *LRN? command. Note that the LRN header is provided by the *LRN? response block.
EER?	Query and clear Execution Error Register. The response format is nr1<rmt>.
QER?	Query and clear Query Error Register. The response format is nr1<rmt>.
*CLS	Clear Status. Clears the Standard Event Status Register, Query Error Register and Execution Error Register. This indirectly clears the Status Byte Register.
*ESE <nrf>	Set the Standard Event Status Enable Register to the value of <nrf>.
*ESE?	Returns the value in the Standard Event Status Enable Register in <nr1> numeric format. The syntax of the response is <nr1><rmt>.
*ESR?	Returns the value in the Standard Event Status Register in <nr1> numeric format. The register is then cleared. The syntax of the response is <nr1><rmt>.
*IST?	Returns ist local message as defined by IEEE Std. 488.2. The syntax of the response is 0<rmt>, if the local message is false or 1<rmt>, if the local message is true.
*OPC	Sets the Operation Complete bit (bit 0) in the Standard Event Status Register. This will happen immediately the command is executed because of the sequential nature of all operations.
*OPC?	Query Operation Complete status. The syntax of the response is 1<rmt>. The response will be available immediately the command is executed because of the sequential nature of all operations.
*PRE <nrf>	Set the Parallel Poll Enable Register to the value <nrf>.
*PRE?	Returns the value in the Parallel Poll Enable Register in <nr1> numeric format. The syntax of the response is <nr1><rmt>
*SER <nrf>	Set the Service Request Enable Register to <nrf>.

*SRE?	Returns the value of the Service Request Enable Register in <nr1> numeric format. The syntax of the response is<nr1><rmt>.
*STB?	Returns the value of the Status Byte Register in <nr1> numeric format. The syntax of the response is<nr1><rmt>.
*WAI	Wait for Operation Complete true. As all commands are completely executed before the next is started this command takes no additional action.

6.3.5 Miscellaneous Commands

*IDN?	Returns the instrument identification. The exact response is determined by the instrument configuration and is of the form <NAME>, <model>, 0, <version> <rmt> where <NAME> is the manufacturer's name, <model> defines the type of instrument and <version> is the revision level of the software installed.
*TST?	The generator has no self test capability and the response is always 0 <rmt>.
*TRG	The generator has no trigger capability.

6.3.6 Calibration Specific Commands

See Service Manual for details of calibration specific commands.

7 MAINTENANCE

7.1 Replacing the mains fuse

The fuseholder is placed in the mains base.

To substitute the fuse:

- 1.- Disconnect the power cord
- 2.- Release the fuse drawer below the socket pins by depressing both clips together, with miniature screwdrivers, so that the drawer can be eased open.
- 3.- Substitute the melt fuse for another with following characteristics:

FUSE TYPE SHOULD BE:

1 A (T) 250 V HRC

AVOIDING THESE DIRECTIONS COULD DAMAGE THE EQUIPMENT

7.2 Replacing the Back-up battery

This instrument uses a Lithium button cell for non-volatile memory battery back-up; typical life is 5 years. In the event of replacement becoming necessary, replace only with a cell of the correct type, i.e. 3V Li/MnO₂ 20mm button cell type 2032. Exhausted cells must be disposed of carefully in accordance with local regulations; do not cut open, incinerate, expose to temperatures above 60 °C or attempt to recharge.

7.3 Cleaning Recommendations

CAUTION

To clean the cover, take care the instrument is disconnected.

CAUTION

Do not use scented hydrocarbons or chlorized solvents. Such products may attack the plastics used in the construction of the cover.

The cover should be cleaned by means of a light solution of detergent and water applied with a soft cloth.

Dry thoroughly before using the system again.

CAUTION

Do not use for the cleaning of the front panel and particularly the viewfinders, alcohol or its derivatives, these products can attack the mechanical properties of the materials and diminish their useful time of life.

8 APPENDIX A. ERROR MESSAGES

Error messages are given when a system fault is found or an illegal setting is attempted; It readjusts the reactive power protection disconnection circuit. In such a case the previous configuration is maintained if its OUT OF RANGE value is sent through a remote interface.

Each error message has a number; only this number is reported via the remote control interfaces.

The following is a complete list of messages as they appear on the display.

Error Message No.	Message	Explanation
50	EEPROM READ ERROR To set default calibration press any key	Displayed at power up if a checksum error is encountered when reading calibration constants from EEPROM. A key press is necessary to continue operation but the instrument will almost certainly be outside calibration.
51	EEPROM WRITE ERROR Press any key to continue	Displayed if default calibration constants could not be successfully written into the EEPROM following an EEPROM read error. A key press is necessary to continue operation but operation is unpredictable.
52	RAM READ ERROR RECALLING DEFAULT SETUP Calib. not affected	Displayed at power up if a checksum error is encountered when reading set up information from non-volatile RAM. Operation continues automatically after three seconds delay.
120	ERROR OUT OF RANGE	Displayed if a REMOTE command attempts to set any parameter to a value which is beyond its acceptable range of values. Operation continues automatically after three seconds.
121	NO VALID DATA IN STORE <STORE NUMBER> Press any key	Displayed if an attempt is made to retrieve an instrument set up from a store which has not yet been programmed. In LOCAL mode a key press is necessary to continue operation. In REMOTE mode operation continues automatically after three seconds delay.

122	PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY	Whether or not MOD and FM (or PM) are activated with a peak deviation adjusted to a value higher than that which is allowed for the carrier frequency present is shown. The entered deviation is recalled and re established when the carrier frequency is changed or the MOD ON/OFF and/or the FM (or PM) are disabled.
123	+ 1dBm MAX WITH AM ON	Whether or not RF OUT and AM are activated with the output level adjusted to >+1dBm is shown. The level is permanently changed to + 1dBm.

Error message numbers are not displayed but are placed in the Execution Error Register where they can be read via the remote interfaces.

9 APPENDIX B. FACTORY DEFAULTS

The instrument will be set to the following condition if RECALL DEFAULTS is executed on the Utilities menu or if the remote commands *RST or *RCL 10 are issued.

FREQUENCY	=	600.000 MHz	
LEVEL	=	0.0 dBm	– RF output is turned off
MODULATION	=	FM INT OFF	– modulation is turned off
PK. DEVIATION	=	50.0 kHz	
FREQUENCY STEP	=	10.000 MHz	
LINEAR LEVEL STEP	=	10.0mV	
dB LEVEL STEP	=	10.0dB	

SOMMAIRE

1	GÉNÉRALITÉS	1
1.1	Description	1
1.2	Spécifications	2
2	PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ	7
2.1	Général	7
2.2	Exemples de Catégories de Surtension	9
3	INSTALLATION	11
3.1	Alimentation	11
3.2	Assemblage de l'instrument	11
4	INSTRUCTIONS D'EMPLOI	13
4.1	Général	13
4.1.1	Allumage	13
4.1.2	Principes du Clavier	13
4.2	Taille des pas	14
4.3	Réglage de fréquence	15
4.4	Sélection du niveau	15
4.5	Modulation	16
4.5.1	Modulation d'amplitude (AM)	16
4.5.2	Modulation de fréquence (FM)	16
4.5.3	Modulation de phase (PM)	17
4.6	Mise en mémoire et rappel des configurations.	18
5	TÉLÉCOMMANDEMENT	19
5.1	Sélection d'Adresse et de Vitesse de Transmission	19
5.2	Modes Remot et Local	19
5.3	Interface RS232	20
5.3.1	Connecteur d'interface RS232	20
5.3.2	Connexions RS232 d'un seul instrument	20
5.3.3	Connexions RS232 adressables	21
5.3.4	Jeu de caractères RS232	22
5.3.5	Codes de Contrôle d'interface adressable RS232 (ARC)	22
5.4	Interface GPIB	24
5.4.1	Sous-ensembles GPIB	24
5.4.2	Traitement des erreurs GPIB norme IEEE 488.2	25
5.4.3	Scrutation parallèle GPIB	25
5.5	Rapport d'état	26
5.5.1	<i>Standard Event Status</i> et <i>Standard Event Status Enable Registers</i>	26
5.5.2	<i>System Event Status Register</i> et <i>System Event Status Enable Registers</i>	27
5.5.3	<i>Status Byte Register</i> et <i>Service Request Enable Register</i>	27
5.5.4	Réglages à la mise en marche	29

6	TÉLÉCOMMANDES	31
6.1	Formats de commande à distance RS232.....	31
6.2	Formats de commande à distance GPIB	31
6.3	Liste de commandes.....	32
6.3.1	Paramètres de sortie.....	33
6.3.2	Commandes d'edition et de déplacement du curseur.....	34
6.3.3	Commandes de système	35
6.3.4	Commandes d'état.....	35
6.3.5	Diverses commandes	36
6.3.6	Commandes spécifiques de calibrage.....	37
7	ENTRETIEN.....	39
7.1	Substitution du fusible du secteur	39
7.2	Remplacement de la batterie de Back-Up	39
7.3	Recommandations de nettoyage.....	39
8	ANNEXE A. MESSAGES D'ERREUR	41
9	ANNEXE B. RÉGLAGES PAR DÉFAUT EN USINE	43

GENERATEUR DE SIGNAL DE RF SYNTHÉTISÉ DE 2 GHz GR-205

1 GÉNÉRALITÉS

1.1 Description

L'appareil **GR-205** est un générateur de signal de RF synthétisé qui dispose d'une vaste marge dynamique, d'un niveau peu élevé de bruit et d'une bonne stabilité inhérente en fréquence. Il offre également la possibilité de moduler des signaux que ce soit par rapport à la fréquence (FM), l'amplitude (AM) et la phase (PM), en interne comme en externe. L'appareil peut être contrôlé manuellement en utilisant le panneau frontal ou à distance en utilisant l'interface RS232 ou l'interface GPIB.

Ce générateur comprend les prestations essentielles nécessaires pour la mesure de la sensibilité des récepteurs de radio de FM, la mesure du gain de systèmes, la substitution d'oscillateurs, les mesures d'EMC / antenne / niveau, la syntonisation et l'alignement de récepteurs, ainsi que comme générateur de signal pour de nombreux autres circuits de RF et des tâches de développement de systèmes. En outre, son faible coût, son maniement facile et la possibilité de le contrôler à distance en font un instrument éminemment indiqué pour un grand nombre d'applications de production et de développement dans lesquelles on aura besoin d'une source de signal basique et stable.

L'appareil **GR-205** utilise une source totalement synthétisée associée à un cristal oscillateur compensé du point de vue thermique. Ces caractéristiques lui donnent une excellente stabilité du signal en fréquence face aux variations de température et au vieillissement.

La facilité de maniement a été l'un des principaux objectifs de la conception du **GR-205**. Une interface d'utilisateur simple et directe a été combinée avec un ensemble complet de commandes de contrôle à distance.

