



THURLBY THANDAR INSTRUMENTS

TGR2050

2 GHz SYNTHESISED RF SIGNAL GENERATOR

INSTRUCTION MANUAL

Introduction

This low cost synthesised RF signal generator features a wide amplitude range, low noise and inherently good frequency stability. The generator also features internal and external FM, AM and Phase Modulation. The instrument can be operated manually via the front panel or remotely controlled via the RS232 or GPIB interfaces.

It 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.

Table of Contents

Specification	3
EMC	7
Safety	8
Installation	9
Connections	10
Operation	11
Remote Operation	15
Remote Commands	23
Maintenance	27
Appendix 1. Error Messages	28
Appendix 2. Factory Defaults	29
Instructions en Francais	
Sécurité	30
Installation	31
Connexions	32
Fonctionnement	34
Fonctionnement à distance	38
Commandes à distance	46
Maintenance	50
Annexe1. Messages d'erreur	51
Annexe 2. Réglages par défaut en usine	52
Bedienungsanleitung auf Deutsch	
Sicherheit	53
Installation	54
Anschlüsse	55
Betrieb	56
Fernbedienung	60
Fernbedienungs-Befehle	68
Wartung	72
Anhang 1 Fehlermeldungen	73
Anhang 2 - Werkseinstellungen	74

Istruzioni in Italiano

Sicurezza	75
Installazione	76
Collegamenti	77
Funzionamento	79
Operazione a distanza	83
Comandi a Distanza	91
Manutenzione	95
Appendice 1. Messaggi d'Errore	96
Appendice 2. Defaults di Fabbrica	97

Instrucciones en Español

Seguridad	98
Instalación	99
Conexiones	100
Funcionamiento	102
Funcionamiento Remoto	106
Comandos Remotos	114
Mantenimiento	118
Apéndice 1. Mensajes de Error	119
Apéndice 2. Valores Predeterminados de Fábrica	120

Specification

FREQUENCY

Frequency Range:	150kHz – 2000MHz
Setting Resolution:	10Hz
Accuracy/stability:	see Reference Frequency
Phase Noise:	<-116dBc @ 25kHz offset, 500MHz Carrier.
Residual FM:	12Hz @ 500MHz – Equivalent peak deviation in a 300Hz to 3.4kHz bandwidth.

REFERENCE FREQUENCY

Internal Reference Accuracy:	<± 1ppm, 15°C – 30°C <± 2ppm, 5°C – 40°C
Internal Reference Stability:	<1ppm/year
Reference In/Out:	Rear panel BNC; can be disabled when not required for input or output.
External Reference IN:	10MHz, 50Ω input impedance, 2 - 5Vpp Automatic detection and selection when external reference signal is present and Reference IN is selected on front panel. Front panel LED indication when external is active.
Internal Reference OUT:	10MHz, 50Ω output impedance, >2Vpp into 50Ω Signal present when Reference OUT is selected on the front panel

OUTPUT LEVEL

Output Level range:	-127dBm – +7dBm, all modes except AM -127dBm – +1dBm, AM mode
Setting Resolution:	0.1dB, 0.01uV –1mV
Accuracy:	± 2dBm
Harmonically Related Signals:	<-25dBc @ +7dBm
Sub-harmonically Related Signals:	≤1000MHz : None >1000MHz : <-20dBc @ +7dBm
Non-harmonic Spuri:	≥62.5MHz : <-60dBc <62.5MHz : <-50dBc (150kHz – 250MHz bandwidth)
Carrier Leakage:	<0.5μV generated into a 50Ω load by a two turn 25mm loop 25mm from the generator with the output set to ≤-10dBm into a sealed 50Ω load.
Output Impedance:	50Ω
Output Connector:	Type N
Reverse Power Protection:	50V DC, up to 25W from 50Ω source. Flashing LED indication.
Output Switch:	RF OUT On/Off switch with LED showing ON status

MODULATION SOURCE

Internal:	400Hz and 1kHz sine derived from reference frequency.
External:	Calibrated for 1Vrms sine into 600Ω
Connector:	Front Panel BNC provides modulation input when external modulation is selected and outputs internal modulation when internal is selected.
Modulation I/O Impedance:	600Ω
Output Level:	1Vrms EMF from 600Ω source impedance.
Maximum Input:	20V rms

FREQUENCY MODULATION

Max Peak Deviation:	800kHz, 1000MHz – 2000MHz 400kHz, 500MHz – 999.99999MHz 200kHz, 250MHz – 499.99999MHz 100kHz, 125MHz – 249.99999MHz 50kHz, 62.5MHz – 124.99999MHz 100kHz, 150kHz – 62.49999MHz
Setting Resolution:	0.5kHz
Deviation Accuracy:	<±10% ± 0.5kHz for 1kHz Internal or 1kHz, 1Vrms External Modulation.
Modulation Signal:	Internal or External 100Hz – 300kHz (± 2dB relative to 1kHz)
Distortion:	<2% @1kHz modulation, max. deviation (300-3.4kHz bandwidth)

PHASE MODULATION

Max Peak Deviation:	80.0rads 1000MHz – 2000MHz 40.0rads 500MHz – 999.99999MHz, 20.0rads 250MHz – 499.99999MHz, 10.0rads 125MHz – 249.99999MHz, 5.0rads 62.5MHz – 124.99999MHz, 10.0rads 150kHz – 62.49999MHz
Setting Resolution:	0.05rads <10.0rads deviation, 0.1rad ≥10.0rads deviation
Deviation Accuracy:	<±10% ± 0.05rads for 1kHz Internal or 1kHz, 1Vrms External Modulation.
Modulation Signal:	Internal or External 100Hz – 10kHz (± 2dB relative to 1kHz)
Distortion:	<2% @ 1kHz modulation, max. deviation (300-3.4kHz bandwidth)

AMPLITUDE MODULATION

Max Modulation Depth:	100%, usability decreasing to 90% at 2GHz
Setting Resolution:	0.5%
Accuracy:	< ± (5% setting +1%) for 1kHz Internal or 1kHz, 1Vrms External Modulation, <70% depth.
Modulation Signal:	Internal or External 50Hz – 200kHz (±1dB relative to 1kHz)
Distortion - 150kHz – 1GHz:	≤3% @ 30% depth, ≤5% @ 70% depth
1GHz – 2GHz:	≤5% @ 30% depth, ≤10% @ 70% depth @ 1kHz modulation, 300-3.4kHz measurement bandwidth.

INTERFACES

RS232	Variable Baud rate, 19200 Baud maximum, Addressable RS232 Chain (ARC) compatible.
IEEE	Conforming to IEEE488-1, IEEE488-2

GENERAL

Power:	220 - 240VAC or 110 - 120VAC \pm 10%, 50/60Hz, adjustable internally; 30VA max. Installation Category II.
Display	20 character x 4 row backlit alphanumeric LCD
Data Entry:	Keyboard selection of all major parameters or stepping by user selected increment values using up/down keys or rotary control.
Stored Settings:	Up to 9 complete set-ups.
Operating Range:	+5°C to +40°C, 20 - 80% RH
Storage Range:	-20°C to + 60°C
Environmental:	Indoor use at altitudes up to 2000m, Pollution Degree 2.
EMC:	Complies with EN61326
Safety:	Complies with EN61010-1
Size:	3U high, half rack width.
Weight:	5.0 kg
Options:	19 inch rack mounting kit.

EC Declaration of Conformity

We Thurlby Thandar Instruments Ltd
Glebe Road
Huntingdon
Cambridgeshire PE29 7DR
England

declare that the

TGR2050 2GHz Synthesised RF Signal Generator

meets the intent of the EMC Directive 2004/108/EC and the Low Voltage Directive 2006/95/EC. Compliance was demonstrated by conformance to the following specifications which have been listed in the Official Journal of the European Communities.

EMC

Emissions:

- a) EN61326-1 (2006) Radiated, Class B
- b) EN61326-1 (2006) Conducted, Class B
- c) EN61326-1 (2006) Harmonics, referring to EN61000-3-2 (2006)

Immunity:

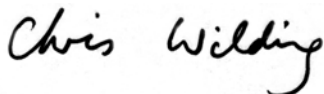
EN61326-1 (2006) Immunity Table 1, referring to:

- a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge
- b) EN61000-4-3 (2006) Electromagnetic Field
- c) EN61000-4-11 (2004) Voltage Interrupt
- d) EN61000-4-4 (2004) Fast Transient
- e) EN61000-4-5 (2006) Surge
- f) EN61000-4-6 (2007) Conducted RF

Performance levels achieved are detailed in the user manual.

Safety

EN61010-1 Installation Category II, Pollution Degree 2.



CHRIS WILDING
TECHNICAL DIRECTOR

1 May 2009

This instrument has been designed to meet the requirements of the EMC Directive 2004/108/EC.

Compliance was demonstrated by meeting the test limits of the following standards:

Emissions

EN61326-1 (2006) EMC product standard for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use. Test limits used were:

- a) Radiated: Class B
- b) Conducted: Class B
- c) Harmonics: EN61000-3-2 (2006) Class A; the instrument is Class A by product category.

Immunity

EN61326-1 (2006) EMC product standard for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use.

Test methods, limits and performance achieved are shown below (requirement shown in brackets):

- a) EN61000-4-2 (1995) Electrostatic Discharge : 4kV air, 4kV contact, Performance A (B).
- b) EN61000-4-3 (2006) Electromagnetic Field:
3V/m, 80% AM at 1kHz, 80MHz – 1GHz: Performance A (A) and 1.4GHz to 2GHz:
Performance A (A); 1V/m, 2.0GHz to 2.7GHz: Performance A (A).
- c) EN61000-4-11 (2004) Voltage Interrupt: ½ cycle and 1 cycle, 0%: Performance A (B);
25 cycles, 70% and 250 cycles, 0%: Performance B* (C).

* To achieve Performance B for 250 cycles, 0%, status of RF OUT at power-up must be set to be the same as at power-down, otherwise Performance C is achieved (requires operator to turn on RF OUT).
- d) EN61000-4-4 (2004) Fast Transient, 1kV peak (AC line), 0.5kV peak (signal connections), Performance A (B).
- e) EN61000-4-5 (2006) Surge, 0.5kV (line to line), 1kV (line to ground), Performance A (B).
- f) EN61000-4-6 (2007) Conducted RF, 3V, 80% AM at 1kHz (AC line only; signal connections <3m, therefore not tested), Performance A (A).

According to EN61326-1 the definitions of performance criteria are:

Performance criterion A: 'During test normal performance within the specification limits.'

Performance criterion B: 'During test, temporary degradation, or loss of function or performance which is self-recovering'.

Performance criterion C: 'During test, temporary degradation, or loss of function or performance which requires operator intervention or system reset occurs.'

Cautions

To ensure continued compliance with the EMC directive observe the following precautions:

- a) Connect the generator to other equipment using only high quality, double-screened cables.
- b) After opening the case for any reason ensure that all signal and ground connections are remade correctly and that case screws are correctly refitted and tightened.
- c) In the event of part replacement becoming necessary, only use components of an identical type, see the Service Manual.

Safety

This instrument is Safety Class I according to IEC classification and has been designed to meet the requirements of EN61010-1 (Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement, Control and Laboratory Use). It is an Installation Category II instrument intended for operation from a normal single phase supply.

This instrument has been tested in accordance with EN61010-1 and has been supplied in a safe condition. This instruction manual contains some information and warnings which have to be followed by the user to ensure safe operation and to retain the instrument in a safe condition.

This instrument has been designed for indoor use in a Pollution Degree 2 environment in the temperature range 5°C to 40°C, 20% - 80% RH (non-condensing). It may occasionally be subjected to temperatures between +5°C and -10°C without degradation of its safety. Do not operate while condensation is present.

Use of this instrument in a manner not specified by these instructions may impair the safety protection provided. Do not operate the instrument outside its rated supply voltages or environmental range.

WARNING! THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED

Any interruption of the mains earth conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited. The protective action must not be negated by the use of an extension cord without a protective conductor.

When the instrument is connected to its supply, terminals may be live and opening the covers or removal of parts (except those to which access can be gained by hand) is likely to expose live parts. The apparatus shall be disconnected from all voltage sources before it is opened for any adjustment, replacement, maintenance or repair.

Any adjustment, maintenance and repair of the opened instrument under voltage shall be avoided as far as possible and, if inevitable, shall be carried out only by a skilled person who is aware of the hazard involved.

If the instrument is clearly defective, has been subject to mechanical damage, excessive moisture or chemical corrosion the safety protection may be impaired and the apparatus should be withdrawn from use and returned for checking and repair.

Make sure that only fuses with the required rated current and of the specified type are used for replacement. The use of makeshift fuses and the short-circuiting of fuse holders is prohibited.

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.

Do not wet the instrument when cleaning it and in particular use only a soft dry cloth to clean the LCD window. The following symbols are used on the instrument and in this manual:-



Caution -refer to the accompanying documentation, incorrect operation may damage the instrument.



terminal connected to chassis ground.



mains supply OFF.



mains supply ON.

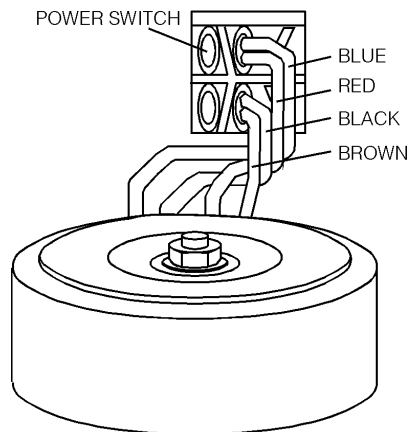


alternating current.

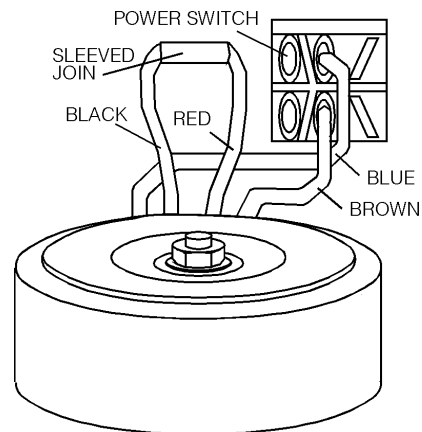
Installation

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



115V OPERATION



230V OPERATION

- 4) Refit the cover and 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.
- 6) Change the fuse to one of the correct rating, see below.

Fuse

Ensure that the correct mains fuse is fitted for the set operating voltage. The correct mains fuse types are:

for 230V or 115V operation: 1A (T) 250 V HRC

To replace the fuse, disconnect the mains lead from the inlet socket and release the fuse drawer below the socket pins by depressing both clips together, with miniature screwdrivers, so that the drawer can be eased open. Change the fuse and replace the drawer.

The use of makeshift fuses or the short-circuiting of the fuse holder is prohibited.

Mains Lead

When a three core mains lead with bare ends is provided it should be connected as follows:-

Brown - Mains Live
Blue - Mains Neutral
Green / Yellow - Mains Earth

WARNING! THIS INSTRUMENT MUST BE EARTHED

Any interruption of the mains earth conductor inside or outside the instrument will make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited. The protective action must not be negated by the use of an extension cord without a protective conductor.

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.

A rack kit for mounting one or two of these Half-width 3U high units in a 19" rack is available from the Manufacturers or their overseas agents.

Front Panel Connections

RF OUT

This is the 50Ω generator output. The maximum output is 500mVrms (+7dBm) into 50Ω. It can tolerate a short circuit indefinitely.

The Type N connector is a precision component that should be protected from excessive wear to ensure that its RF characteristics (impedance and VSWR) are accurately maintained. If the instrument is used in a manner that demands many connections/disconnections to and from the RF OUT it is good practice to fit a male-to-female adaptor to the socket which can be replaced periodically.



Do not apply an external voltage to this output. Protected against accidental connection of up to 50VDC and reverse power of up to 25 Watts from 50Ω.

MODULATION IN/OUT

This is the external modulation input and internal modulation output. Input frequency range is 50Hz to 300kHz (depending on modulation type) and impedance is nominally 600Ω as input or output.



Do not apply external voltages exceeding ± 10V peak to this input/output.

Rear Panel Connections

EXTERNAL REFERENCE IN/OUT

Can be set to be the External Reference In (10MHz, 2V to 5Vpp, 50Ω), Internal Reference Out (10MHz, 4Vpp from 50Ω) or Off.



Do not apply external voltages exceeding ± 10Vpp to this input/output.

RS232

9-pin D-connector compatible with addressable RS232 use. The pin connections are 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)

Pins 2, 3 and 5 may be used as a conventional RS232 interface with XON/XOFF handshaking. Pins 7,8 and 9 are additionally used when the instrument is used in addressable RS232 mode. Signal grounds are connected to instrument ground. The RS232 address is set from the front panel using the COMMS menu.

GPIB (IEEE-488)

The GPIB interface is not isolated; the GPIB signal grounds are connected to the instrument ground. The implemented subsets are:

SH1 AH1 T6 TE0 L4 LE0 SR1 RL1 PP1 DC1 DT0 C0 E2

The GPIB address is set from the front panel using the COMMS menu.

General

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

Switching On

The power switch is located at the bottom left of the front panel.

At power up the generator displays the installed software revision for 2 seconds before reverting to the main menu. The factory default is for the RF OUT output to be always off at switch on but this can be changed, see the RF OUT Setting at Switch On section; all the other settings will be the same as when the instrument was last powered down. Should an error with the battery-backed RAM be encountered at power up a message will be displayed, see the Error Messages section.

The basic generator parameters can all be set from this main menu as described in the following sections. The output is switched on with the RF OUT key; the ON lamp will light to show that the output is on.

Keyboard Principles

The keys can be considered in the following groups:

- The numeric/unit keys permit direct entry of a value for the parameter currently selected (indicated by the ► cursor beside the parameter). Thus, with frequency selected, 123.45689 MHz is set by keying 1, 2, 3, ., 4, 5, 6, 8, 9 MHz. The parameter actually changes only when the units key (dB, MHz, etc.) is pressed.

FREQUENCY can be entered in kHz, MHz, or GHz but will always be displayed in MHz. LEVEL can be entered in dBm, mV or μV ; mV values below 1.00mV will be displayed in μV and μV values above 1000 μV will be displayed in mV. With the ► cursor set to LEVEL the value displayed can be switched from dBm to $\mu\text{V}/\text{mV}$ and vice-versa by pressing the appropriate key.

To enter negative numbers (for dB) the \pm key can be used at any time during the number entry.

ESCAPE aborts the entry and leaves the parameter at its previous setting.

- To the left of the numeric keys are the 5 parameter keys which select the parameter to be changed; the ► cursor moves to the selected parameter and that parameter can then be changed as described above.

Next to the MODULATION TYPE key is the MODULATION ON/OFF key which turns modulation on and off with alternate presses; the MODULATION lamp lights when modulation is on.

- The FIELD keys provide an alternative means of moving the ► cursor between parameters on a menu. The rotary control and the ▲ ▼ keys below it provide alternative means of incrementing/decrementing the value of the currently selected parameter (for FREQUENCY and LEVEL) or stepping through the parameter settings (for ADDRESS, etc.). When incrementing/decrementing frequency and level the parameter value changes in steps set up on the STEP SIZE menu, see Step Size section. During numeric entries the ▼ key also acts as a backspace/delete.
- The COMMS key selects the communications menu and allows the communication interface parameters to be set up. When the instrument is in remote control the COMMS key doubles as the LOCAL key, which returns the instrument to local (keyboard) control.

-
- The UTILITIES key selects the Utilities menu which gives access to the stored set-up, reference socket control and buzzer control.
 - The EXECUTE key is used to confirm operations other than numeric parameter entries, e.g. during store and recall of set-ups.

Step Size

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 0.1MHz. The defaults for the two separate LEVEL step sizes are 10dB and 10mV; 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 and move the ► selection cursor to the required parameter with the FIELD keys. 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 10Hz 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 1.00mV 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 0.1dB or 0.01 μV ; when using the rotary control or ▲▼ keys to set step size the amount by which the step is changed is 0.1dB 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, etc.

Setting Frequency

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, MHz or GHz, or changed using the rotary control or ▲▼ keys. Refer to Keyboard Principles for further information on keyboard entries and to Step Size 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 150kHz and the next increment returns the frequency to the last in-range setting, etc.

Setting Level

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 to Keyboard Principles for further information on keyboard entries and to Step Size 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 +7dBm (or 500mV). 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 -127dBm (or 0.1 μ V) and the next increment returns the setting to the last in-range setting, etc.

Modulation

The generator can be set for internal or external AM, FM or Phase Modulation (PM). With the ► selection cursor in the MODulation field of the main menu, successive presses of the TYPE key will step the generator through all available combinations of internal and external AM, FM and PM; alternatively the selection can be made by using the rotary control or ▲▼ keys.

Amplitude Modulation (AM)

The choices are INTernal at 400Hz, INTernal at 1kHz or EXTernal; with EXTernal selected the specified modulation frequency range can be applied to the MODULATION IN/OUT socket.

With AM selected the DEPTH/DEVIATION field automatically displays DEPTH. With the ► selection cursor in the depth field the modulation depth can be set directly from the keyboard in %, or changed using the rotary control or ▲▼ keys; modulation depth can be set from 0.5% to 100% in 0.5% increments.

With EXTernal modulation selected, the specified modulation depth is achieved with a 1Vrms sinewave modulation signal.

With AM selected the maximum RF output level is +1.0dBm. If a higher output level has been set (with AM and/or RF OUT off) then a warning message "+1dBm MAX WITH AM ON" will show temporarily and the RF OUT level will be reduced to +1dBm. The output level setting will remain at +1dBm when AM and/or RF OUT are turned off.

Frequency Modulation (FM)

The choices are INTernal at 400Hz, INTernal at 1kHz or EXTernal; with EXTernal selected the specified modulation frequency range can be applied to the MODULATION IN/OUT socket.

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

With EXTernal modulation selected, the specified peak deviation is achieved with a 1Vrms sinewave modulation signal.

The maximum peak deviation achievable depends on the carrier frequency, see Specification section. If a peak deviation is entered (with MOD ON) which is greater than the maximum for the set carrier frequency then a warning message "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" will show temporarily and the peak deviation will be changed to the maximum permitted for the set carrier frequency. The peak deviation frequency in the display is marked with a * to show that it differs from that entered; the entered value will be restored when FM and/or MOD ON/OFF are turned off.

The default FM settings are internal 1kHz modulation, 50kHz peak deviation, modulation off; FM is also the instrument's default modulation setting.

Phase Modulation (PM)

The choices are INTernal at 400Hz, INTernal at 1kHz or EXTernal; with EXTernal selected the specified modulation frequency range can be applied to the MODULATION IN/OUT socket.

With PM selected the DEPTH/DEVIATION field automatically displays Peak DEVIation. With the ► selection cursor in the PK. DEV field the peak deviation can be set directly from the keyboard, in rads, or changed using the rotary control or ▲▼ keys; peak deviation can be set to a resolution of 0.05 rads up to 10.0 rads and to a resolution of 0.1 rads above 10.0 rads.

With EXTERNAL modulation selected, the specified peak deviation is achieved with a 1Vrms sinewave modulation signal.

The maximum peak deviation achievable depends on the carrier frequency, see Specification section. If a peak deviation is entered (with MOD ON) which is greater than the maximum for the set carrier frequency then a warning message "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" will show temporarily and the peak deviation will be changed to the maximum permitted for the set carrier frequency. The peak deviation frequency in the display is marked with a * to show that it differs from that entered; the entered value will be restored when PM and/or MOD ON/OFF are turned off.

The default PM settings are internal 1kHz modulation, 5.00 rads peak deviation, modulation off.

RF OUT Setting at Switch On

The factory default is for the RF OUT output to always be off at switch on, but this can be changed as follows.

Hold down the ▼ edit key at instrument switch on; after a few seconds a special screen is displayed. Scroll through the choices using the ▲ key until the required mode is displayed (always off, always on, or same state as at last power-down). Press EXECUTE to confirm the selection and exit the menu.

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.

With the ► selection cursor in the STORE field of the Utilities menu the store to be used can be selected with the rotary control or ▲▼ 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). A set-up already in that store will be overwritten. The status of the RF OUT is ignored; when a store is recalled the RF OUT will remain as previously set.

With the ► cursor in the RECALL field of the Utilities menu a previously stored set-up, or the factory defaults, can be recalled. 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.

Remote Operation

The instrument 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.

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.

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.