L'appareil **GR-205** peut emmagasiner jusqu'à neuf configurations différentes dans sa mémoire non volatile. Cette capacité lui permet de réaliser des procédures de test répétitives de manière à la fois rapide et efficace.

1.2 Spécifications

Spécifications applicables après 30 minutes de préchauffage et avec une température ambiante située entre 5 °C et 40 °C.

FRÉQUENCE

Marge de Fréquence	150 kHz à 2000 MHz.
Résolution configurable	10 Hz.
Display	LCD alphanumérique d'éclairage d'arrière de 20 caractères x 4 files.
Résolution du display	1 kHz.
Précision	< ± 1 ppm dans l'éventail des températures comprises entre 15 °C à 30 °C. < ± 2 ppm dans l'éventail des températures comprises entre 5 °C à 40 °C.
Stabilité	< 1 ppm/an
Bruit de phase	< -116 dBc/H à 25 kHz, de la porteuse à 500 MHz.
FM Résiduelle	Déviation du pic équivalente dans le largeur de bande située entre 300 Hz et 3,4 kHz. 12 Hz avec la porteuse de 500 MHz.
Introduction de données	Sélection à l'aide du clavier de la fréquence, de l'amplitude, etc.; Introduction directe de la valeur à l'aide des touches numériques ou du sélecteur rotatif.

FRÉQUENCE DE RÉFÉRENCE

Sortie/Entrée de référence	Le connecteur BNC du panneau arrière peut être inadapté lorsqu'il n'est pas utilisé comme entrée ou sortie.
Entrée de référence externe	10 MHz, impédance d'entrée de 50 Ω 2 à 5 Vpp. Détection automatique et sélection lorsque le signal de référence externe est présent et qu'on sélectionne Référence IN sur le panneau avant.
Sortie de référence interne	10 MHz, impédance de sortie de 50 Ω 2 Vpp sur 50 Ω . Signal présent lorsqu'on sélectionne Référence OUT sur le panneau avant.

SORTIE

Marge de niveau	De -127 dBm à +7 dBm, pour tous les modes sauf AM. -127 dBm à +1 dBm, en mode AM.
Résolution configurable	0,1 dB (ou entre 0,01 mV à 1 mV)
Précision	± 2 dBm.
Harmoniques	Typiques < -25 dBc à +7 dBm
Sous-harmoniques	Aucun sur la bande ≤ 1000 MHz. < -20 dBc à +7 dBm sur bande > 1000 MHz.
Parasites non-harmoniques	< -60 dBc sur bande $\geq 62,5$ MHz. < -50 dBc sur bande < 62,5 MHz (bande passante située entre 150 kHz et 250 MHz).

Radiation	< 0,5 μ V induite dans une charge de 50 Ω sur une boucle de 2 spires de 25 mm située à une distance de 25 mm du générateur avec un niveau de sortie sélectionné de $\leq$ 10 dBm dans une charge de 50 Ω .
Impédance de sortie	50 Ω .
Connecteur de sortie	Type N.
Protection de retour	50 V DC, jusqu'à 25 W à partir d'une source de 50 Ω . Le voyant à led clignote.
Interrupteur	Interrupteur on/off RF OUT avec un led indicateur d'état ON.

SOURCE DE MODULATION

Interne	Onde sinusoïdale située entre 400 Hz et 1 kHz dérivée de la fréquence de référence.
Externe	Onde sinusoïdale calibrée sur 1 Vrms sur 600 Ω .
Connecteur	BNC sur le panneau avant pour l'entrée du signal de modulation lorsqu'on sélectionne la modulation externe et pour la sortie du signal de modulation lorsqu'on sélectionne la modulation interne.
Impédance I/O modulation	600 Ω .
Niveau de sortie	1 Vrms EMF à partir de 600 Ω d'impédance en source.
Entrée maximale	20 Vrms

MODULATION FM

Déviations de pic	800 kHz, de 1000 MHz à 2000 MHz. 400 kHz, de 500 MHz à 999,99999 MHz 200 kHz, de 250 MHz à 499,99999 MHz 100 kHz, de 125 MHz à 249,99999 MHz 50 kHz, de 62,5 MHz à 124,99999 MHz 100 kHz, de 150 kHz à 62,49999 MHz
Résolution configurable	0,5 kHz.
Précision de déviation	< $\pm$ 10% de la valeur sélectionnée $\pm$ 0,5 kHz en excluant la FM résiduelle, pour une modulation de 1 kHz, interne ou de 1 Vrms externe.
Modulation de signal	Interne ou externe 100 Hz à 300 kHz ($\pm$ 2 dB relatif à 1 kHz).
Distorsion	< 2% de distorsion harmonique totale avec une modulation de fréquence à 1 kHz, déviation maximale (300 à 3,4 kHz en bande passante).

MODULATION PM

Déviations de pic	80,0 radians, de 1000 MHz à 2000 MHz. 40,0 radians, de 500 MHz à 999,99999 MHz 20,0 radians, de 250 MHz à 499,99999 MHz 10,0 radians, de 125 MHz à 249,99999 MHz 5,0 radians, de 62,5 MHz à 124,99999 MHz 10,0 radians, de 150 kHz à 62,49999 MHz
--------------------------	--

Résolution configurable	0,05 radians pour une déviation < 10,0 radians 0,1 radians pour une déviation ≥ 10,0 radians.
Précision de déviation	< ± 10% de la valeur sélectionnée ± 0,05 radians, pour une modulation de 1 kHz, interne ou 1 Vrms externe.
Modulation de signal	Interne ou externe 100 Hz à 10 kHz (±2 dB relatif à 1 kHz).
Distorsion	< 2% de distorsion harmonique totale avec une modulation de fréquence à 1 kHz, déviation maximum (300 à 3,4 kHz de largeur de bande).

MODULATION AM

**Profondeur de la
modulation maximale
Résolution configurable
Précision**

100 % en diminuant jusqu'à 90 % à 2 GHz.
0,5 %.

< ± (5% de la valeur sélectionnée + 1%), pour une
modulation de 1 kHz, interne ou 1 Vrms externe
avec une profondeur de modulation de 70 %.

Modulation de signal

Interne ou externe 50 Hz à 200 kHz (± 1 dB relatif à
1 kHz).

Distorsion

De 150 kHz à 1GHz: ≤ 3% avec prof. 30 %, ≤ 5%
avec prof. 70 %.

De 1 GHz à 2GHz: ≤ 5% avec prof. 30 %, ≤ 10 %
avec prof. 70 %.

Avec une modulation de fréquence à 1 kHz et 300 à
3,4 kHz de largeur de bande.

INTERFACES

RS-232

Vitesse de transmission variable, maximum 19200
Baud, compatibilité ARC avec un connecteur de
type D à 9 pins.

IEEE-488

Conforme à IEEE488.1 et à IEEE488.2

ALIMENTATION

Tension de secteur

220 – 240 V AC ou 110 – 120 V AC ± 10 %, 50 - 60
Hz pouvant être sélectionnées à l'intérieur de
l'appareil; maximum 30 VA.

CONDITIONS D'ENVIRONNEMENT DE FONCTIONNEMENT

Altitude

Jusqu'à 2000 m

Marge de températures

opération

De + 5 °C à 40 °C

emmagasine

De -20 °C à + 60 °C

Humidité relative maximale

80 %

CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

Dimensions

L. 212 x H. 130 x Pr. 330 mm.

Poids

5 kg.

ACCESSOIRES INCLUS

1x AD-059 Adaptateur "N" M/BNC H
1x CA-05 Câble de raccordement au secteur

ACCESSOIRES EN OPTION

Kit d'assemblage en rack 19"

2 PRESCRIPTIONS DE SÉCURITÉ

2.1 Général

- * N'utiliser l'équipement **que sur des systèmes dont le négatif de mesure est connecté au potentiel de terre ou séparés du secteur.**
- * Il s'agit d'un appareil de **type I**. Pour des raisons de sécurité, il doit être branché aux **lignes du réseau avec la prise de terre correspondante.**
- * Cet appareil peut être utilisé sur des installations de la **Catégorie de Surtension II** et **Dégré de Pollution 1** (Voir 2.2.).
- * Il ne faudra employer quelconque des accessoires suivants que pour les **types spécifiés** afin de préserver la sécurité :

Câble de réseau

- * Toujours tenir compte des **marges spécifiées** tant pour l'alimentation que pour effectuer une mesure.
- * N'oubliez pas que les tensions supérieures à **60 V CC** ou **30 V CA rms** sont potentiellement dangereuses.
- * Observer toujours les **conditions ambiantes maximales spécifiées** pour cet appareil.
- * **L'opérateur n'est autorisé à intervenir** que pour :

Le changement du fusible de réseau, qui devra être du **type** et de la **valeur indiqués.**

Le changement de batterie de Back-up.

Les instructions spécifiques pour ces interventions sont données au paragraphe Entretien.

Tout autre changement dans l'appareil devra être exclusivement effectué par du personnel spécialisé.

- * **Le négatif de mesure** se trouve sur le potentiel de terre.
- * Utiliser pour les entrées / sorties de signal, spécialement avec niveaux hautes, des **câbles appropriés** de bas niveau de radiation.
- * Suivre strictement les **recommandations de nettoyage** décrites au paragraphe Entretien.

* Symboles concernant la sécurité :



COURANT CONTINU



COURANT ALTERNATIF



ALTERNATIF ET CONTINU



TERMINAL DE TERRE



TERMINAL DE PROTECTION



TERMINAL A LA CARCASSE



EQUIPOTENTIALITE



MARCHE



ARRÊT



ISOLATION DOUBLE
(Protection CLASSE II)



PRÉCAUTION
(Risque de secousse électrique)



PRÉCAUTION VOIR MANUEL



FUSIBLE

2.2 Exemples de Catégories de Surtension

Cat I Installations de basse tension séparées du secteur.

Cat II Installations domestiques mobiles.

Cat III Installations domestiques fixes.

Cat IV Installations industrielles.

3 INSTALLATION

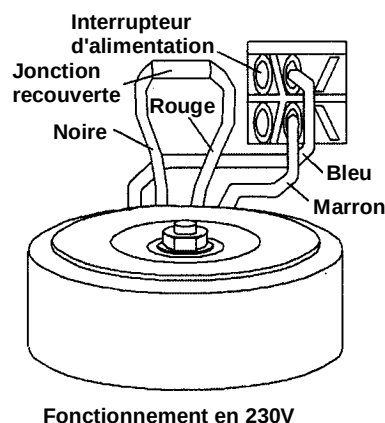
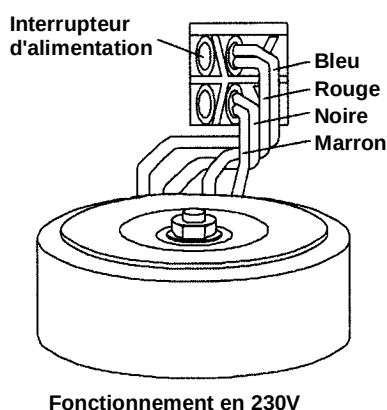
3.1 Alimentation

Vérifier que la tension de fonctionnement de l'instrument indiquée sur le panneau arrière est appropriée pour l'alimentation.