RS232 Interface

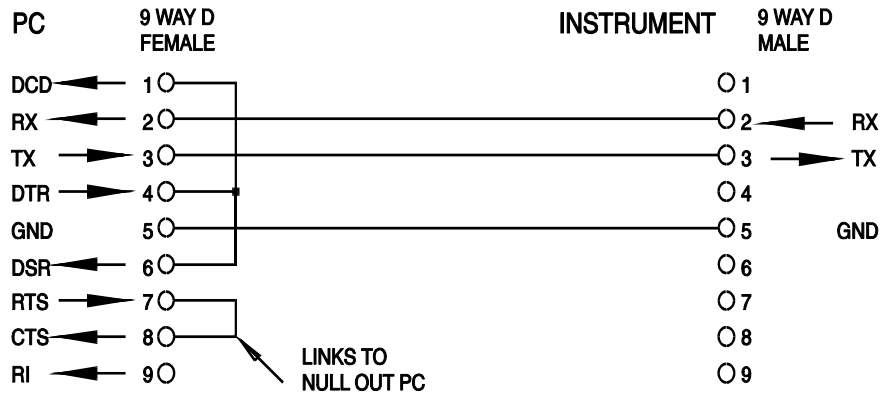
RS232 Interface Connector

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)

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.

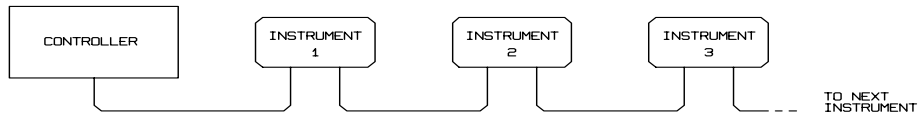


Baud Rate is set as described above in Address and Baud Rate Selection; the other parameters are fixed as follows:

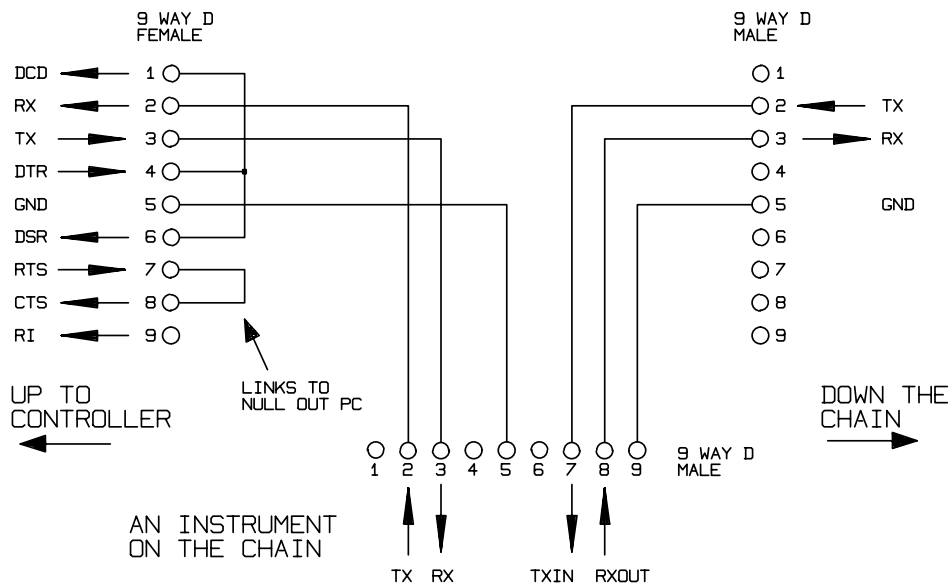
Start Bits: 1 Parity: None
 Data Bits: 8 Stop Bits: 1

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 date (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

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

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.

GPIB Interface

The GPIB interface 24-way 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.

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

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.

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 =	Sense	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.

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.

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.

System Event Status Register and System Event Status Enable Register

These two registers are implemented as device specific, event and event enable registers according to the IEEE Std. 488.2. Their purpose is to inform the controller when the reverse power protection system is operating or has operated since the last read of the System Event Status Register.

If the reverse power protection system operates the specified bit will be set in the System Event Status Register. If the corresponding bit is also set in the System Event Status Enable Register then the SYS bit will become set in the Status Byte Register.

The System Event Status Register is read and cleared by the SSR? command and the System Event Status Enable Register is set by the SSE <nrf> command.

The bits are defined as:-

- Bit 7 – Bit 1 - Not used
- Bit 0 - Set when the reverse power protection system operates

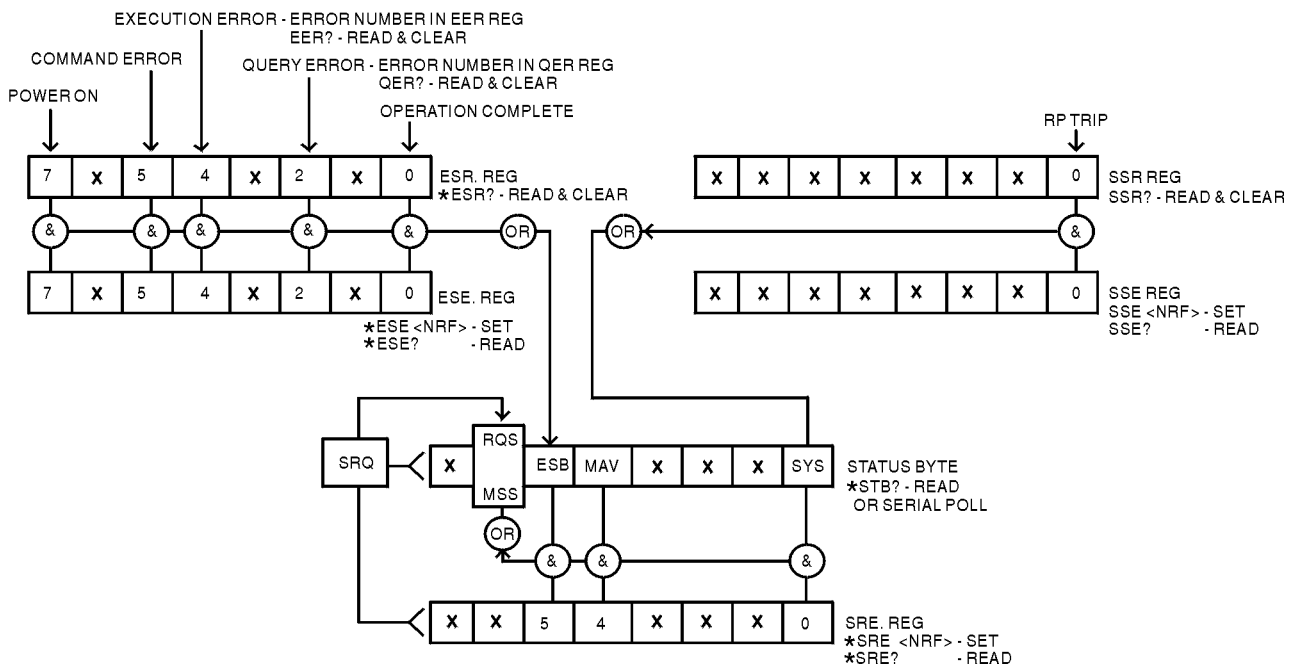
Status Byte Register and Service Request Enable Register

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 - SYS. This bit will be set if any bits in the System Event Status Register are set and corresponding bits are set in the System Event Status Enable Register.



Status Model

Power on Settings

The following instrument status values are set at power on:

Status Byte Register †	= 0
Service Request Enable Register † (SRE)	= 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

† Registers marked thus are specific to the GPIB section of the instrument and are not implemented in an RS232 environment.

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.

Remote Commands

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).

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.

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.

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.

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> Set the FM peak deviation to <nrf> kHz
- PM <nrf> Set the PM peak deviation to <nrf> rads
- AM <nrf> Set the AM depth to <nrf> %
- RFON Switch on RF output
- RFOFF Switch off RF output
- MOD_TYPE <nrf> Select the modulation type 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	Set the reference socket to output
REF_IN	Set the reference socket to input
REF_DIS	Disable the reference socket
BUZZON	Enable the internal buzzer
BUZZOFF	Disable the internal buzzer

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_TYPE_PTR	Moves the edit cursor to the MODULATION TYPE and displays the appropriate menu to make MODULATION TYPE viewable.
MOD_VAL_PTR	Moves the edit cursor to the MODULATION VALUE and displays the appropriate menu to make the MODULATION VALUE 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.

System Commands

*RST	Resets the instrument to default settings with the exception of all remote interface settings.
*CL <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	Reset the reverse power protection trip latch. If the reverse power is still present the trip condition will be re-asserted immediately.
*SAV <nrf>	Saves the complete instrument set-up in store number <nrf>. Valid store numbers are 1 – 9.

Status Commands

*LRN?	Returns the complete set up of the instrument as a hexadecimal character data block approximately 108 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>.
*SRE <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>.
SSR?	Query and clear System Event Status Register. The response format is <nr1><rmt>.
SSE <nrf>	Set the System Event Status Enable Register to <nrf>.
SSE?	Returns the value of the System Event Status 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.

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.

Calibration Specific Commands

See Service Manual for details of calibration specific commands.

Maintenance

The Manufacturers or their agents overseas will provide a repair service for any unit developing a fault. Where owners wish to undertake their own maintenance work, this should only be done by skilled personnel in conjunction with the service manual which may be purchased directly from the Manufacturers or their agents overseas.

Cleaning

If the instrument requires cleaning use a cloth that is only lightly dampened with water or a mild detergent.

WARNING! TO AVOID ELECTRIC SHOCK, OR DAMAGE TO THE INSTRUMENT, NEVER ALLOW WATER TO GET INSIDE THE CASE. TO AVOID DAMAGE TO THE CASE NEVER CLEAN WITH SOLVENTS.

Appendix 1. Error Messages

Error messages are given when a system fault is found or an illegal setting is attempted; the previous setting is retained if an OUT OF RANGE value is sent via 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 specification.
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	Displayed if both MOD and FM (or PM) are turned on with a peak deviation already set to greater than that permitted for the current carrier frequency. The entered deviation is remembered and is restored when the carrier frequency is changed or MOD ON/OFF and/or FM (or PM) are turned off.
123	+1dBm MAX WITH AM ON	Displayed if both RF OUT and AM are turned on with the output level already set to >+1dBm. 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.

Appendix 2. 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	=	100.000 MHz	
LEVEL	=	0.0 dBm	– RF output OFF
MODULATION	=	FM @ 1kHz internal OFF	– modulation is turned off
PK. DEVIATION	=	50.0 kHz	
FREQUENCY STEP	=	0.10000 MHz	
LINEAR LEVEL STEP	=	10.0mV	
dB LEVEL STEP	=	10.0dB	

Cet instrument est de Classe de sécurité 1 suivant la classification IEC et il a été construit pour satisfaire aux impératifs EN61010-1 (Impératifs de sécurité pour le matériel électrique en vue de mesure, commande et utilisation en laboratoire). Il s'agit d'un instrument d'installation Catégorie II devant être exploité depuis une alimentation monophasée habituelle.

Cet instrument a été soumis à des essais conformément à EN61010-1 et il a été fourni en tout état de sécurité. Ce manuel d'instructions contient des informations et avertissements qui doivent être suivis par l'utilisateur afin d'assurer un fonctionnement en toute sécurité et de conserver l'instrument dans un état de bonne sécurité.

Cet instrument a été conçu pour être utilisé en interne dans un environnement de pollution Degré 2, plage de températures 5°C à 40°C, 20% - 80% HR (sans condensation). Il peut être soumis de temps à autre à des températures comprises entre +5°C et -10°C sans dégradation de sa sécurité. Ne pas l'utiliser lorsqu'il y a de la condensation.

Toute utilisation de cet instrument de manière non spécifiée par ces instructions risque d'affecter la protection de sécurité conférée. Ne pas utiliser l'instrument à l'extérieur des tensions d'alimentation nominales ou de la gamme des conditions ambiantes spécifiées.

AVERTISSEMENT! CET INSTRUMENT DOIT ETRE RELIE A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Il est absolument interdit d'effectuer une interruption à dessein. Ne pas utiliser de cordon de prolongation sans conducteur de protection, car ceci annulerait sa capacité de protection.

Lorsque l'instrument est relié à son alimentation, il est possible que les bornes soient sous tension et par suite, l'ouverture des couvercles ou la dépose de pièces (à l'exception de celles auxquelles on peut accéder manuellement) risque de mettre à découvert des pièces sous tension. Il faut débrancher toute source de tension éventuelle de l'appareil avant de l'ouvrir pour effectuer des réglages, remplacements, travaux d'entretien ou de réparation.