L'opération de changement de la tension d'alimentation doit être effectuée par personnel spécialisé.

Procéder de la manière décrite ci-dessous s'il s'avère nécessaire de modifier la tension de fonctionnement :

- 1.- Débrancher l'instrument de toutes les sources de tension.
- 2.- Enlever les vis qui retiennent le couvercle supérieur et retirer le couvercle.
- 3.- Changer les connexions du transformateur en suivant le schéma approprié ci-dessous :



- 4.- Remettre le couvercle et l'immobiliser en utilisant les mêmes vis.
- 5.- Changer la tension de fonctionnement indiquée sur le panneau arrière pour bien indiquer le nouveau réglage de tension afin de satisfaire aux impératifs des normes de sécurité.

3.2 Assemblage de l'instrument

Cet instrument est approprié pour être utilisé sur banc ou sur châssis. Il est fourni avec des pieds en vue de montage sur banc. Les pieds avant comprennent une béquille pour permettre d'obtenir un angle du panneau avant optimum.

Vous pourrez vous procurer auprès des fabricants ou représentants un kit pour monter sur des étagères deux ou trois de ces unités à hauteur moyenne sur une étagère à 50 cm.

4 INSTRUCTIONS D'EMPLOI

4.1 Général

Ce paragraphe est une introduction générale au fonctionnement du générateur et il doit être lu avec attention avant toute première utilisation de l'appareil.

4.1.1 Allumage

L'interrupteur d'allumage se situe sur la partie inférieure gauche du panneau avant.

A l'allumage, le générateur affiche pendant 2 secondes le programme de vérification installé avant de passer au menu principal, la sortie RF OUT est débranchée, mais les autres réglages sont les mêmes que lorsque l'appareil a été éteint pour la dernière fois. En cas d'erreur sur la RAM alimentée par batterie, en allumant l'appareil, un message apparaîtra, voir à ce sujet le paragraphe "Messages d'erreur".

Tous les paramètres de base du générateur peuvent être configurés à partir du menu principal comme décrit dans les paragraphes suivants. La sortie est reliée à la touche RF OUT et le voyant ON s'allume pour montrer que la sortie est connectée.

4.1.2 Principes du Clavier

On peut prendre en considération les groupes de touches suivants :

- Les touches numériques et d'unités permettent d'introduire directement une valeur pour le paramètre sélectionné (ce qui est indiqué par le curseur ► à côté du paramètre). Ainsi, avec la fréquence sélectionnée, 123.456 MHz doit être configuré en appuyant sur 1, 2, 3, •, 4, 5, 6 MHz. Le paramètre ne change que lorsqu'on appuie sur la touche des unités (dB, MHz, etc.).

La valeur FREQUENCY (fréquence) peut être introduite en kHz ou MHz, mais elle sera toujours affichée en MHz. La valeur LEVEL (niveau) peut être introduite en dBm, mV ou μ V; les valeurs en mV situées en-dessous de 1,00 mV seront affichées en μ V et les valeurs en μ V supérieures à 1000 μ V seront affichées en mV. Lorsque le curseur ► est positionné sur LEVEL, la valeur affichée peut être changée de dBm à μ V/mV et vice versa en appuyant sur la touche correspondante.

Pour enregistrer des numéros négatifs (pour dB) on peut utiliser la touche $\pm$ à n'importe quel moment pendant l'introduction des chiffres.

ESCAPE (abandon) stoppe l'introduction et laisse le paramètre comme lors de sa configuration précédente.

- Sur la gauche du clavier numérique il y a 5 touches de paramètres pour sélectionner le paramètre devant être changé; le curseur ► passe au paramètre sélectionné, qui peut alors être modifié comme décrit ci-dessus.

A côté de la touche MODULATION TYPE il y a une touche MODULATION ON/OFF qui active ou désactive la modulation lorsqu'on appuie dessus; la lumière MODULATION s'allume lorsque la modulation est branchée.

- Les touches FIELD offrent une alternative pour déplacer le curseur ► entre les paramètres d'un menu. Le contrôle giratoire et les touches ▲ ▼ offrent une alternative pour augmenter et diminuer la valeur du paramètre sélectionné (pour FREQUENCY et LEVEL) ou avancer pas à pas dans la configuration du paramètre (pour ADDRESS, etc.). Lorsqu'on augmente ou diminue la fréquence et le niveau, la valeur du paramètre change selon les paliers configurés dans le menu STEP SIZE (longueurs des pas), voir à ce sujet le paragraphe *Taille des Pas*. Au cours du processus d'introduction des données sur le clavier numérique, la touche ▼ sert également à revenir en arrière et à effacer.
- La touche COMMS sélectionne le menu des communications et permet de configurer les paramètres de l'interface des communications. Lorsque l'appareil est en commande à distance, la touche COMMS fonctionne comme la touche LOCAL, qui règle l'appareil sur la commande locale (clavier).
- La touche UTILITIES sélectionne le menu *Utilities* qui permet d'accéder à la configuration enregistrée, à la commande du socket de référence et à la commande de l'avertisseur sonore.
- La touche EXECUTE est utilisée pour confirmer les opérations autres que l'introduction de paramètres numériques, par exemple enregistrer et récupérer les configurations.

4.2 Taille des pas.

Lors du changement de FREQUENCY ou de LEVEL au moyen de la commande rotative ou des touches ▲ ▼, la taille de chaque changement des pas sera celle qui était définie auparavant au menu Taille des pas. Le palier par défaut FREQUENCY est de 0.1 MHz. Les valeurs par défaut des deux tailles des pas LEVEL séparées sont 10 dB et 10 mV ; la taille des pas active LEVEL est la taille courante affichée au menu Taille des pas. Noter qu'il est possible d'utiliser un des deux réglages des pas LEVEL avec n'importe quel mode d'affichage LEVEL ; c'est à dire qu'on peut utiliser des paliers mV sur un affichage dB et réciproquement. Toutefois, il sera généralement plus utile d'utiliser des paliers dB sur un affichage de niveau dB et des paliers $\mu\text{V}/\text{mV}$ sur un affichage $\mu\text{V}/\text{MV}$.

Pour changer la taille des pas, sélectionner le menu STEP SIZE et déplacer le curseur de sélection ► au paramètre requis au moyen des touches FIELD. À titre d'alternative, étant donné que le curseur pointe automatiquement vers la taille du palier du paramètre sélectionné le plus récemment sur le menu principal, il suffit d'appuyer

sur **FREQUENCY**, puis sur **STEP SIZE**, pour régler le curseur ► à la taille des pas de fréquence et d'appuyer sur **LEVEL**, puis sur **STEP SIZE** pour régler le curseur à la taille des pas de niveau.

Il est possible de saisir directement au clavier des paliers **FREQUENCY** en kHz en MHz ou en GHz, mais ils seront toujours affichés en MHz. Le plus petit palier pouvant être défini est 10 Hz et ceci correspond à la quantité de changement des pas si on utilise la commande rotative ou les touches ▲ ▼ ; on effectuera donc des changements importants de taille des pas plus rapidement par saisie directe au clavier.

Il est possible de saisir directement les paliers **LEVEL** au clavier en dB ou en $\mu\text{V/mV}$; des tailles des pas séparées sont stockées pour dB ou $\mu\text{V/mV}$ et le choix des unités déterminera le palier **LEVEL** qui a changé parmi les deux. La taille des pas **LEVEL** active est la taille courante affichée ; appuyer sur dB ou sur $\mu\text{V/mV}$ pour commuter entre les deux sans en changer aucun. Noter que les valeurs mV inférieures à 1,00 mV seront affichées en μV et les valeurs μV au-dessus de 1000 μV en mV. La taille des pas la plus basse pouvant être réglée est de 0,1 dB ou 0,01 μV ; lors de l'utilisation de la commande rotative ou des touches ▲ ▼ , pour régler la taille des pas, la quantité de changement du palier est de 0,1 dB pour les paliers en dB ou 1 chiffre le moins significatif pour les paliers $\mu\text{V/mV}$.

Après avoir réglé le pas, appuyer sur **FREQUENCY** ou sur **LEVEL**.

4.3 Réglage de fréquence

Dans le menu principal, placer le curseur ► sur **FREQUENCY** en enfonçant la touche **FREQUENCY**. Celle-ci peut être introduite à l'aide du sélecteur rotatif ou des touches ▲ ▼ , ou encore directement à l'aide du clavier. Consulter *Taille des pas* pour configurer la taille des augmentations du sélecteur rotatif et des touches ▲ ▼ .

REMARQUE. Lorsqu'une augmentation sélectionnerait une fréquence supérieure à la fréquence maximum de l'instrument, la résultante sera toujours 2000 MHz. La diminution suivante ramènera la fréquence à la dernière sélection dans la gamme et les diminutions ultérieures la diminueront conformément à la taille du pas spécifiée. De manière similaire, lorsqu'une diminution sélectionnerait une fréquence inférieure à la fréquence minimum de l'instrument, la diminution sélectionnée sera toujours de 150 kHz et l'augmentation suivante ramènera la fréquence à la dernière sélection dans la gamme, etc.

4.4 Sélection du niveau

Appuyer sur la touche **LEVEL** pour régler le curseur ► sur **LEVEL** au menu principal. Il est possible de régler directement le niveau de sortie au clavier en dBm ou $\mu\text{V/mV}$ ou de le changer au moyen de la commande rotative ou des touches ▲ ▼ . Consulter *Taille du pas* pour configurer la taille des augmentations du sélecteur rotatif et des touches ▲ ▼ .

Noter que lorsqu'un incrément à fait monter le niveau au-dessus de la sortie maximale de l'instrument, le réglage devient +7 dBm (ou 500 mV). Le décrément suivant refait passer le niveau au dernier réglage de la plage et des décréments supplémentaires réduisent le niveau de la taille des pas spécifié. De manière similaire, lorsqu'un décrément à fait descendre le niveau en dessous du niveau minimum de l'instrument, le réglage devient -127 dBm (ou 0,1 μ V) et l'incrément suivant fait retourner le niveau au dernier réglage de la plage, etc.

4.5 Modulation

Le générateur peut être ajusté sur Modulation de Phase (PM), FM, AM interne ou externe. En utilisant le curseur de sélection ► dans le champ MODulation du menu principal, si on appuie successivement sur la touche TYPE on pourra se déplacer à travers toutes les combinaisons disponibles de PM, FM et AM interne et externe. La sélection peut aussi être réalisée en utilisant le sélecteur rotatif ou les touches ▲ ▼.

4.5.1 Modulation d'amplitude (AM)

Les options sont INTernes à 400Hz, INTernes à 1kHz ou EXTernes; si EXTerne est sélectionné, la catégorie de la fréquence de modulation spécifiée peut être appliquée au socket MODULATION IN/OUT.

Si AM est sélectionné, le champ DEPTH/DEVIATION montre automatiquement DEPTH. En utilisant le curseur de sélection ► dans le champ DEPTH, la profondeur de modulation peut être réglée directement à partir du clavier en %, il peut aussi être modifié avec la commande giratoire ou les touches ▲ ▼. La profondeur de modulation peut être réglée entre 0,5% et 100% par tranches de 0,5%.

Si la modulation EXTerne est sélectionnée, la profondeur de modulation s'obtient par un signal de modulation d'onde sinusoïdale de 1 Vrms.

Si AM est sélectionnée, le niveau de la sortie RF maximal est de +1,0 dBm. Si on a réglé un niveau supérieur de sortie (avec AM et/ou RF OUT désactivé) le message d'avertissement suivant s'affichera : "+1 dBm MAX WITH AM ON" et le niveau RF OUT sera réduit à +1 dBm. Le réglage du niveau de sortie suivra de +1 dBm lorsque AM et/ou RF OUT sont désactivés.

4.5.2 Modulation de fréquence (FM)

Les options sont INTernes à 400Hz, INTernes à 1kHz ou EXTernes; si EXTerne est sélectionné, la catégorie de la fréquence de modulation spécifiée peut être appliquée au socket MODULATION IN/OUT.

Si FM est sélectionné, le champ DEPTH/DEVIATION montre automatiquement Peak DEVIation. Avec le curseur de sélection ► placé dans le champ PK. DEV, la déviation maximale peut être réglée directement à partir du clavier en kHz, MHz ou GHz, elle peut aussi être modifiée avec la commande giratoire ou les touches ▲ ▼., la déviation maximale peut être réglée avec une résolution de 0,5 kHz.

Si la modulation EXTerne est sélectionnée, la déviation maximale spécifiée s'obtient par un signal de modulation d'onde sinusoïdale de 1 Vrms.

La valeur la plus élevée de déviation maximale que l'on peut obtenir dépend de la fréquence de la porteuse – voir la section "Caractéristiques". Si on introduit une déviation maximale (avec MOD ON) plus importante que la valeur maximale pour la fréquence de la porteuse réglée, le message d'avertissement suivant sera affiché provisoirement : "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" et la déviation maximale évoluera vers le maximum autorisé pour la fréquence de porteur réglée. La fréquence de déviation maximale est affichée à l'écran avec un * pour signaler qu'elle est différente de la fréquence introduite; la valeur introduite sera rétablie lorsque FM et/ou MOD ON/OFF sont désactivés.

Les réglages pré-établis de FM sont la modulation interne 1kHz, la déviation maximale 50 kHz, la modulation désactivée; FM est également le réglage de modulation pré-établi de l'appareil.

4.5.3 Modulation de phase (PM)

Les options sont INTernes à 400Hz, INTernes à 1kHz ou EXTERNes; si EXTerne est sélectionné, la catégorie de la fréquence de modulation spécifiée peut être appliquée au socket MODULATION IN/OUT.

Si PM est sélectionné, le champ DEPTH/DEVIATION montre automatiquement Peak DEVIation. Avec le curseur de sélection ► placé dans le champ PK. DEV, la déviation maximale peut être réglée directement à partir du clavier en rads, elle peut aussi être modifiée avec la commande giratoire ou les touches ▲ ▼ ; la déviation maximale peut être réglée avec une résolution comprise entre 0,5 rads et 10,0 rads et avec une résolution entre 0,1 et 10,0 rads.

Si la modulation EXTerne est sélectionnée, la déviation maximale spécifiée s'obtient par un signal de modulation d'onde sinusoïdale de 1 Vrms.

La valeur la plus élevée de déviation maximale que l'on peut obtenir dépend de la fréquence de la porteuse – voir la section "Caractéristiques". Si on introduit une déviation maximale (avec MOD ON) plus importante que la valeur maximale pour la fréquence de la porteuse réglée, le message d'avertissement suivant sera affiché provisoirement : "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" et la déviation maximale évoluera vers le maximum autorisé pour la fréquence de porteur réglée. La fréquence de déviation maximale est affichée à l'écran avec un * pour signaler qu'elle est différente de la fréquence introduite; la valeur introduite sera rétablie lorsque PM et/ou MOD ON/OFF sont désactivés.

Les réglages pré-établis de FM sont la modulation interne 1kHz, la déviation maximale 5,00 rads, la modulation désactivée.

4.6 Mise en mémoire et rappel des configurations.

Il est possible de mettre en mémoire ou de rappeler les configurations complètes des instruments depuis une mémoire vive non volatile au moyen des fonctions STORE (mise en mémoire) et RECALL (rappel) du menu utilitaires, auquel on peut accéder en appuyant sur la touche UTILITIES.

Avec le curseur de sélection ► dans le champ STORE du menu utilitaires, il est possible de sélectionner la mémoire à utiliser au moyen de la commande rotative ou des touches ▲ ▼. Neuf mémoires numérotées 1 à 9 incluses sont disponibles. Sélectionner la mémoire requise, puis appuyer sur la touche EXECUTE. L'affichage demande qu'on appuie à nouveau sur EXECUTE pour confirmer l'opération (ou sur toute autre touche pour l'annuler). Une configuration qui se trouve déjà dans cette mémoire sera remplacée. L'état de RF OUT est ignoré; lors du rappel d'une mémoire, RF OUT est toujours désactivé.

Avec le curseur ► du champ RECALL du menu utilitaires, une configuration déjà en mémoire ou des valeurs par défaut réglées en usine peuvent être rappelées. Sélectionner la mémoire requise ou DEFAULTS (valeurs par défaut) pour les valeurs par défaut réglées en usine, puis appuyer sur la touche EXECUTE ; l'affichage demande qu'on appuie à nouveau sur EXECUTE pour confirmer l'opération (ou sur toute autre touche pour l'annuler). S'il n'y a pas de données valides dans la mémoire spécifiée, le message "NO VALID DATA IN STORE" (pas de données valides dans la mémoire) s'affichera et la configuration restera inchangée.

5 TÉLÉCOMMANDEMENT

Il est possible de commander l'instrument à distance par le biais des interfaces RS232 ou GPIB. Lors de l'utilisation de RS232, il peut s'agir du seul instrument relié au contrôleur ou il peut faire partie de Addressable RS232 Chain (ARC), qui permet d'adresser jusqu'à 32 instruments depuis un seul port RS232.

Certaines des sections qui suivent sont d'intérêt général et elles s'appliquent aux les 3 modes (un seul instrument RS232, ARC et GPIB) ; d'autres s'appliquent spécifiquement à une interface ou à un mode spécifique. Il suffit de lire les sections générales ainsi que les sections s'appliquant plus particulièrement au mode de télécommande prévu.

Le format de télécommande et la télécommande en question sont décrits en détail au chapitre Commandes à distance.

5.1 Sélection d'Adresse et de Vitesse de Transmission

Pour assurer un fonctionnement réussi, chaque instrument relié au GPIB ou au RS232 adressable (ARC) doit recevoir une seule adresse et, dans le cas du RS232 adressable, tous les instruments doivent être réglés à la même vitesse de transmission.

L'adresse à distance de l'instrument en vue d'un fonctionnement sur les interfaces GPIB et RS232 est réglée au menu utilitaires, auquel on peut accéder en appuyant sur la touche COMMS. Avec le curseur de sélection ► dans le champ ADDRESS, il est possible de modifier l'adresse au moyen de la commande rotative ou des touches ▲ ▼. Sur cet instrument, les adresses 0 à 30 incluses sont admissibles. L'adresse par défaut réglée en usine est l'adresse 1. Le réglage d'adresse est ignoré en cas de fonctionnement avec un seul instrument RS232.

Avec le curseur de sélection ► dans le champ REMOTE, il est possible d'utiliser la commande rotative ou les touches ▲ ▼ pour sélectionner GPIB ou RS232 avec vitesses de transmission comprises entre 300 et 19200 Bauds ; la sélection par défaut réglée en usine est RS232 à 9600 Bauds.

5.2 Modes Remot et Local

À l'allumage, l'instrument se trouve en état local et le témoin REMOTE est éteint. À cet état, toutes les opérations au clavier sont possibles. Lorsque l'instrument est en mode de réception et qu'une commande est reçue, on passe à l'état à distance et le témoin REMOTE s'allume. À cet état, le clavier est verrouillé et seules les commandes à distance sont traitées. Il est possible de refaire passer l'instrument à l'état local en appuyant sur la touche LOCAL ; toutefois, l'effet de cette action subsistera uniquement jusqu'à ce que l'instrument soit adressé ou qu'il reçoive un autre caractère de l'interface; à ce moment, il sera possible de repasser à nouveau à l'état à distance.

5.3 Interface RS232

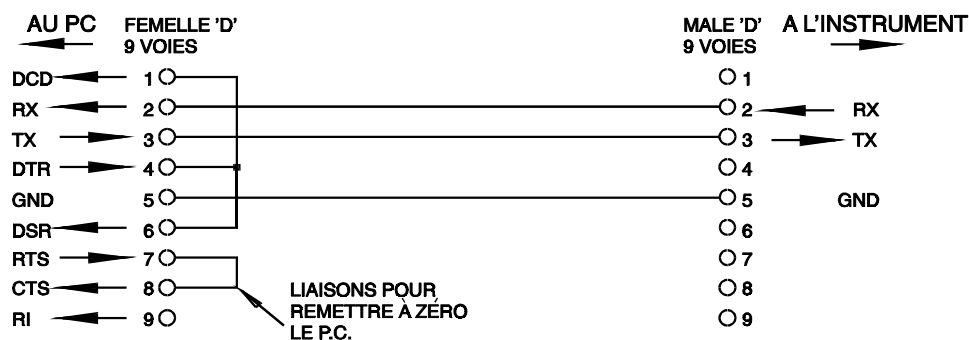
5.3.1 Connecteur d'interface RS232

Le connecteur d'interface série type D 9 voies se trouve sur le panneau arrière de l'instrument. Les connexions des broches sont indiquées ci-dessous :

Pin	Nombre	Description
1	-	Pas de connexion interne
2	TXD	Données transmises de l'instrument
3	RXD	Données reçues à l'instrument
4	-	Pas de connexion interne
5	GND	Terre signal
6	-	Pas de connexion interne
7	RXD2	Données secondaires reçues (piloté depuis RS232)
8	TXD2	Données secondaires transmises (piloté depuis RS232)
9	GND	Terre du signal (piloté depuis RS232)

5.3.2 Connexions RS232 d'un seul instrument

Dans le cas de télécommande d'un seul instrument, seules les broches 2, 3 et 5 sont reliées au PC. Toutefois, pour assurer un fonctionnement correct, il faut réaliser des liaisons dans le connecteur à l'extrémité PC entre les broches 1, 4 et 6 et entre les broches 7 et 8, voir le schéma. Il **ne faut pas** relier les broches 7 et 8 de l'instrument au PC, c'est-à-dire qu'il ne faut pas utiliser de câble 9 voies entièrement câblé.