Eviter dans la mesure du possible d'effectuer des réglages, travaux de réparation ou d'entretien lorsque l'instrument ouvert est branché à une source d'alimentation, mais si c'est absolument nécessaire, seul un technicien compétent au courant des risques encourus doit effectuer ce genre de travaux.

S'il est évident que l'instrument est défectueux, qu'il a été soumis à des dégâts mécaniques, à une humidité excessive ou à une corrosion chimique, la protection de sécurité sera amoindrie et il faut retirer l'appareil, afin qu'il ne soit pas utilisé, et le renvoyer en vue de vérifications et de réparations.

Uniquement remplacer les fusibles par des fusibles d'intensité nominale requise et de type spécifié. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés et de court-circuiter des porte-fusibles.

L'instrument utilise une pile bouton au lithium pour la mémoire non-volatile ; sa durée de vie est environ 5 ans. Pour son remplacement, utilisé une pile du même type : 3V Li/ MnO₂ type 2032. Les piles usées doivent être jetées en accord avec les lois locales ; ne pas les couper, les brûler, les exposer à des températures au delà de 60°C ou essayer de la recharger.

Ne pas mouiller l'instrument lors de son nettoyage; en particulier, n'utiliser qu'un chiffon doux et sec pour nettoyer la vitre de l'afficheur.

Les symboles suivants se trouvent sur l'instrument, ainsi que dans ce manuel.



ATTENTION - se référer à la documentation ci-jointe; toute utilisation incorrecte risque d'endommager l'appareil.



Borne reliée à la terre du châssis



Alimentation secteur ON (allumée)



Alimentation secteur OFF (éteinte)

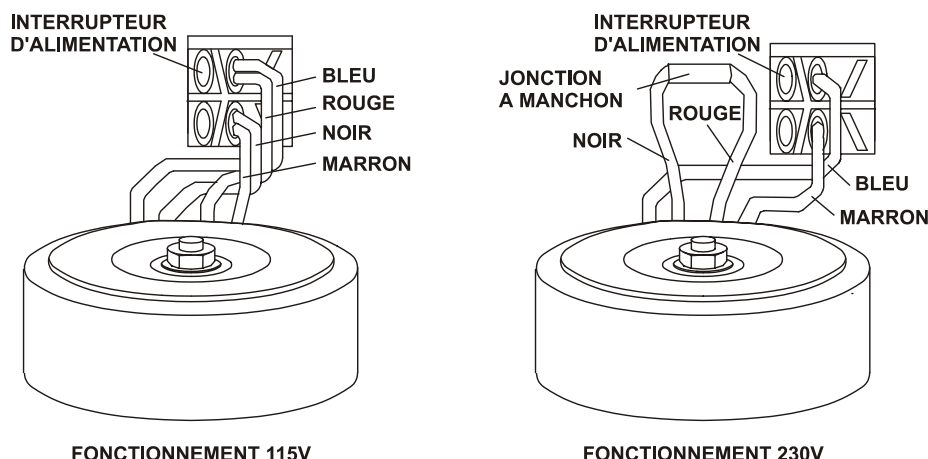


Courant alternatif (c.a.)

Installation

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



FONCTIONNEMENT 115V

FONCTIONNEMENT 230V

- 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.
- 6) Remplacer le fusible par un fusible de régime correct, comme indiqué ci-dessous.

Fusible

S'assurer que le fusible secteur correct est monté pour la tension de fonctionnement réglée. Les types de fusibles secteur corrects sont les suivants:

pour fonctionnement 230 V ou 115V: 1A (T) 250 V capacité de rupture élevée

Pour remplacer le fusible, débrancher le fil secteur de la prise d'entrée et 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. Remplacer le fusible et remettre le tiroir. Il est interdit d'utiliser des fusibles bricolés ou de court-circuiter le porte-fusible.

Fil secteur

Lorsqu'un fil secteur à trois conducteurs avec extrémités dénudées est fourni, il faut le relier de la manière suivante:

Marron – Phase secteur
Bleu – Neutre secteur
Vert / Jaune – Terre secteur

AVERTISSEMENT! IL FAUT METTRE CET INSTRUMENT A LA TERRE

Toute interruption du conducteur de terre secteur à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument rendra l'instrument dangereux. Toute interruption à dessein est interdite. Il ne faut pas annuler l'action de protection en utilisant un cordon de rallonge ne disposant pas de conducteur de protection.

Montage

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.

On peut se procurer un kit pour le montage en rack d'un ou de deux de ces appareils de hauteur 3U de demi-largeur dans un châssis de 19" auprès du constructeur ou de ses agents à l'étranger.

Connexions du panneau avant

RF OUT

Il s'agit de la sortie du générateur de 50Ω . La sortie maximale est de $500 \text{ mV}_{\text{eff}}$ (+7 dBm) dans 50Ω . Elle peut accepter un court-circuit indéfiniment.

Le connecteur Type N est un composant de précision qu'il faut protéger contre toute usure excessive afin de garantir que de ses caractéristiques RF (impédance et VSWR) (taux d'ondes stationnaires) seront maintenues avec précision). Si on utilise l'instrument de manière nécessitant de nombreuses connexions/ déconnexions vers RF OUT ou depuis RF OUT, il est recommandé de monter un adaptateur mâle-femelle dans la prise que l'on peut alors remplacer régulièrement.



Ne pas appliquer de tension externe sur cette sortie. Protégé contre les connexions accidentelles allant jusqu'à 50 V_{cc} et les retours de puissance allant jusqu'à 25 Watts à partir de 50Ω .

MODULATION IN/OUT

Il s'agit de l'entrée de modulation externe et de la sortie de modulation interne. La plaque de fréquences d'entrée va de 50Hz à 300kHz (selon le type de modulation) et l'impédance nominale est de 600Ω que ce soit en entrée ou en sortie.



Ne pas appliquer cette entrée/sortie des tensions externes dépassant $\pm 10 \text{ V}$ crête.

Connexions du panneau arrière

EXTERNAL REFERENCE IN/OUT

Réglable en entrée de référence externe (10MHz, 2V à 5Vpp, 50Ω), sortie de référence interne (10MHz, 4Vpp à partir de 50Ω) ou arrêt.



Ne pas appliquer cette entrée/sortie des tensions externes dépassant $\pm 10 \text{ V}$ crête.

RS232

Un connecteur D à 9 broches compatible avec l'utilisation du RS232 adressable. Les connexions des broches sont indiquées ci-dessous:

Broche	Nom	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	(RS232 adressable uniquement)
8	TXD2	Données secondaires transmises	(RS232 adressable uniquement)
9	GND	Terre signal	(RS232 adressable uniquement)

Il est possible d'utiliser les broches 2, 3 et 5 comme une interface RS232 classique avec protocole d'établissement de liaison XON/XOFF (marche/arrêt). Les broches 7, 8 et 9 sont en outre utilisées lorsque l'instrument est utilisé en mode RS232 adressable. Les terres de signal sont reliées à la terre de l'instrument. L'adresse RS232 est réglée depuis le panneau avant au moyen du menu COMMS.

GPIB (IEEE-488)

L'interface GBIB n'est pas isolée; les terres de signal GPIB sont reliées à la terre de l'instrument.

Les sous-ensembles mis en oeuvre sont les suivants:

SH1 1H1 T6 TE0 L4 LE0 SR1 RL1 PP1 DC1 C0 E2

L'adresse GPIB est réglée depuis le panneau avant au moyen du menu utilitaires.

Généralités

Cette section est une présentation générale du fonctionnement du générateur et elle doit être lue avant que l'instrument soit utilisé pour la première fois.

Mise en marche

L'interrupteur d'alimentation se trouve dans le coin inférieur gauche du panneau avant.

A la mise sous tension, le générateur affiche pendant 2 secondes la version du logiciel installée avant de revenir au menu principal. La valeur par défaut pour la sortie RF OUT est toujours désactivée à la mise sous tension, mais elle peut être modifiée : reportez-vous à la section Paramètres RF OUT à la mise sous tension. Tous les autres paramètres seront les mêmes que lors du dernier arrêt de l'instrument. En cas d'erreur avec la mémoire vive alimentée par batterie à l'allumage, un message s'affichera, voir la section Messages d'erreur.

Il est possible de régler les paramètres de base du générateur depuis le menu principal, comme décrit aux sections suivantes. La sortie est activée au moyen de la touche RF OUT; le témoin ON (marche) s'allumera pour indiquer que la sortie est activée.

Principes du clavier

On peut répartir les touches en groupes comme indiqué ci-dessous:

- Les touches numériques/d'unités permettent une saisie directe de valeur pour le paramètre courant sélectionné (indiqué par le curseur ► à côté du paramètre). Ainsi, la fréquence étant sélectionnée, saisir 1, 2, 3, •, 4, 5, 6 MHz pour régler 123.456 MHz. En fait, le paramètre change uniquement lorsqu'on appuie sur la touche d'unités (dB, MHz, etc.).

Il est possible de saisir FREQUENCY (fréquence) en kHz ou MHz, mais elle sera toujours affichée en MHz. Il est possible de saisir LEVEL (niveau) en dBm, mV ou μ V; les valeurs mV inférieures à 1,00 mV seront affichées en μ V et les valeurs μ V au-dessus de 1000 μ V seront affichées en mV. Le curseur ► réglé sur LEVEL, il est possible de commuter la valeur de dBm à μ V/mV et réciproquement, en appuyant sur la touche appropriée.

Il est possible d'utiliser la touche \pm à tout moment lors de la saisie des numéros pour saisir des numéros négatifs (pour dB).

ESCAPE (échappement) annule la saisie et laisse le paramètre à son réglage précédent.

- 5 touches paramétriques situées à gauche des touches numériques sont prévues pour sélectionner le paramètre à changer; le curseur ► se déplace au paramètre sélectionné et il est possible de changer ce paramètre de la manière décrite ci-dessus.

A côté de la touche MODULATION TYPE (type de modulation) se trouve la touche MODULATION ON/OFF (marche/arrêt modulation) qui active et désactive la modulation avec des appuis successifs ; le témoin MODULATION s'allume lorsque la modulation est activée.

- Les touches FIELD (champ) constituent un moyen alternatif de déplacer le curseur ► entre les paramètres d'un menu. La commande rotative et les touches ▲▼ en dessous constituent des moyens alternatifs d'incrémenter/ décrémentation de la valeur du paramètre courant sélectionné (pour FREQUENCY et LEVEL) ou pour passer par les différents réglages de paramètre (pour ADDRESS (adresse) etc.). Lors de l'incrémenter/décrémenter de la fréquence et du niveau, la valeur du paramètre change par paliers déterminés au menu STEP SIZE (taille de palier), voir la section Taille de palier. Pendant les saisies numériques, la touche ▼ joue également le rôle d'espacement vers l'arrière/suppression.
- La touche COMMS sélectionne le menu de communications et permet de configurer les paramètres de l'interface de communication. Lorsque l'instrument est en télécommande, la touche COMMS se dédouble comme la touche LOCAL, qui renvoie l'instrument en commande locale (au clavier).
- La touche UTILITIES sélectionne le menu Utilitaires qui donne accès à la configuration enregistrée, à la commande de la prise de référence et du bruiteur.
- La touche EXECUTE (exécuter) sert à confirmer les opérations autres que les saisies de paramètres numériques, par exemple pendant la mise en mémoire et le rappel des configurations.

Taille de palier

Lors du changement de FREQUENCE ou de LEVEL au moyen de la commande rotative ou des touches ▲▼, la taille de chaque changement de palier sera celle qui était définie auparavant au menu Taille de palier. Le palier par défaut FREQUENCY est de 0.1MHz. Les valeurs par défaut des deux tailles de paliers LEVEL séparées sont 10 dB et 10 mV; la taille de palier active LEVEL est la taille courante affichée au menu Taille de palier. Noter qu'il est possible d'utiliser un des deux réglages de palier 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 de palier, sélectionner le menu STEP SIZE et déplacer le curseur de sélection ► au paramètre requis au moyen des touches FIELD. A 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 de palier de fréquence et d'appuyer sur LEVEL, puis sur STEP SIZE pour régler le curseur à la taille de palier de niveau.