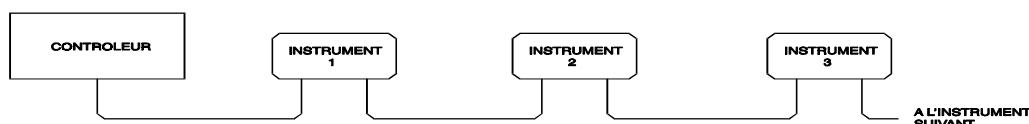


La vitesse de transmission est réglée de la manière décrite ci-dessus à la Sélection d'adresse et de vitesse de transmission; les autres paramètres sont définis de la manière suivante :

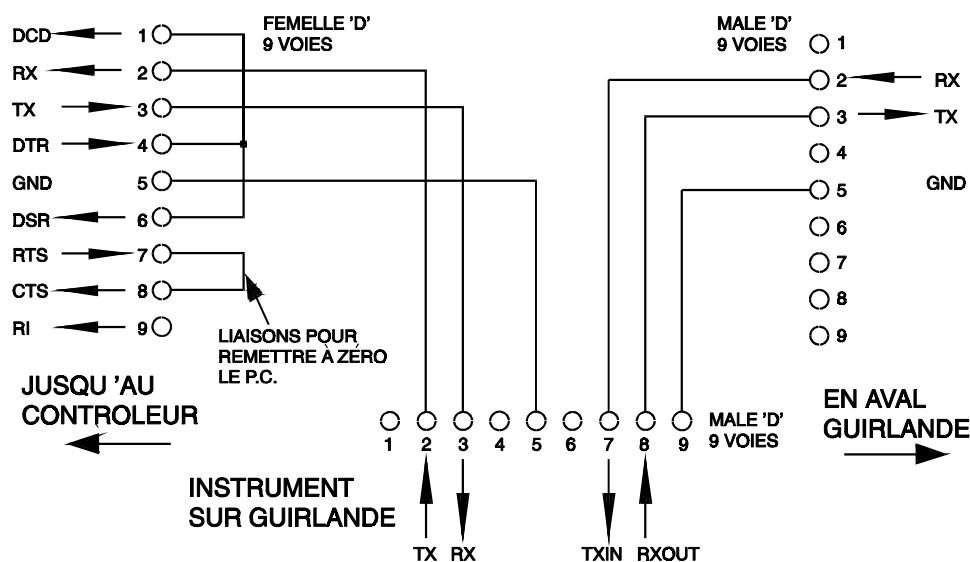
Bits de début : 1 Parité : Aucune
 Bits de données : 8 Bits d'arrêt : 1

5.3.3 Connexions RS232 adressables

Dans le cas de fonctionnement RS232 adressable, on utilise également les broches 7, 8 et 9 du connecteur de l'instrument. L'utilisation d'un seul câble permet d'effectuer un système de connexion en "guirlande" entre tout nombre d'instruments jusqu'à un maximum de 32, de la manière illustrée ci-dessous :



La guirlande est constituée des lignes de données de transmission (TXD), données de réception (RXD) et terre de signal uniquement. Il n'y a pas de lignes de commande/protocole d'établissement de liaison. Ceci rend le protocole XON/XOFF essentiel et permet à l'interconnexion entre les instruments de contenir uniquement 3 fils. Le câblage du câble de l'adaptateur est indiqué ci-dessous :



Il faut régler tous les instruments de l'interface à la même vitesse de transmission et les allumer tous, sinon, les instruments qui se trouvent en aval dans la guirlande ne recevront pas de données ni de commandes.

Les autres paramètres sont réglés de la manière suivante :

Bits de début : 1 Parité : Aucune
 Bits de données : 8 Bits d'arrêt : 1

5.3.4 Jeu de caractères RS232

Par suite des besoins de protocole d'établissement de liaison XON/XOFF, il est possible de transmettre uniquement des données codées ASCII ; les blocs binaires ne sont pas admissibles. Il n'est pas tenu compte du bit 7 des codes ASCII, c'est-à-dire qu'on suppose qu'il est à un bas niveau. Aucune distinction n'est effectuée entre les caractères en majuscules et les caractères en minuscules dans le mnémonique de commande et ils peuvent donc être mélangés librement. Les codes ASCII inférieurs à 20 H (espace) sont réservés pour la commande d'interface adressable RS232. Dans ce manuel, par 20 H, etc., on entend 20 en hexadécimal.

5.3.5 Codes de Contrôle d'interface adressable RS232 (ARC)

Tous les instruments devant être utilisés sur le bus ARC utilisent le jeu suivant de codes de contrôle d'interface. Les codes compris entre 00H et 1FH qui ne sont pas énumérés ici comme ayant une signification spécifique sont réservés en vue d'utilisation ultérieure et ils seront ignorés. Le mélange des codes de commande d'interface à l'intérieur des commandes de l'instrument n'est pas admissible, sauf comme indiqué ci-dessous pour les codes CR (retour de chariot) et LF (saut de ligne) et les codes XON et XOFF.

La première fois qu'on allume un instrument, il passe automatiquement en mode *Non-Addressable* (non adressable). Dans ce mode, l'instrument n'est pas adressable et il ne répondra pas à des commandes d'adresse. Ceci permet à un instrument de fonctionner en tant que dispositif contrôlable RS232 normal. Il est possible de verrouiller ce mode en transmettant le code de commande de mode *Lock Non-Addressable* (verrouillage non adressable), 04H. Le contrôleur et l'instrument peuvent maintenant utiliser librement tous les codes à 8 bits et les blocs binaires, mais tous les codes de contrôle d'interface sont ignorés. Pour repasser au mode adressable, il faut éteindre l'instrument.

Pour activer le mode adressable après allumage d'un instrument au code de commande *Set Addressable Mode* (réglage de mode adressable), il faut transmettre le code 02H. Il permettra à tous les instruments reliés au bus ARC de répondre à tous les codes de contrôle d'interface. Pour retourner en mode *Non-Addressable*, il faut transmettre le code de contrôle de mode *Lock Non-Addressable*, qui désactivera le mode adressable jusqu'à ce que les instruments soient éteints.

Avant de transmettre une commande à l'instrument, il doit être en mode de réception suite à la transmission du code de contrôle *Listen Address* (adresse de réception), 12H, suivi d'un seul caractère dont les 5 bits inférieurs correspondent à l'adresse unique de l'instrument requis, par exemple les codes À-Z ou à-z donnent les adresses 1-26 incluses, alors que @ est l'adresse 0, etc. Lorsque l'instrument est en mode réception, il lira toutes les commandes transmises et interviendra en conséquence jusqu'à ce qu'on annule le mode de réception.

Par suite de la nature asynchrone de l'interface, il faut que le contrôleur sache qu'un instrument a accepté la séquence d'adresse de réception et qu'il est prêt à recevoir les commandes. Le contrôleur attendra donc le code *Acknowledge* (aquittement), 06H, avant de transmettre des commandes. L'instrument adressé confèrera ce code *Acknowledge*. L'expiration du contrôleur doit alors s'effectuer et il

exécutera une nouvelle tentative si aucun *Acknowledge* n'est reçu dans les 5 secondes.

La prise en charge d'un des codes de contrôle d'interface suivants annulera le mode de réception :

12H *Listen Address* suivi d'une adresse n'appartenant pas à cet instrument.

14H *Talk Address* (adresse d'émission) pour tout instrument.

03H Code de contrôle *Universal Unaddress* (non adressage universel).

04H Code de contrôle de mode *Lock Non-Addressable*.

18H *Universal Device Clear* (initialisation dispositif universel).

Avant qu'une réponse puisse être lue sur un instrument, il doit être en mode d'émission suite à la transmission du code de contrôle *Talk Address*, 14H, suivi d'un seul caractère dont les 5 bits inférieurs correspondent à l'adresse unique de l'instrument requis, ainsi que c'est le cas du code de contrôle d'adresse de réception ci-dessus. Lorsque l'instrument est en mode d'émission, il transmettra le message de réponse disponible, s'il y a lieu, puis quittera le mode d'émission. Un seul message de réponse sera transmis chaque fois que l'instrument est en mode d'émission.

La prise en charge d'un des codes de contrôle d'interface suivants entraînera l'annulation du mode d'émission :

12H *Listen Address* pour tout instrument.

14H *Talk Address* suivi d'une adresse qui n'appartient pas à cet instrument.

03H Code de contrôle *Universal Unaddress*.

04H Code de contrôle de mode *Lock Non-Addressable*.

18H *Universal Device Clear*.

Il est également possible d'annuler le mode d'émission lorsque l'instrument à terminé de transmettre un message de réponse ou qu'il n'a rien à dire.

Le code d'interface 0AH (LF) est la commande universelle et la terminaison de réponse ; il doit être le dernier code transmis dans toutes les commandes et sera le dernier code transmis dans toutes les réponses.

Il est possible d'utiliser le code d'interface 0DH (CR), le cas échéant, pour faciliter la mise en forme des commandes; les instruments n'en tiendront pas compte. La plupart des instruments termineront les réponses par CR suivi de LF.

Un récepteur (instrument ou contrôleur) peut, à tout moment, transmettre le code d'interface 13 H (XOFF) pour suspendre la sortie d'un émetteur. Le récepteur doit transmettre 11H (XON) avant que l'émetteur recommence à transmettre. C'est la seule forme de contrôle d'établissement de liaison supportée par ARC.

Liste complète des codes de contrôle d'interface adressable RS232 (ARC)

- 02H *Set Addressable Mode.*
- 03H *Code de contrôle Universal Unaddress.*
- 04H *Code de contrôle de mode Lock Non-Addressable.*
- 06H *Acknowledge* de prise en charge d'adresse de réception.
- 0AH *Line Feed (LF)* (saut de ligne); utilisé en tant que commande universelle et terminaison de réponse.
- 0DH *Carriage Return (CR)* (retour de chariot); code de mise en forme, sinon ignoré.
- 11H *Redémarrage de transmission (XON).*
- 12H *Listen Address* – doit être suivi d'une adresse qui appartient à l'instrument requis.
- 13H *Arrêt de transmission (XOFF).*
- 14H *Talk Address* - doit être suivi d'une adresse qui appartient à l'instrument requis.
- 18H *Universal Device Clear.*

5.4 Interface GPIB

Lorsque l'interface GPIB est montée, le connecteur 24 voies GPIB se trouve sur le panneau arrière de l'instrument. Les connexions des broches sont spécifiées à la norme IEEE 488.1-1987 et l'instrument doit être conforme aux normes IEEE 488.1-1987 et IEEE 488.2-1987.

5.4.1 Sous-ensembles GPIB

Cet instrument contient les sous-ensembles IEEE 488.1 suivants :

Source Handshake (établissement de liaison avec l'émission)	SH1
Acceptor Handshake (acceptation de liaison)	AH1
Talker (émetteur)	T6
Listener (récepteur)	L4
Service Request (demande de service)	SR1
Remote Local (à distance local)	RL1
Parallel Poll (scrutation parallèle)	PP1
Device Clear (initialisation dispositif)	DC1
Device Trigger (déclenchement dispositif)	DT0
Controller (contrôleur)	C0
Electrical Interface (interface électrique)	E2

5.4.2 Traitement des erreurs GPIB norme IEEE 488.2

L'IEEE 488.2 UNTERMINATED error (erreur non terminée IEEE 488.2) (mode d'émission, mais rien à émettre) est traitée de la manière suivante. Si l'instrument est en mode d'émission, que le formateur de réponse est inactif et que la file d'attente d'entrée est vide, UNTERMINATED error est généré. Ceci entraîne le positionnement du bit *Query Error* (erreur d'interrogation) dans le *Standard Event Status Register* (registre d'état d'événement standard) et une valeur de 3 dans le *Query Error Register* (registre d'erreur d'interrogation) et la réinitialisation de l'analyseur syntaxique. Se reporter à la section Rapport d'état pour plus d'informations à cet sujet.

L'IEEE 488.2 INTERRUPTED error (erreur interrompue IEEE 488.2) est traitée de la manière suivante. Si le formateur de réponse attend de transmettre un message de réponse et qu'un <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> (terminaison de message de programme) à été lu par l'analyseur syntaxique ou que la file d'attente d'entrée contient plus d'un message END (fin), ceci indique que l'instrument à été INTERRUPTED (interrompu) qu'une erreur est générée. Ceci entraîne le positionnement du bit *Query Error* dans le *Standard Event Status Register* et une valeur de 1 dans le *Query Error Register* et la réinitialisation du formateur de réponse, ce qui vide la file d'attente de sortie. L'analyseur syntaxique commence alors à analyser le <PROGRAM MESSAGE UNIT> (unité de message de programme) suivant de la file d'attente d'entrée. Se reporter à la section Rapport d'état pour plus d'informations à cet sujet.

L'IEEE 488.2 DEADLOCK error (erreur de blocage fatal IEEE 488.2) est traitée de la manière suivante. Si le formateur de réponse attend de transmettre un message de réponse et que la file d'entrée devient pleine, l'instrument passe à l'état DEADLOCK (blocage fatal) et une erreur est générée. Ceci entraîne le positionnement du bit *Query Error* dans le *Standard Event Status Register* et une valeur de 2 dans le *Query Error Register* et la réinitialisation du formateur de réponse, ce qui vide la file d'attente de sortie. L'analyseur syntaxique commence alors à analyser le <PROGRAM MESSAGE UNIT> suivant de la file d'attente d'entrée. Se reporter à la section Rapport d'état pour plus d'informations à cet sujet.

5.4.3 Scrutation parallèle GPIB

Ce générateur fournit des capacités de scrutation parallèle complètes. Le *Parallel Poll Enable Register* (registre d'activation de scrutation parallèle) est réglé pour spécifier les bits du *Status Byte Register* (registre d'octets d'état) qui doivent être utilisés pour constituer le message local ist. Le *Parallel Poll Enable Register* est réglé par la commande *PRE <nrf> puis lu par la commande *PRE?. La valeur du *Parallel Poll Enable Register* est connectée en montage ET avec le *Status Byte Register* ; si le résultat est zéro, la valeur de ist est 0, sinon la valeur de ist est 1.

Il faut également configurer l'instrument de afin que la valeur de ist puisse retourner au contrôleur lors d'une opération de scrutation parallèle. L'instrument est configuré par le contrôleur qui transmet une commande *Parallel Poll Configure* (PPC) (configuration scrutation parallèle) suivie d'une commande *Parallel Poll Enable* (PPE) (activation scrutation parallèle). Les bits de la commande PPE sont indiqués ci-dessous :

bit 7 =	X	Sans effet
bit 6 =	1	Validité scrutation parallèle
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	
bit 3 =	Détection	Détection du bit de réponse ; 0 = bas, 1 = haut
bit 2 =	?	Position de bit de la réponse
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Exemple. Pour retourner le bit RQS (bit 6 du *Status Byte Register*) au niveau 1 à l'état vrai et au niveau 0 à l'état faux à la position de bit 1 en réponse à une scrutation parallèle, transmettre les commandes suivantes :

*PRE 64<pmt>, puis PPC suivi de 69H (PPE)

La réponse de scrutation parallèle du générateur sera alors 00H si RQS est 0 et 01H si RQS est 1.

Pendant la réponse de scrutation parallèle, les lignes d'interface DIO sont terminées de manière résistive (terminaison passive). Ceci permet à plusieurs dispositifs de partager la même position de bit de réponse en configuration de câblage en ET ou OU, se reporter à IEEE 488.1 pour plus d'informations à cet sujet.

5.5 Rapport d'état

Cette section décrit le modèle d'état complet de l'instrument. Noter que certains registres sont spécifiques à la section GPIB de l'instrument et que leur utilisation est donc restreinte dans un environnement RS232.

5.5.1 *Standard Event Status* et *Standard Event Status Enable Registers*

Ces deux registres sont mis en oeuvre comme exigé par la norme IEEE 488.2.

Tous les bits définis dans le *Standard Event Status Register* qui correspondent aux bits positionnés dans le *Standard Event Status Enable Register* entraîneront le positionnement du bit ESB dans le *Status Byte Register*.

Le *Standard Event Status Register* est lu, puis vidé par la commande *ESR?. Le *Standard Event Status Enable Register* est réglé par la commande *ESE <nrf> et lu par la commande *ESE?.

- Bit 7 - Alimentation allumée. Réglé la première fois qu'on applique l'alimentation à l'instrument.
- Bit 6 - Non utilisé.
- Bit 5 - Erreur de commande. Réglé lorsqu'une erreur de type syntaxique est détectée dans une commande provenant du bus. L'analyseur syntaxique est réinitialisé et l'analyse continue à l'octet suivant du flux d'entrée.

- Bit 4 - Erreur d'exécution. Réglé en cas d'erreur lors d'une tentative d'exécution d'une commande entièrement analysée. Le numéro d'erreur approprié est signalé dans l'*Execution Error Register* (registre d'erreur d'exécution).
- Bit 3 - Non utilisé.
- Bit 2 - Erreur d'interrogation. Réglé en cas d'erreur d'interrogation. Le numéro d'erreur approprié sera signalé dans le *Query Error Register*, comme indiqué ci-dessous.
 - 1. *Interrupted error* (Erreur interrompue)
 - 2. *Deadlock error* (Erreur de blocage fatal)
 - 3. *Unterminated error* (Erreur non terminée)
- Bit 1 - Non utilisé
- Bit 0 - Opération terminée. Réglé en réponse à la commande *OPC.

5.5.2 **System Event Status Register et System Event Status Enable Registers**

Ces deux contrôles sont mis en place comme contrôles spécifiques du dispositif, enregistrements d'événement et enregistrements d'activation de l'événement selon la norme IEEE 488.2. Son but est d'informer le contrôleur lorsque le système de protection de la puissance réactive fonctionne ou a fonctionné depuis la dernière lecture du *System Event Status Register*.

Si le système de protection de la puissance réactive fonctionne, le bit spécifié se réglera sur le *System Event Status Register*. Si le bit correspondant est également réglé sur le *System Event Status Enable Register*, le bit SYS se réglera quant à lui sur le *Status Byte Register*.

Le *System Event Status Register* est lu et dégagé par la commande SSR? et le *System Event Status Enable Register* se règle par la commande SSE <nrf>.

Les bits sont définis de la manière suivante :

- Bit 7 – Bit 1 - Non utilisé
- Bit 0 - On peut les régler lorsque le système de protection de la puissance réactive fonctionne.

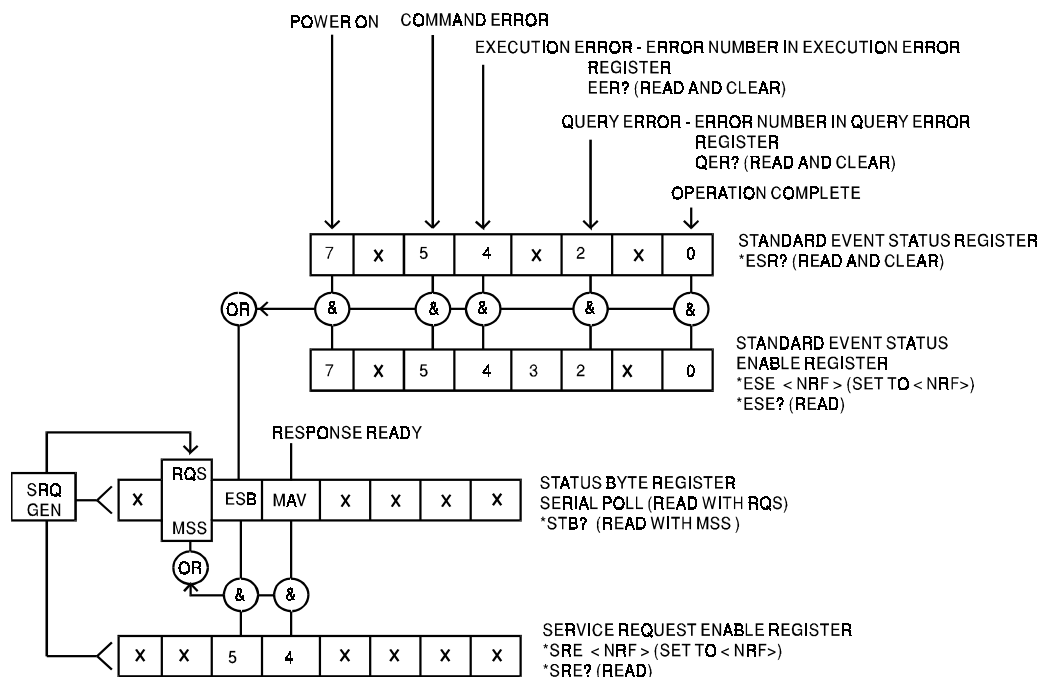
5.5.3 **Status Byte Register et Service Request Enable Register**

Ces deux registres sont mis en oeuvre comme exigé par la norme IEEE 488.2.

Tous les bits définis dans le *Status Byte Register* qui correspondent aux bits positionnés dans le *Service Request Enable Register* entraîneront le positionnement du bit RQS/MSS dans le *Status Byte Register*, ce qui génère une *Service Request* sur le bus.