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

Il est possible de saisir directement les paliers LEVEL au clavier en dB ou en $\mu\text{V}/\text{mV}$; des tailles de palier séparées sont stockées pour dB ou $\mu\text{V}/\text{mV}$ et le choix des unités déterminera le palier LEVEL qui a changé parmi les deux. La taille de palier LEVEL active est la taille courante affichée; appuyer sur dB ou sur $\mu\text{V}/\text{mV}$ 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 de palier 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 de palier, 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 $\mu\text{V}/\text{mV}$.

Après avoir réglé de palier, appuyer sur FREQUENCY ou sur LEVEL, etc. pour repasser au menu principal.

Réglage de fréquence

Régler le curseur ► sur FREQUENCY du menu principal en appuyant sur la touche FREQUENCY. Il est alors possible de régler directement au clavier la fréquence du générateur en kHz ou MHz, ou de la changer au moyen de la commande rotative ou des touches ▲▼. Se reporter aux Principes du clavier pour plus d'informations sur les saisies au clavier et à Taille de palier pour régler la commande rotative et la taille d'incrément par touche ▲▼.

Noter que lorsqu'un incrément a fait monter la fréquence au-dessus de la fréquence maximale de l'instrument, le réglage devient 2000 MHz. Le décrétement suivant refait passer la fréquence au dernier réglage de la plage et des décrétements supplémentaires réduisent la fréquence de la taille de palier spécifié. De manière similaire, lorsqu'un décrétement a fait descendre la fréquence en dessous de la fréquence minimale de l'instrument, le réglage devient 150kHz et l'incrément suivant fait retourner la fréquence au dernier réglage de la plage, etc.

Niveau de réglage

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 $\mu\text{V}/\text{mV}$ ou de le changer au moyen de la commande rotative ou des touches ▲▼. Se reporter aux Principes du clavier pour plus d'informations sur les saisies au clavier et à Taille de palier pour régler la commande rotative et la taille d'incrément par touche ▲▼.

Noter que lorsqu'un incrément a fait monter le niveau au-dessus de la sortie maximale de l'instrument, le réglage devient +7 dBm (ou 500 mV). Le décrétement suivant refait passer le niveau au dernier réglage de la plage et des décrétements supplémentaires réduisent le niveau de la taille de palier spécifié. De manière similaire, lorsqu'un décrétement a 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.

Modulation

Le générateur peut être programmé pour la modulation AM, FM ou de phase (PM). Avec le curseur de sélection ► dans le champ MODULATION du menu principal, des appuis successifs sur la touche TYPE vont faire défiler toutes les combinaisons disponibles de modulation AM, FM et PM internes et externes ; ou bien la sélection peut être effectuée en utilisant la commande rotative ou les touches ▲▼.

Modulation d'amplitude (AM)

Les choix sont INTerne à 400Hz, INTerne à 1kHz ou EXTerne ; si l'on sélectionne EXTerne, la plage de fréquences de modulation spécifiée peut être appliquée à la prise MODULATION IN/OUT.

Si l'on sélectionne AM, le champ DEPTH/DEVIATION (profondeur/écart) affiche automatiquement DEPTH (profondeur). Avec le curseur de sélection ► dans le champ de profondeur, la profondeur de modulation peut être fixée directement à partir du clavier en %, ou modifiée à l'aide de la commande rotative ou des touches ▲▼ ; la profondeur de modulation peut être réglée de 0,5% à 100% par incréments de 0,5%.

Si la modulation EXTerne est sélectionnée, la profondeur de modulation spécifiée est obtenue avec un signal de modulation d'onde sinusoïdale de 1V efficace.

Si l'on sélectionne AM, le niveau de sortie RF maximum est de +1,0dBm. Si un niveau de sortie supérieur a été fixé (avec AM et/ou RF OUT désactivées) alors un message d'avertissement "+1dBm MAX WITH AM ON" (+1dBm maxi. avec AM activée) s'affiche temporairement et le niveau RF OUT est ramené à +1dBm. Le réglage du niveau de sortie restera à +1dBm si AM et/ou RF OUT sont désactivés.

Modulation de fréquence (FM)

Les choix sont INTerne à 400Hz, INTerne à 1kHz ou EXTerne ; si l'on sélectionne EXTerne, la plage de fréquences de modulation spécifiée peut être appliquée à la prise MODULATION IN/OUT.

Si l'on sélectionne FM, le champ DEPTH/DEVIATION (profondeur/écart) affiche automatiquement Peak DEVIATION (écart de pointe). Avec le curseur de sélection ► dans le champ d'écart de pointe, l'écart de pointe peut être fixé directement à partir du clavier en kHz, MHz ou GHz, ou modifiée à l'aide de la commande rotative ou des touches ▲▼ ; l'écart de pointe peut être réglé selon une résolution de 0,5kHz.

Si la modulation EXTerne est sélectionnée, l'écart de pointe spécifié est obtenu avec un signal de modulation d'onde sinusoïdale de 1V efficace.

L'écart de pointe maximum que l'on puisse obtenir dépend de la fréquence de la porteuse, voir la section Caractéristiques techniques. Si l'on saisit un écart de pointe (avec MOD ON) supérieur au maximum de la fréquence réglée de la porteuse, alors un message d'avertissement "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" (écart de pointe limité par la fréquence de la porteuse) s'affiche temporairement et l'écart de pointe va passer au maximum permis pour la fréquence réglée de la porteuse. La fréquence d'écart de pointe à l'écran est repérée par un * pour indiquer qu'elle diffère de celle saisie ; la valeur saisie sera restaurée lorsque FM et/ou MOD ON/OFF sont désactivés.

Les réglages FM par défaut sont modulation interne 1kHz, écart de pointe 50kHz, modulation désactivée ; FM est également le réglage de modulation par défaut de l'instrument.

Modulation de phase (PM)

Les choix sont INTerne à 400Hz, INTerne à 1kHz ou EXTerne ; si l'on sélectionne EXTerne, la plage de fréquences de modulation spécifiée peut être appliquée à la prise MODULATION IN/OUT.

Si l'on sélectionne PM, le champ DEPTH/DEVIATION (profondeur/écart) affiche automatiquement Peak DEVIation (écart de pointe). Avec le curseur de sélection ► dans le champ d'écart de pointe, l'écart de pointe peut être fixé directement à partir du clavier en rads, ou modifiée à l'aide de la commande rotative ou des touches ▲▼; l'écart de pointe peut être réglé selon une résolution de 0,05 rads jusqu'à 10,0 rads et à une résolution de 0,1 rads au-dessus de 10,0 rads.

Si la modulation EXTerne est sélectionnée, l'écart de pointe spécifié est obtenu avec un signal de modulation d'onde sinusoïdale de 1V efficace.

L'écart de pointe maximum que l'on puisse obtenir dépend de la fréquence de la porteuse, voir la section Caractéristiques techniques. Si l'on saisit un écart de pointe (avec MOD ON) supérieur au maximum de la fréquence réglée de la porteuse, alors un message d'avertissement "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" (écart de pointe limité par la fréquence de la porteuse) s'affiche temporairement et l'écart de pointe va passer au maximum permis pour la fréquence réglée de la porteuse. La fréquence d'écart de pointe à l'écran est repérée par un * pour indiquer qu'elle diffère de celle saisie ; la valeur saisie sera restaurée lorsque PM et/ou MOD ON/OFF sont désactivés.

Les réglages PM par défaut sont modulation interne 1kHz, écart de pointe 5,00 rads, modulation désactivée.

Paramètre RF OUT à la mise sous tension

La valeur par défaut de la sortie RF OUT est toujours désactivée à la mise sous tension, mais elle peut être modifiée comme suit :

Maintenez enfoncée la touche d'édition ▼ à la mise sous tension de l'instrument ; au bout de quelques secondes, un écran spécial s'affiche. Défilez parmi les choix en utilisant la touche ▲ jusqu'à ce que le mode requis soit affiché (toujours désactivé, toujours activé, ou dans le même état qu'au dernier arrêt). Appuyez sur EXECUTE (exécuter) pour confirmer la sélection et quitter le menu.

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. Le statut de RF OUT est ignoré ; lorsqu'une mémoire est rappelée, la sortie RF OUT va rester telle qu'elle était précédemment réglée.

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.

Fonctionnement à distance

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 l'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.

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 COMMS, 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 (à distance), 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 Baud; la sélection par défaut réglée en usine est RS232 à 9600 Baud.

Fonctionnement à distance/local

A l'allumage, l'instrument se trouve en état local et le témoin REMOTE est éteint. A 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. A 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.

Interface RS232

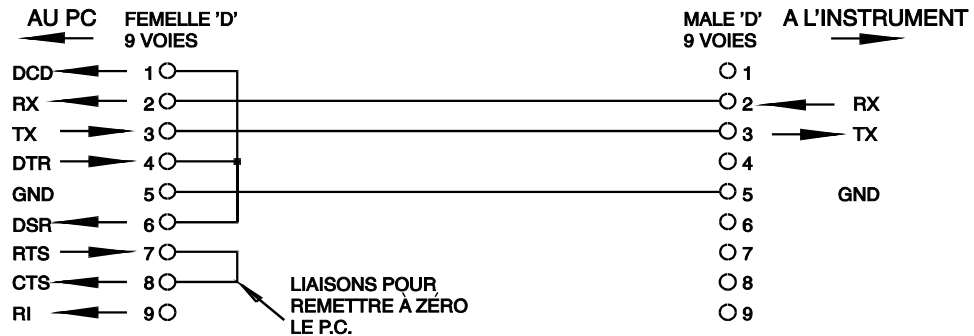
Connecteur d'interface RS232

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:

Broche	Nom	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 (RS232 adressable uniquement)
8	TXD2	Données secondaires transmises (RS232 adressable uniquement)
9	GND	Terre signal (RS232 adressable uniquement)

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.

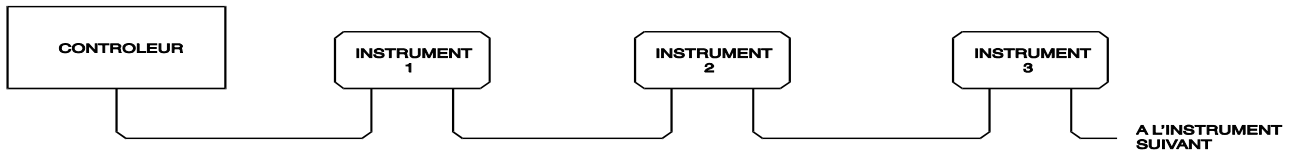


La vitesse de transmission est réglée de la manière décrite ci-dessus à la Sélection d'adresse et de vitesse de transmission; les autres paramètres sont définis de la manière suivante:

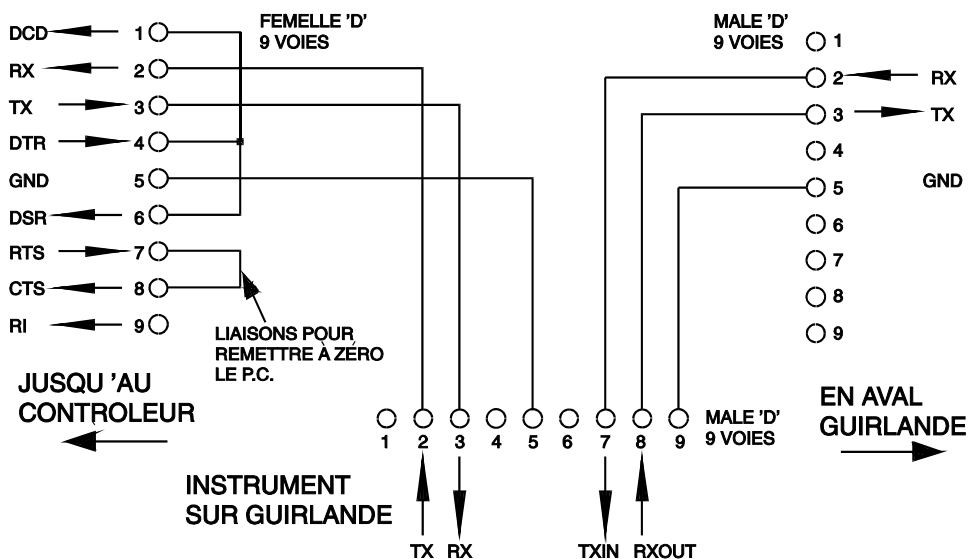
Bits de début: 1 Parité: Aucune
 Bits de données: 8 Bits d'arrêt: 1

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

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.

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 A-Z ou a-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 conférera 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 a 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.

Interface GPIB

Le connecteur 24 voies de l'interface GPIB est situé 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.