Le *Standard Event Status Register* est lu, soit par la commande *STB?, qui renvoie MSS au bit 6 soit par une *Serial Poll* (scrutation série) qui renvoie RQS au bit 6. *Service Request Enable Register* est réglé par la commande *SRE <nrf> et lu par la commande *SRE?.

- Bit 7 - Non utilisé.
- Bit 6 - RQS/MSS. Ce bit, défini par la norme IEEE 488.2, contient à la fois le message *Requesting Service* et le message *Master Status Summary* (résumé d'état principal). RQS est renvoyé en réponse à Serial Poll et MSS en réponse à la commande *STB?.
- Bit 5 - ESB. *Event Status Bit* (bit d'état d'événement). Ce bit est réglé si des bits positionnés dans le *Standard Event Status Register* correspondent aux bits réglés au *Standard Event Status Enable Register*.
- Bit 4 - MAV. *Message Available Bit* (bit de message disponible). Ce bit est réglé lorsqu'un message de réponse de l'instrument est mis en forme et qu'il est prêt à être transmis au contrôleur. Le bit sera réinitialisé lorsque le *Response Message Terminator* (terminaison de message de réponse) a été transmis.
- Bit 3 - Non utilisé.
- Bit 2 - Non utilisé.
- Bit 1 - Non utilisé.
- Bit 0 - Non utilisé.



Modèle d'état

5.5.4 Réglages à la mise en marche

Les valeurs suivantes d'état d'instrument sont réglées à l'allumage :

Status Byte Register	= 0
Service Request Enable Register (SER)	= 0
Standard Event Status Register (ESR)	= 128 (bit pon réglé)
Standard Event Status Enable Register (ESE)	= 0
Execution Error Register (EER)	= 0
Query Error Register (QER)	= 0
Parallel Poll Enable Register	= 0
System Event Status Register (SSR)	= 0
System Event Status Enable Register (SSR)	= 0

L'instrument sera à l'état local, le clavier actif.

Les paramètres de l'instrument à l'allumage sont les mêmes que la dernière fois qu'on l'a éteint, à l'exception de RF OUT qui est toujours désactivé.

Si pour une raison quelconque, une erreur est détectée à l'allumage dans la mémoire vive non volatile, un avertissement sera émis et tous les réglages retourneront à leur état par défaut comme pour une commande *RST

6 TÉLÉCOMMANDES

6.1 Formats de commande à distance RS232

L'entrée série de l'instrument est séparée dans une file d'attente d'entrée de 256 octets remplie, sous interruption, de manière transparente à toutes les autres opérations de l'instrument. L'instrument transmettra un signal XOFF lorsqu'environ 200 caractères se trouvent dans la file d'attente. Le signal XON sera transmis lorsqu'environ 100 espaces libres deviennent disponibles dans la file d'attente après transmission de XOFF. Cette file d'attente contient des données pures (non analysées syntaxiquement) qui sont acceptées par l'analyseur, le cas échéant. Les commandes (et interrogations) sont exécutées dans l'ordre et l'analyseur syntaxique ne démarre pas de nouvelle commande avant qu'une commande ou interrogation précédente ne soit terminée. En mode non-adressable RS232, les réponses aux commandes ou interrogations sont immédiatement transmises ; il n'y a pas de file d'attente de sortie. En mode adressable, le formateur de réponse attend indéfiniment, le cas échéant, jusqu'à ce que l'instrument soit en mode d'émission et que le message de réponse complet ait été transmis, avant que l'analyseur syntaxique soit autorisé à démarrer la commande suivante dans la file d'attente d'entrée.

Les commandes doivent être transmises de la manière spécifiée dans la liste de commandes et elles doivent se terminer par le code de terminaison de commande 0AH (*Line Feed*, LF). Les commandes peuvent être transmises en groupes, les commandes individuelles séparées les unes des autres par le code 3BH (;). Le groupe doit se terminer par la terminaison de commande 0AH (*Line Feed*, LF).

Par exemple : Les réponses de l'instrument au contrôleur sont transmises de la manière spécifiée dans la liste de commandes. Chaque réponse se termine par le code 0DH (*Carriage Return*, CR) suivi du code 0AH (*Line Feed*, LF).

<WHITE SPACE> (espace blanc) est défini sous forme de code de caractère 00H à 20H inclus, à l'exception de ceux qui sont spécifiés sous forme de codes de contrôle Addressable RS232 (ARC).

Il n'est pas tenu compte de <WHITE SPACE>, sauf dans les identificateurs de commande, par ex. '*C LS' n'est pas équivalent à '*CLS'.

Il n'est pas tenu compte du bit haut des caractères.

Les commandes ne font pas de distinction entre les minuscules et les majuscules.

6.2 Formats de commande à distance GPIB

L'entrée GPIB de l'instrument est séparée dans une file d'attente d'entrée de 256 octets remplie, sous interruption, de manière transparente à toutes les autres opérations de l'instrument. La file d'attente contient des données pures (non analysées syntaxiquement) qui sont acceptées par l'analyseur, le cas échéant. Les commandes (et interrogations) sont exécutées dans l'ordre et l'analyseur syntaxique ne démarre pas de nouvelle commande avant qu'une commande ou interrogation précédente ne soit terminée. Il n'y a pas de file d'attente de sortie, c'est à dire que le formateur de

réponse attend indéfiniment, le cas échéant, jusqu'à ce que l'instrument soit en mode d'émission et que le message de réponse complet ait été transmis, avant que l'analyseur syntaxique soit autorisé à démarrer la commande suivante dans la file d'attente d'entrée.

Les commandes sont transmises en tant que <PROGRAM MESSAGES> (messages de programme) par le contrôleur et chaque message n'a aucun élément <PROGRAM MESSAGE UNIT> ou est constitué de plusieurs éléments <PROGRAM MESSAGE UNIT> séparés par des éléments <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> (séparateur d'unité de message de programme).

Un <PROGRAM MESSAGE UNIT> est une commande quelconque parmi celles de la liste des commandes à distance.

Un <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> est le caractère point-virgule ';' (3BH).

Les <PROGRAM MESSAGES> sont séparés par des éléments <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> (terminaison de message de programme) qui peuvent être constitués d'un des éléments suivants :

NL	Caractère new line (0AH)
NL^END	Caractère new line avec message END
^END	Message END avec le dernier caractère du message

Les réponses de l'instrument au contrôleur sont transmises en tant que <RESPONSE MESSAGES> (messages de réponse). Un <RESPONSE MESSAGE> est constitué d'un <RESPONSE MESSAGE UNIT> (unité de message de réponse) suivi d'un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> (terminaison de message de réponse).

Un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> est le caractère de nouvelle ligne avec le message END NL^END.

Chaque interrogation produit un <RESPONSE MESSAGE> spécifique qui est répertorié avec la commande dans la liste des commandes à distance.

Il n'est pas tenu compte de <WHITE SPACE> sauf dans les identificateurs de commande, par exemple '*C LS' n'est pas équivalent à '*CLS'. <WHITE SPACE> est défini en tant que codes de caractère 00H à 20H inclus, à l'exception du caractère NL (0AH).

Il n'est pas tenu compte du bit haut des caractères.

Les commandes ne font pas de distinction entre les minuscules et les majuscules.

6.3 Liste de commandes

Cette section répertorie toutes les commandes et interrogations mises en oeuvre dans cet instrument. Les commandes sont répertoriées alphabétiquement dans les groupes de fonction.

Noter qu'il n'y a pas de paramètres dépendants, de paramètres couplés, de commandes de chevauchement, d'éléments de données de programme d'expression, ni d'en-têtes de programme de commande composés ; chaque commande est entièrement exécutée avant le démarrage de la commande suivante. Toutes les commandes sont sous forme de séquence et le message de fin d'exécution est généré immédiatement après exécution dans tous les cas.

La nomenclature suivante est utilisée :

- <rmt> <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>
- <nrf> Nombre sous tout format, par exemple 12, 12.00, 1.2 e1 ou 120 e-1 est accepté en tant que le numéro 12. Tout numéro, après sa réception, est converti à la précision requise correspondant à l'utilisation, puis arrondi de manière à permettre d'obtenir la valeur de la commande.
- <nr1> Nombre sans partie décimale, c.-à-d. nombre entier.

Les commandes qui commencent par un * sont celles qui sont spécifiées par la norme IEEE 488.2 en tant que commandes communes. Elles seront toutes opérationnelles lorsqu'elles sont utilisées sur l'interface RS232 mais certaines n'auront qu'une utilisation très restreinte.

6.3.1 Paramètres de sortie

- FREQ <nrf> Réglage de la fréquence de sortie à <nrf> kHz
- DBMLEV <nrf> Réglage du niveau de sortie à <nrf> en dBm
- MVLEV <nrf> Réglage du niveau de sortie à <nrf> en mV
- UVLEV <nrf> Réglage du niveau de sortie à <nrf> en uV
- MODON Réglage de la modulation sur ON (marche)
- MODOFF Réglage de la modulation sur OFF (arrêt)
- FM <nrf> Règle la déviation maximale FM à <nrf> kHz
- PM <nrf> Règle la déviation maximale PM à <nrf> rads
- AM <nrf> Règle la profondeur AM à <nrf> %
- RFON Branche la sortie RF
- RFOFF Débranche la sortie RF
- MOD_TYPE <nrf> Sélectionne le type de modulation selon <nrf> défini comme :
 - 1 = FM INT 400Hz
 - 2 = FM INT 1000Hz
 - 3 = FM EXT
 - 4 = PM INT 400Hz
 - 5 = PM INT 1000Hz
 - 6 = PM EXT
 - 7 = AM INT 400Hz
 - 8 = AM INT 1000Hz
 - 9 = AM EXT

REF_OUT	Règle le socket de référence en sortie
REF_IN	Règle le socket de référence en entrée
REF_DIS	Désactive le socket de référence
BUZZ_ON	Active l'avertisseur sonore interne
BUZZ_OFF	Désactive l'avertisseur sonore interne

6.3.2 Commandes d'édition et de déplacement du curseur

FSTEP <nrf>	Réglage de la taille de pas de fréquence à <nrf> kHz
DBSTEP <nrf>	Réglage de la taille de pas dB à <nrf> dB
MVSTEP <nrf>	Réglage de la taille de pas linéaire à <nrf> mV
UVSTEP <nrf>	Réglage de la taille de pas linéaire à <nrf> uV
STEP_UP	Exécution de la même fonction que lorsqu'on appuie sur la touche ▲
STEP_DOWN	Exécution de la même fonction que lorsqu'on appuie sur la touche ▼
FIELD_UP	Exécution de la même fonction que lorsqu'on appuie sur la touche FIELD ▲
FIELD_DOWN	Exécution de la même fonction que lorsqu'on appuie sur la touche FIELD ▼
FREQ_PTR	Déplacement du curseur édition sur FREQUENCY et affichage du menu approprié pour qu'on puisse visualiser FREQUENCY.
LEV_PTR	Déplacement du curseur édition sur LEVEL de sortie et affichage du menu approprié pour qu'on puisse visualiser LEVEL de sortie.
MOD_PTR	Déplacement du curseur édition sur MODULATION et affichage du menu approprié pour qu'on puisse visualiser MODULATION.
PKDEV_PTR	Déplacement du curseur édition sur PK DEVIATION et affichage du menu approprié pour qu'on puisse visualiser PK DEVIATION.
UTILS_PTR	Déplacement du curseur édition sur le dernier paramètre sélectionné au menu utilitaires et affichage du menu utilitaires.
STEP_PTR	Déplacement du curseur édition sur le dernier paramètre sélectionné au menu Taille des pas et affichage du menu Taille des pas.