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

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) a 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 a 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.

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 façon 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.

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.

Standard Event Status et Standard Event Status Enable Registers (Registres d'état d'événement standard et d'activation d'état d'événement standard)

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.

System Event Status Register et System Event Status Enable Register (Registres d'état d'événement système et d'activation d'état d'événement système)

Ces deux registres sont mis en œuvre comme les registres spécifiques de l'appareil, d'événement et d'activation d'événement selon la norme IEEE 488.2. Leur but est d'informer le contrôleur lorsque le système de protection contre les retours de puissance fonctionne ou a fonctionné depuis la dernière lecture du System Event Status Register.

Si le système de protection contre les retours de puissance fonctionne, le bit spécifié va être fixé dans le System Event Status Register. Si le bit correspondant est également programmé dans le System Event Status Enable Register, alors le bit SYS va être programmé dans le Status Byte Register.

Le System Event Status Register est lu et effacé par la commande SSR? et le System Event Status Enable Register est programmé par la commande SSE <nrf>.

Les bits sont définis comme :

Bit 7 – Bit 1 - Non utilisé

Bit 0 - Programmé lorsque le système de protection contre les retours de puissance fonctionne.

Status Byte Register et Service Request Enable Register (Registre d'activation de demande de service)

Ces deux registres sont mis en œuvre 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.

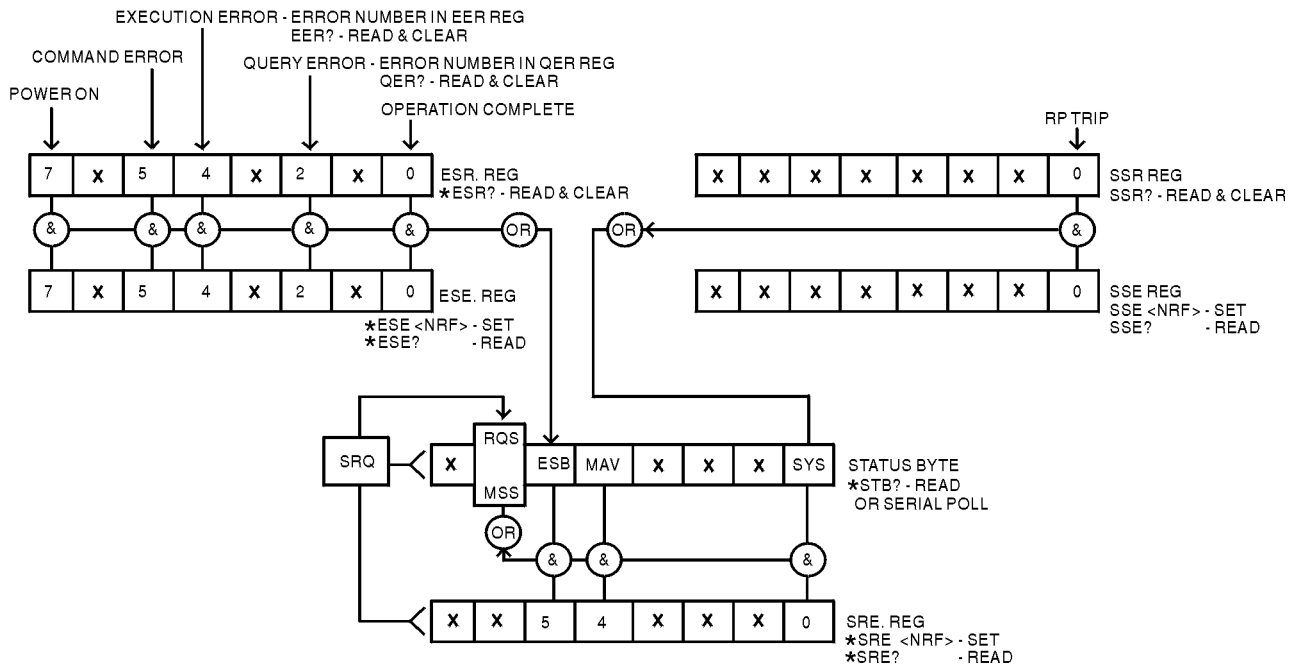
Bit 4 - MAV. Message Available Bit (bit de message disponible). Ce bit est réglé lorsqu'un message de réponse de l'instrument est mis en forme et qu'il est prêt à être transmis au contrôleur. Le bit sera réinitialisé lorsque le Response Message Terminator (terminaison de message de réponse) a été transmis.

Bit 3 - Non utilisé.

Bit 2 - Non utilisé.

Bit 1 - Non utilisé.

Bit 0 - Non utilisé.



Modèle d'état

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 † (SRE)	= 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 (SSE)	= 0

† Les registres marqués de cette manière sont spécifiques à la section GPIB de l'instrument et leur utilisation est restreinte dans un environnement RS232.

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

Commandes à distance

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).

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.

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.

Liste des 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.

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>	Réglage de l'écart de pointe FM sur <nrf> kHz
PM <nrf>	Réglage de l'écart de pointe PM sur <nrf> rads
AM <nrf>	Réglage de la profondeur AM sur <nrf> %
RFON	Connexion sortie RF
RFOFF	Déconnexion sortie RF

MOD_TYPE <nrf> Sélectionner 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 Réglage de la prise de référence sur sortie
REF_IN Réglage de la prise de référence sur entrée
REF_DIS Désactiver la prise de référence
BUZZON Activer le bruiteur interne
BUZZOFF Désactiver le bruiteur interne

Commandes d'édition et de déplacement de curseur

FSTEP <nrf> Réglage de la taille de palier de fréquence à <nrf> kHz
DBSTEP <nrf> Réglage de la taille de palier dB à <nrf> dB
MVSTEP <nrf> Réglage de la taille de palier linéaire à <nrf> mV
UVSTEP <nrf> Réglage de la taille de palier 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_TYPE_PTR Déplacement du curseur édition sur MODULATION TYPE et affichage du menu approprié pour qu'on puisse visualiser MODULATION TYPE.
MOD_VAL_PTR Déplacement du curseur édition sur MODULATION VALUE et affichage du menu approprié pour qu'on puisse visualiser MODULATION VALUE.
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 de palier et affichage du menu Taille de palier.

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	Réinitialisation de verrou de déclenchement de la protection contre les retours de puissance. Si le retour de puissance est encore présent, la condition de déclenchement est immédiatement ré-évaluée.
*SAV <nrf>	Sauvegarde de la configuration complète de l'instrument dans la mémoire numéro <nrf>. Les numéros de mémoire valides sont 1–9.

Commandes d'état

*LRN?	Renvoi de la configuration complète de l'instrument sous forme de bloc de données de caractères hexadécimaux, longueur d'environ 108 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 <données de caractère>	Installation des données d'une commande *LRN? précédente. Noter que l'en-tête LRN dispose du bloc de réponse *LRN?.
EER?	Interroge et vide Execution Error Register. Format de la réponse: <nr1><rmt>.
QER?	Interroge et vide Query Error Register. Format de réponse: <nr1><rmt>.
*CLS	Clear Status. Vidage du Standard Event Status Register, Query Error Register et Execution Error Register. Ceci vide indirectement le Status Byte Register.
*ESE <nrf>	Réglage du Standard Event Status Enable Register à la valeur de <nrf>.
*ESE?	Renvoi de la valeur dans le Standard Event Status Enable Register sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse: <nr1><rmt>.
*ESR?	Renvoi de la valeur dans le Standard Event Status Register 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 Operation Complete bit (bit d'exécution d'opération) (bit 0) dans le Standard Event Status Register. Ceci se produira immédiatement après exécution de la commande par suite de la nature séquentielle de toutes les opérations.
*OPC?	Interroge l'état Operation Complete. 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 Parallel Poll Enable Register à la valeur <nrf>.
*PRE?	Renvoi de la valeur dans le Parallel Poll Enable Register sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse <nr1><rmt>.

*SRE <nrf>	Réglage du Service Request Enable Register à <nrf>.
*SRE?	Renvoi de la valeur du Service Request Enable Register sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse: <nr1><rmt>.
SSR ?	Interroge et vide System Event Status Register. Format de réponse: <nr1><rmt>.
SSE <nrf>	Réglage du System Event Status Enable Register à <nrf>.
SSE ?	Renvoi de la valeur du System Event Status Enable Register sous format numérique <nr1>. Syntaxe de la réponse: <nr1><rmt>.
*STB?	Renvoi de la valeur du Status Byte Register 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.

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.

Commandes spécifiques de calibrage

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

Maintenance

Les constructeurs ou leurs agents à l'étranger fourniront un service de réparation pour tout appareil qui deviendrait défectueux. Lorsque le propriétaire de l'instrument désire effectuer ses propres travaux de maintenance, cette intervention doit uniquement être effectuée par un personnel expérimenté utilisant le manuel d'entretien que l'on peut se procurer directement auprès du constructeur ou de ses agents à l'étranger.

Nettoyage

S'il faut nettoyer l'instrument, utiliser un chiffon légèrement imbibé d'eau ou de détergent doux.

AVERTISSEMENT! AFIN D'EVITER TOUT CHOC ELECTRIQUE OU D'ENDOMMAGER L'INSTRUMENT, NE JAMAIS LAISSER L'EAU PENETRER A L'INTERIEUR DU BOITIER. POUR EVITER D'ENDOMMAGER LE BOITIER, NE JAMAIS EFFECTUER DE NETTOYAGE AVEC DES DISSOLVANTS.

Annexe1. Messages d'erreur

Des messages d'erreur sont générés lorsqu'une anomalie du système est détectée ou en cas de tentative de réglage illégal; le réglage précédent est conservé si une valeur OUT OF RANGE (hors de portée) est envoyée via une interface distante.

Chaque message d'erreur a 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 spécifications.
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	Affiché si MOD et FM (ou PM) à la fois sont activés avec un écart de pointe déjà programmé supérieur à la valeur permise pour la fréquence actuelle de la porteuse. L'écart saisi est gardé en mémoire et restauré lorsque la fréquence de la porteuse est modifiée ou que MOD ON/OFF et/ou FM (ou PM) sont désactivés.
123	+1dBm MAX WITH AM ON	Affiché si RF OUT et AM à la fois sont activés avec un niveau de sortie déjà réglé >+1dBm. Le niveau est ramené de manière permanente à +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.

Annexe 2. 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	=	100,000 MHz	
LEVEL	=	0,0 dBm	- La sortie RF reste désactivée
MODULATION	=	FM @ 1kHz interne OFF	- La modulation est désactivée
PK. DEVIATION	=	50,0 kHz	

FREQUENCY STEP	=	0,10000 MHz
LINEAR LEVEL STEP	=	10,0mV
dB LEVEL STEP	=	10,0dB

Sicherheit

Dieses Gerät wurde nach der Sicherheitsklasse (Schutzart) I der IEC-Klassifikation und gemäß den europäischen Vorschriften EN61010-1 (Sicherheitsvorschriften für Elektrische Meß-, Steuer-, Regel- und Laboranlagen) entwickelt. Es handelt sich um ein Gerät der Installationskategorie II, das für den Betrieb von einer normalen einphasigen Versorgung vorgesehen ist.

Das Gerät wurde gemäß den Vorschriften EN61010-1 geprüft und wurde in sicherem Zustand geliefert. Die vorliegende Anleitung enthält vom Benutzer zu beachtende Informationen und Warnungen, die den sicheren Betrieb und den sicheren Zustand des Gerätes gewährleisten.

Dieses Gerät ist für den Betrieb in Innenräumen der Umgebungsklasse 2, für einen Temperaturbereich von 5° C bis 40° C und 20 - 80 % relative Feuchtigkeit (nicht kondensierend) vorgesehen. Gelegentlich kann es Temperaturen zwischen +5° und -10° C ausgesetzt sein, ohne daß seine Sicherheit dadurch beeinträchtigt wird. Betreiben Sie das Gerät jedoch auf keinen Fall, solange Kondensation vorhanden ist.

Ein Einsatz dieses Gerätes in einer Weise, die für diese Anlage nicht vorgesehen ist, kann die vorgesehene Sicherheit beeinträchtigen. Auf keinen Fall das Gerät außerhalb der angegebenen Nennversorgungsspannungen oder Umgebungsbedingungen betreiben.

WARNUNG! - DIESES GERÄT MUSS GEERDET WERDEN!

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes macht das Gerät gefährlich. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten. Die Schutzwirkung darf durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter nicht aufgehoben werden.