6.3.3 Commandes de système

*RST	Réinitialisation de l'instrument aux réglages par défaut, à l'exception de tous les réglages d'interface à distance.
*RCL <nrf>	Rappel de la configuration de l'instrument contenue dans la mémoire numéro <nrf>. Les numéros de mémoire valides sont 1–10. Le rappel de la mémoire 10 fait passer tous les paramètres aux réglages par défaut, à l'exception des réglages d'interface à distance. Toute tentative de rappel d'une mémoire dont la configuration n'a pas été chargée auparavant créera une erreur d'exécution.
RPP_RST	Réajuste le circuit de déconnexion de protection de la puissance réactive. Si la puissance réactive est encore présente, la condition de déconnexion sera réactivée immédiatement.
*SAV <nrf>	Sauvegarde de la configuration complète de l'instrument dans la mémoire numéro <nrf>. Les numéros de mémoire valides sont 1–9.

6.3.4 Commandes d'état

*LRN?	Renvoi de la configuration complète de l'instrument sous forme de bloc de données de caractères hexadécimaux, longueur d'environ 84 octets. Syntaxe de la réponse: LRN <données><rmt>. Pour réinstaller la configuration, renvoyer le bloc exactement de la même manière qu'il a été reçu, y compris l'en-tête LRN au début du bloc, voir ci-dessous. Les réglages de l'instrument ne sont pas affectés par l'exécution de la commande *LRN?.
LRN <character data>	Installation des données d'une commande *LRN? précédente. Noter que l'en-tête LRN dispose du bloc de réponse *LRN?.
EER?	Interroge et vide <i>Execution Error Register</i> . Format de la réponse: nr1<rmt>.
QER?	Interroge et vide <i>Query Error Register</i> . Format de réponse: nr1<rmt>
*CLS	Clear Status. Vidage du <i>Standard Event Status Register</i> , <i>Query Error Register</i> et <i>Execution Error Register</i> . Ceci vide indirectement le <i>Status Byte Register</i> .
*ESE <nrf>	Réglage du <i>Standard Event Status Enable Register</i> à la valeur de <nrf>.
*ESE?	Renvoi de la valeur dans le <i>Standard Event Status Enable Register</i> sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse: <nr1><rmt>

*ESR?	Renvoi de la valeur dans le <i>Standard Event Status Register</i> sous format numérique <nr1>. Le registre est maintenant vidé. Syntaxe de la réponse: <nr1><rmt>
*IST?	Renvoi du message local ist comme défini par la norme IEEE 488.2. Syntaxe de la réponse: 0<rmt>, si le message local est faux, ou 1<rmt>, si le message local est vrai.
*OPC	Réglage du bit <i>Operation Complete</i> bit (bit d'exécution d'opération) (bit 0) dans le <i>Standard Event Status Register</i> . Ceci se produira immédiatement après exécution de la commande par suite de la nature séquentielle de toutes les opérations.
*OPC?	Interroge l'état <i>Operation Complete</i> . Syntaxe de la réponse: 1<rmt>. La réponse sera disponible immédiatement après exécution de la commande, par suite de la nature séquentielle de toutes les opérations.
*PRE <nrf>	Réglage du <i>Parallel Poll Enable Register</i> à la valeur <nrf>.
*PRE?	Renvoi de la valeur dans le <i>Parallel Poll Enable Register</i> sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse <nr1><rmt>
*SRE <nrf>	Réglage du <i>Service Request Enable Register</i> à <nrf>.
*SRE?	Renvoi de la valeur du <i>Service Request Enable Register</i> sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse: <nr1><rmt>
*STB?	Renvoi de la valeur du <i>Status Byte Register</i> sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse: <nr1><rmt>
*WAI	Attendre que l'opération soit entièrement terminée. Comme toutes les commandes sont entièrement exécutées avant le démarrage de la commande suivante, cette commande ne joue pas de rôle supplémentaire.

6.3.5 Diverses commandes

*IDN?	Renvoi de l'identification de l'instrument. La réponse exacte est déterminée par la configuration de l'instrument et elle est sous forme <NOM>,<modèle>, 0, <version><rmt> où <NOM> est le nom du constructeur, <modèle> définit le type d'instrument et <version> le niveau de révision du logiciel installé.
-------	--

- | | |
|--------------|---|
| *TST? | Le générateur ne dispose pas de capacité d'essais automatiques et la réponse est toujours 0 <rmt> |
| *TRG | Le générateur ne dispose pas de capacité de déclenchement. |

6.3.6 Commandes spécifiques de calibrage

Se reporter au Manuel d'entretien pour plus d'informations sur les commandes de calibrage spécifiques.

7 ENTRETIEN

7.1 Substitution du fusible du secteur

Le porte-fusibles est situé sur la propre base du réseau.

Pour remplacer le fusible:

- 1.- Débrancher le câble du réseau.
- 2.- Relâcher le tiroir de fusible situé sous les broches de la prise en appuyant en même temps sur les deux attaches au moyen de tournevis miniaturisés, de manière à ouvrir le tiroir.
- 3.- Remplacer le fusible et remettre le tiroir.

LES TYPES DE FUSIBLES SECTEUR CORRECTS SONT LES SUIVANTS :

1 A (T) 250 V HRC

UN REMPLACEMENT INCORRECT POURRAIT ENDOMMAGER L'APPAREIL.

7.2 Remplacement de la batterie de Back-Up

L'instrument utilise une pile bouton de lithium pour la batterie de support (*Back-Up*) de la mémoire non volatile d'une durée approximative de 5 ans. Dans le cas où elle serait usée, la remplacer par une autre ayant les mêmes caractéristiques, c'est-à-dire par une pile bouton de 20 mm de 3 V Li/MnO₂ de type 2032. On devra ensuite se débarrasser de la pile usée en respectant la réglementation élaborée à cet effet. Ne pas ouvrir la pile, ni l'incinérer, ni la soumettre à des températures de plus de 60 °C, ni tenter de la recharger.

7.3 Recommandations de nettoyage

PRECAUTION

Pour nettoyer la boîte, veiller à ce que l'appareil soit débranché.

PRECAUTION

Pour le nettoyage, ne pas utiliser d'hydrocarbures aromatiques ou de dissolvants chlorés. Ces produits pouvant attaquer les matériaux utilisés pour la fabrication de la boîte.

La boîte devra être nettoyée à l'aide d'une légère solution de détergent et d'eau, appliquée avec un chiffon doux et humide.

Sècher soigneusement avant d'utiliser de nouveau l'appareil.

PRECAUTION

N'utilisez pas pour le nettoyage du panneau avant et en particulier les viseurs, alcool ou ses dérivés, ces produits peuvent attaquer les propriétés mécaniques des matériaux et diminuer leur période de la vie utile.

8 ANNEXE A. MESSAGES D'ERREUR

Des messages d'erreur sont générés lorsqu'une anomalie du système est détectée ou en cas de tentative de réglage illégal ; dans ce cas, la configuration précédente est maintenue si sa valeur OUT OF RANGE est envoyée par une interface à distance.

Chaque message d'erreur à un numéro ; seul ce numéro est signalé par les interfaces de commande à distance.

Ce qui suit constitue une liste complète des messages tels qu'ils apparaissent sur l'affichage.

N° Message d'erreur	Message	Explication
50	EEPROM READ ERROR To set default calibration press any key	Affichage à l'allumage en cas de détection d'erreur de total de contrôle lors de la lecture de constantes de calibrage de la mémoire EEPROM. Il faudra appuyer sur une touche pour continuer le fonctionnement, mais il est très probable que l'instrument sera hors calibrage.
51	EEPROM WRITE ERROR Press any key to continue	Affichage s'il n'a pas été possible d'écrire les constantes de calibrage par défaut dans la mémoire EEPROM suite à une erreur de lecture EEPROM. Il faudra appuyer sur une touche pour continuer le fonctionnement, mais il sera imprévisible.
52	RAM READ ERROR RECALLING DEFAULT SETUP Calib. not affected	Affichage à l'allumage en cas de détection d'une erreur de total de contrôle lors de la lecture des informations de configuration depuis la mémoire vive non volatile. Le fonctionnement continue automatiquement après un retard de trois secondes.
120	ERROR OUT OF RANGE	Affichage en cas de tentative d'une commande REMOTE de réglage d'un paramètre à une valeur au-delà de sa gamme de valeurs acceptables. Le fonctionnement continue automatiquement au bout de trois secondes.
121	NO VALID DATA IN STORE <STORE NUMBER> Press any key	Affichage en cas de tentative de récupération d'une configuration d'instrument depuis une mémoire n'ayant pas encore été programmée. En mode LOCAL il faudra appuyer sur une touche pour continuer le fonctionnement. En mode REMOTE, le fonctionnement continue automatiquement après un retard de trois secondes.

122	PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY	Est affichée si MOD et FM (ou PM) sont activés avec une déviation maximale réglée sur une valeur supérieure à celle autorisée pour la fréquence actuelle de porteuse. La déviation introduite est rappelée et rétablie lorsqu'on change la fréquence de porteuse ou MOD ON/OFF et/ou FM (ou PM) sont désactivés.
123	+1dBm MAX WITH AM ON	Est affichée si RF OUT et AM sont activés avec le niveau de sortie réglé sur >+1dBm. Le niveau est définitivement changé sur +1dBm.

Les numéros de message d'erreur ne sont pas affichés, mais ils sont mis dans le Execution Error Register où ils peuvent être lus par le biais des interfaces à distance.

9 ANNEXE B. RÉGLAGES PAR DÉFAUT EN USINE

L'instrument sera réglé à l'état ci-dessous lors de l'exécution des RECALL DEFAULTS (rappel des valeurs par défaut) au menu utilitaires ou en cas d'émission des commandes à distance *RST ou *RCL 10.

FREQUENCY	=	600,000 MHz	
LEVEL	=	0,0 dBm	– la sortie RF est désactivée
MODULATION	=	FM INT OFF	– la modulation est désactivée
PK. DEVIATION	=	50,0 kHz	
FREQUENCY STEP	=	10,000 MHz	
LINEAR LEVEL STEP	=	10,0mV	
dB LEVEL STEP	=	10,0dB	