Ist das Gerät an die elektrische Versorgung angeschlossen, so können die Klemmen unter Spannung stehen, was bedeutet, daß beim Entfernen von Verkleidungs- oder sonstigen Teilen (mit Ausnahme der Teile, zu denen Zugang mit der Hand möglich ist) höchstwahrscheinlich spannungsführende Teile bloßgelegt werden. Vor jeglichem Öffnen des Gerätes zu Nachstell-, Auswechsel-, Wartungs- oder Reparaturzwecken, Gerät stets von sämtlichen Spannungsquellen abklemmen.

Jegliche Nachstellung, Wartung und Reparatur am geöffneten, unter Spannung stehenden Gerät, ist nach Möglichkeit zu vermeiden. Falls unvermeidlich, sollten solche Arbeiten nur von qualifiziertem Personal ausgeführt werden, das sich der Gefahren bewußt ist.

Ist das Gerät eindeutig fehlerbehaftet, bzw. wurde es mechanisch beschädigt, übermäßiger Feuchtigkeit oder chemischer Korrosion ausgesetzt, so können die Schutzeinrichtungen beeinträchtigt sein, weshalb das Gerät aus dem Verkehr zurückgezogen und zur Überprüfung und Reparatur eingesandt werden sollte.

Sicherstellen, daß nur Sicherungen der vorgeschriebenen Stromstärke und des vorgesehenen Typs als Ersatz verwendet werden. Provisorische "Sicherungen" und der Kurzschluß von Sicherungshaltern ist verboten.

Zur Batteriepufferung des Speichers wird bei diesem Gerät eine Lithium-Knopfzelle verwendet. Ihre typische Lebensdauer beträgt 5 Jahre. Wenn sie ausgewechselt werden muß, darf sie nur durch eine Zelle desselben Typs ersetzt werden, d.h. eine 3 V Li/MnO₂ 20 mm Knopfzelle, Typ 2032. Verbrauchte Zellen müssen entsprechend der am Ort geltenden Vorschriften entsorgt werden. Auf keinen Fall darf versucht werden, die Zelle aufzuladen, zu öffnen, zu verbrennen, oder sie Temperaturen von über 60° C auszusetzen.

Beim Reinigen darauf achten, daß das Gerät nicht naß wird. Am Gerät werden folgende Symbole verwendet:



Vorsicht! Bitte beachten Sie die beigefügten Unterlagen. Falsche Bedienung kann Schaden am Gerät verursachen!



Masse



Wechselstrom



Netz OFF (aus)

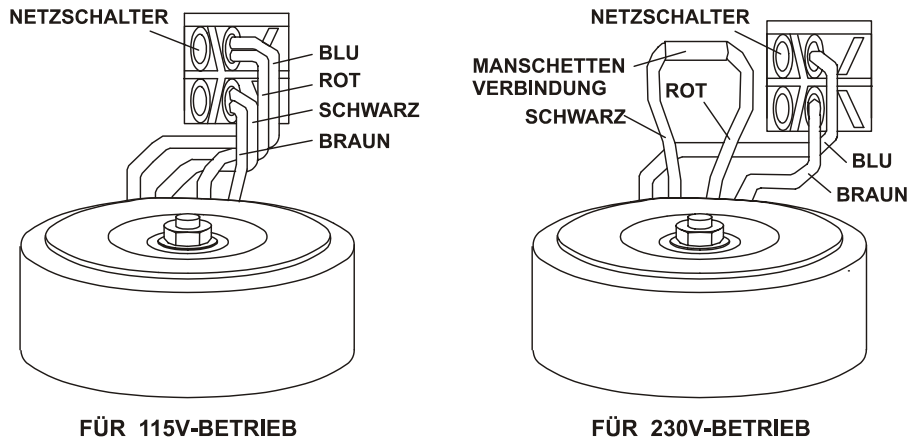


Netz ON (ein)

Installation

Vor Anschluß des Netzkabels unbedingt prüfen ob die auf der Geräterückwand angegebene Betriebsspannung der örtlichen Stromversorgung entspricht. Falls nicht muß diese wie folgt eingestellt werden

- 1) Gerät von sämtlichen Spannungsquellen trennen. Netzstecker ziehen.
- 2) Befestigungsschrauben der oberen Abdeckung entfernen und Abdeckung abheben.
- 3) Trafoanschlüsse entsprechend der obigen Zeichnung ändern.



- 4) Abdeckung wieder anbringen und befestigen.
- 5) Zur Einhaltung der Sicherheitsvorschriften muß die auf der Geräterückwand angegebene Betriebsspannung auf den geänderten Wert berichtigt werden.
- 6) Sicherung entsprechend der Stromstärke gemäß nachfolgender Tabelle austauschen.

Sicherung

Verwenden Sie nur Sicherungen wie nachfolgend angegeben:

für 230 V oder 115 V-Betrieb : 1A (T) 250 V Hochleistungssicherung

Zum Austausch der Sicherung Netzkabel aus der Gerätesteckdose ziehen und den unter den Steckdosenstiften liegenden Einschub-Sicherungshalter öffnen. Dies geschieht unter Zuhilfenahme zweier Miniatur-Schraubendreher die gleichzeitig in die mit Pfeilen gekennzeichneten Entriegelungsschlitze eingeführt werden. Sicherung austauschen und Einschub wieder schließen. Verwendung von behelfsmäßigen Sicherungen oder Kurzschließen des Sicherungshalters ist verboten!

Netzkabel

Ist nur ein dreidriges Netzkabel mit blanken Enden vorhanden, so ist es wie folgt anzuschließen:

Braun - Stromführender Leiter
Blau - Nulleiter
gelb / grün - Erde

WARNUNG! Dieses Gerät muß geerdet werden!

Jede Unterbrechung des Netzschutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes hebt die Schutzfunktionen des Gerätes auf und führt zu einer potentiellen Gefährdung des Bedieners. Eine absichtliche Unterbrechung ist verboten. Die Schutzwirkung darf durch Verwendung eines Verlängerungskabels ohne Schutzleiter nicht aufgehoben werden.

Aufstellung

Das Gerät ist sowohl als Tischgerät als auch für den Gestelleinbau geeignet. Für den Gebrauch als Tischgerät wird es mit Füßen geliefert. Die vorderen Füße sind klappbar, so daß sich die Neigung des Gerätes optimal einstellen läßt.

Ein Geräteeinbausatz zum Einbau eines oder zweier dieser Geräteeinheiten halber Breite und dreifacher Höheneinheiten (3HE) in ein 19"-Gestell kann vom Hersteller bzw. seinen ausländischen Vertretungen bezogen werden.

Fronttafel-Anschlüsse

RF OUT

Hierbei handelt es sich um einen 50 Ω -Generatorausgang. Die maximale Ausgangsspannung beträgt 500 mV_{eff} (+7dBm) / 50 Ω . Der Ausgang ist Kurzschlußfest.

Auf keinen Fall eine externe Spannung an diesen Ausgang anlegen! Beim Steckverbinder des Typs N handelt es sich um ein Präzisionsbauteil, das vor übermäßigem Verschleiß geschützt werden sollte, um sicherzustellen, daß seine HF-Kenngrößen (Impedanz und VSWR) aufrecht erhalten werden. Bei häufigen Kabelwechsel ist es daher ratsam den N-Stecker durch einen zusätzlichen Stecker-Buchsen Adapter zu schützen. Dieser kann im Verschleißfall einfach ausgetauscht werden.



Auf keinen Fall eine externe Spannung an diesen Ausgang anlegen. Geschützt gegen versehentliches Anschließen von bis zu 50 V Gleichspannung und Rückleistung bis 25 W von 50 Ω .

MODULATION IN/OUT

Dies ist der externe Modulationseingang und interne Modulationsausgang. Der Eingangsfrequenzbereich ist 50 Hz bis 300 kHz (je nach Modulationsart) und die Impedanz beträgt nominell 600 Ω als Ein- oder Ausgang.



Auf keinen Fall externe Spannungen an diesen Eingang/Ausgang anlegen, die $\pm 10V$ Spitze überschreiten.

Geräterückwand-Anschlüsse

EXTERNAL REFERENCE IN/OUT

Kann auf Externe Referenz - Eingang (10 MHz, 2 V bis 5 V Spitze, 50 Ω), Interne Referenz - Ausgang (10 MHz, 4 V Spitze von 50 Ω) oder Aus gestellt werden.



Auf keinen Fall externe Spannungen an diesen Eingang/Ausgang anlegen, die $\pm 10V$ Spitze überschreiten.

RS232

9-Stift-Steckverbinder vom Typ D, geeignet für die Verwendung mit Addressable RS232. Stiftbelegung:

Stift	Bezeichnung	Beschreibung
1	-	Keine interne Verbindung
2	TXD	Vom Gerät übertragene Daten
3	RXD	Vom Gerät empfangene Daten
4	-	Keine interne Verbindung
5	GND	Betriebserde
6	-	Keine interne Verbindung
7	RXD2	Empfangene sekundäre Daten (nur Addressable RS232)
8	TXD2	Übertragene sekundäre Daten (nur Addressable RS232)
9	GND	Betriebserde (nur Addressable RS232)

Die Stifte 2, 3 und 5 können mit der herkömmlichen Schnittstelle RS232 mit XON/XOFF-Quittungsaustausch benutzt werden.

Stifte 7, 8 und 9 werden außerdem verwendet, wenn das Gerät im Addressable RS232-Modus eingesetzt wird. Die Betriebserden werden an die Geräteerde angeschlossen. Die RS232-Adresse wird über die Fronttafel mit Hilfe des "COMMS"-Menüs eingestellt.

GPIB (IEEE-488)

Die GPIB-Schnittstelle ist nicht galvanisch getrennt. Das heißt die GPIB-Erde ist mit der Geräteerde verbunden. Die implementierten Befehle sind:

SH1 AH1 T6 TE0 L4 LE0 SR1 RL1 PP1 DC1 DT0 C0 E2

Die GPIB-Adresse wird über die Fronttafel mit Hilfe des "Utility"-Menüs eingestellt.

Allgemeines

Dieser Abschnitt stellt eine allgemeine Anleitung zum Gebrauch dieses Generators dar und sollte vor der ersten Inbetriebnahme sorgfältig gelesen werden.

Einschalten

Der Netzschalter befindet sich unten links an der Fronttafel.

Nach dem Einschalten zeigt der Generator 2 Sekunden lang die Version der installierten Software an und kehrt dann zum Hauptmenü zurück. Vom Werk aus wurde der RF OUT Ausgang so eingerichtet, dass er beim Einschalten immer deaktiviert ist. Dies kann jedoch geändert werden – siehe hierzu den Abschnitt „RF OUT Einstellung beim Einschalten“. Alle anderen Einstellungen entsprechen dem Zustand vor dem letzten Abschalten des Geräts. Falls beim Einschalten ein Fehler in Verbindung mit dem batteriegepufferten RAM-Speicher auftritt, so erfolgt eine Meldung – siehe Fehlermeldungen im Anhang.

Die Grundparameter für den Generator können alle über das Hauptmenü eingestellt werden, wie in den folgenden Abschnitten beschrieben. Der Ausgang wird mittels der RF OUT-Taste eingeschaltet, dies wird durch die ON-LED signalisiert.

Tastatur-Funktionen

Die Tasten lassen sich in folgende Gruppen gliedern:

- Die Zahlen / Einheiten –Tasten ermöglichen die direkte Eingabe des Wertes für den gegenwärtig gewählten Parameter (dieser wird mittels des ►-Cursors im Display angezeigt). Ist also „Frequenz“ gewählt, wird ihr Wert von 123.456 MHz durch Eingabe von 1, 2, 3, •, 4, 5, 6 MHz eingestellt. Die Änderung des Parameters erfolgt allerdings erst, nachdem die Einheitentaste (kHz, MHz) betätigt wird.
FREQUENCY (Frequenz) kann in kHz oder MHz eingegeben werden, wird jedoch stets in MHz angezeigt. Der LEVEL (Pegel) kann in dBm, mV oder μ V eingegeben werden. mV-Werte unter 1,00 mV werden in μ V angezeigt und μ V-Werte über 1 000 μ V in mV. Zeigt der ►-Cursor auf LEVEL, so kann der angezeigte Wert durch Betätigen der entsprechenden Taste von dBm auf μ V/mV umgeschaltet werden und umgekehrt.
Zur Eingabe negativer Werte (für dBm) wird die \pm - Taste betätigt, dies kann jederzeit während der Eingabe des Wertes geschehen. Mit ESCAPE wird die Eingabe abgebrochen und der Parameter behält seinen vorherigen Wert bei.
- Links von der Zehnertastatur befinden sich die 5 Parametertasten, mit denen die zu ändernden Parameter gewählt werden; der ►-Cursor bewegt sich zum gewählten Parameter, der dann, wie oben beschrieben, geändert werden kann.
Neben der Taste MODULATION TYPE (Modulationsart) befindet sich die Taste MODULATION ON/OFF (Modulation ein/aus), deren Betätigung die Modulation jeweils ein bzw. aus schaltet. Bei eingeschalteter Modulation leuchtet die MODULATION-Lampe.
- Die FIELD (Feld)-Tasten stellen eine weitere Möglichkeit zum manövrieren des ►-Cursors im Menü dar. Der Drehknopf und die beiden ▲ ▼-Tasten unterhalb erlauben eine schrittweise Erhöhung / Reduzierung des derzeit gewählten Parameters (FREQUENCY und LEVEL) oder das schrittweisen Durchfahren der Parametereinstellungen (bei ADDRESSES usw.). Durch Drehen bzw. Drücken der ▲ ▼-Tasten ändert sich die Frequenz oder der Pegel in Schritten; die Schrittweite richtet sich nach der Einstellung im STEP SIZE (Schrittweite)-Menü – siehe Abschnitt „Schrittweite“. Bei der numerischen Eingabe dient die ▼-Taste auch als Rück- bzw. Löschtaste.
- Mit der COMMS-Taste wird das Kommunikationsmenü aufgerufen und die Parameter für die Kommunikationsschnittstelle können eingestellt werden. Wenn sich das Gerät im Fernbedienungsmodus befindet, ist die COMMS-Taste gleichzeitig die LOCAL-Taste, mit der zur Ortsbedienung (Tastaturbedienung) zurückgewechselt wird.
- Mit der UTILITIES-Taste wird das Utilities-Menü aufgerufen, mit dem Sie Zugang zur gespeicherten Einrichtung, Referenzbuchsensteuerung und Summersteuerung erhalten.

-
- Die EXECUTE-Taste dient zur Bestätigung von Vorgängen, die nicht die numerische Parametereingabe betreffen, wie z.B. bei der Abspeicherung und beim Abrufen von Einstellungen.

Schrittweite

Beim Ändern von FREQUENCY oder LEVEL mit dem Drehknopf oder den ▲▼-Tasten richtet sich die Größe eines jeden Schrittes nach dem im Schrittgrößenmenü zuvor eingestellten Wert. Die Standardvorgabe für die Schrittweite von FREQUENCY beträgt 0.1 MHz. Die Standardvorgabe für die beiden getrennten LEVEL-Schrittweiten beträgt 10 dBm und 10 mV; die aktive LEVEL-Schrittweite ist die jeweils im Schrittgrößenmenü angezeigte. Zu beachten ist, daß beide LEVEL-Schritteinstellungen mit beiden LEVEL-Schrittmodi benutzt werden können, d.h. mV-Schritte können bei einer dBm-Anzeige benutzt werden und umgekehrt. Normalerweise ist es jedoch am zweckmäßigsten, dBm-Schritte in einer dB-Pegel-Anzeige zu verwenden und μV / mV-Schritte in einer μV / mV-Anzeige.

Um nun die Schrittgröße zu ändern, STEP SIZE-Menü wählen und den ►-Cursor mit den FIELD-Tasten auf den entsprechenden Parameter stellen. Da der Cursor automatisch auf die Schrittweite des zuletzt gewählten Hauptmenü-Parameter gestellt wird, kann auch erst die Taste FREQUENCY und dann die Taste STEP SIZE betätigt werden und der ►-Cursor wird auf Frequenz-Schrittweite gestellt; dasselbe gilt bei Betätigung der Tasten LEVEL und STEP SIZE, womit der Cursor auf Pegel-Schrittweite gestellt wird.

FREQUENCY-Schritte können in kHz, MHz oder GHz direkt über die Tastatur eingegeben werden, sie werden jedoch stets in MHz angezeigt. Die kleinste einstellbare Schrittweite ist 10 Hz; dies ist auch die Schrittweite, um die die Änderung erfolgt, wenn der Drehknopf oder die ▲▼-Tasten verwendet werden; große Schritte erfolgen daher am schnellsten durch die direkte Eingabe über die Tastatur.

LEVEL-Schritte lassen sich in dBm oder μV / mV direkt über die Tastatur eingeben; für dBm und μV / mV sind verschiedene Schrittweiten abgespeichert und die Wahl der Einheit bestimmt, welcher der beiden LEVEL-Schritte geändert wird. Die aktive LEVEL-Schrittweite ist die derzeit angezeigte; durch Betätigen von dBm oder μV / mV kann zwischen den beiden umgeschaltet werden, ohne ihren Wert zu verändern. Zu beachten ist, daß mV-Werte unter 1,00 mV in μV und Werte über 1000 μV in mV angezeigt werden. Die kleinste Schrittweite, die eingestellt werden kann, ist 0,1 dBm oder 0,01 μV ; bei Verwendung des Drehknopfes oder der ▲▼-Tasten zur Einstellung der Schrittgröße beträgt der Betrag um den ein Schritt verändert wird, 0,1 dBm bei dBm-Schritten oder die kleinste Stelle bei μV / mV-Schritten.

Nach dem Einstellen der Schrittgröße erfolgt die Rückkehr zum Hauptmenü durch die Betätigung von FREQUENCY oder LEVEL usw.

Einstellung der Frequenz

Durch Betätigen der FREQUENCY-Taste ►-Cursor auf dem Hauptmenü auf FREQUENCY stellen. Jetzt kann die Frequenz in kHz oder MHz direkt über die Tastatur eingegeben oder mit Hilfe des Drehknopfes oder der ▲▼-Tasten geändert werden. Weitere Angaben über Tastatureingaben und Schrittweite zur Einstellung der Inkremente für den Drehknopf und die ▲▼-Tasten befinden sich unter „Tastatur-Funktionen“.

Übersteigt ein Aufwärtsschritt die maximale Frequenz des Gerätes so werden 2000 MHz eingestellt. Der nächste Abwärtsschritt bringt die Frequenz auf die letzte Einstellung innerhalb des Geräteeinstellbereichs zurück und weitere Abwärtsschritte verringern die Frequenz um die angegebene Schrittgröße. Ähnliches gilt, wenn ein Abwärtsschritt die das Geräteminimum unterschreitet; in diesem Fall erfolgt die Einstellung auf 150 kHz und der nächste Aufwärtsschritt stellt die Frequenz auf die letzte Einstellung im Bereich ein usw.

Einstellung des Pegels

Durch Betätigen der LEVEL-Taste ►-Cursor auf dem Hauptmenü auf LEVEL stellen. Jetzt kann der Ausgangspegel in dBm oder μV / mV direkt über die Tastatur eingegeben oder mit Hilfe des Drehknopfes oder der ▲▼-Tasten geändert werden. Weitere Angaben über Tastatureingaben und Schrittweite zur Einstellung der Inkremente für den Drehknopf und die ▲▼-Tasten befinden sich unter „Tastatur-Funktionen“.

Übersteigt ein Aufwärtsschritt den maximalen Pegel des Gerätes so werden +7dBm (oder 500mV) eingestellt. Der nächste Abwärtsschritt bringt den Pegel auf die letzte Einstellung innerhalb des Geräteeinstellbereichs zurück und weitere Abwärtsschritte verringern den Pegel um die angegebene Schrittweite. Ähnliches gilt, wenn ein Abwärtsschritt das Geräteminimum unterschreitet; hier erfolgt die Einstellung auf -127dBm (oder 0,1 µV) und der nächste Aufwärtsschritt stellt den Pegel auf die letzte Einstellung innerhalb des Gerätebereichs ein usw.

Modulation

Der Generator kann für interne oder externe AM, FM oder Phasenmodulation (PM) eingestellt werden. Mit dem ► -Auswahlcursor im MODulations-Feld des Hauptmenüs wechselt der Generator durch aufeinanderfolgende Betätigungen der TYPE-Taste nacheinander durch alle verfügbaren Kombinationen von interner und externer AM, FM und PM. Alternativ kann die Auswahl mit dem Drehknopf oder den ▲ ▼ -Tasten erfolgen.

Amplitudenmodulation (AM)

Zur Wahl stehen INTern bei 400 Hz, INTern bei 1 kHz oder EXTern, wobei, wenn EXTern gewählt ist, der vorgegebene Modulationsfrequenzbereich auf die MODULATION IN/OUT-Buchse angewandt werden kann.

Wenn AM gewählt ist, zeigt das Feld DEPTH/DEVIATION (Tiefe/Verschiebung) automatisch DEPTH an. Wenn sich der ► -Auswahlcursor im Tiefenfeld befindet, kann die Modulationstiefe direkt über die Tastatur in % eingestellt oder mit dem Drehknopf oder den ▲ ▼ -Tasten geändert werden. Die Tiefe kann zwischen 0,5% und 100% in Schritten von 0,5% geändert werden.

Wenn EXTerne Modulation ausgewählt ist, wird die vorgegebene Modulationstiefe mittels einem 1 V_{eff}-Sinus-Modulationssignal erreicht.

Wenn AM ausgewählt ist, beträgt der maximale HF-Ausgangspegel +1,0 dBm. Falls ein höherer Ausgangspegel eingestellt wurde (bei ausgeschaltetem AM und/oder RF OUT), wird kurzzeitig die Warnung "+1dBm MAX WITH AM ON" (+1 dBm MAX, wenn AM eingeschaltet) angezeigt und der RF-OUT-Pegel wird auf +1 dBm gesenkt. Werden AM und/oder RF OUT ausgeschaltet, bleibt der Einstellwert für den Ausgangspegel bei +1 dBm.

Frequenzmodulation (FM)

Zur Wahl stehen INTern bei 400 Hz, INTern bei 1 kHz oder EXTern, wobei, wenn EXTern gewählt ist, der vorgegebene Modulationsfrequenzbereich auf die MODULATION IN/OUT-Buchse angewandt werden kann.

Wenn FM ausgewählt ist, zeigt das Feld DEPTH/DEVIATION automatisch die Spitzenverschiebung an. Wenn sich der ► -Auswahlcursor im PK. DEV-Feld befindet, kann die Spitzenverschiebung direkt über die Tastatur kHz, MHz oder GHz eingestellt oder mit dem Drehknopf oder den ▲ ▼ -Tasten geändert werden. Die Spitzenverschiebung kann mit einer Auflösung von 0,5 kHz eingestellt werden.

Wenn EXTerne Modulation ausgewählt ist, wird die vorgegebene Spitzenverschiebung mittels einem 1 V_{eff}-Sinus-Modulationssignal erreicht.

Die maximal erreichbare Spitzenverschiebung hängt von der Trägerfrequenz ab - siehe Spezifikationsabschnitt. Wird eine Spitzenverschiebung eingegeben (mit MOD ON), die größer ist als das Maximum für die eingestellte Trägerfrequenz, erscheint kurzzeitig die Warnung "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" (Spitzenverschiebung durch Trägerfrequenz beschränkt) und die Spitzenverschiebung wird auf das für die eingestellte Trägerfrequenz zulässige Maximum geändert. Die Spitzenverschiebungsfrequenz in der Anzeige ist mit einem * gekennzeichnet, um darauf hinzuweisen, dass sie vom eingegebenen Wert abweicht. Der eingegebene Wert wird wiederhergestellt, wenn FM und/oder MOD ON/OFF ausgeschaltet werden.

Die FM-StandardEinstellungen sind interne 1 kHz-Modulation, 50kHz Spitzenverschiebung, Modulation aus. FM ist außerdem die Standardmodulationseinstellung des Geräts.

Phasenmodulation (PM)

The choices are INTERNAL at 400Hz, INTERNAL at 1kHz or EXTERNAL; with EXTERNAL selected the specified modulation frequency range can be applied to the MODULATION IN/OUT socket. Zur Wahl stehen INTERN bei 400 Hz, INTERN bei 1 kHz oder EXTERN, wobei, wenn EXTERN gewählt ist der vorgegebene Modulationsfrequenzbereich auf die MODULATION IN/OUT-Buchse angewandt werden kann.

Wenn PM ausgewählt ist, zeigt das Feld DEPTH/DEVIATION automatisch die Spitzenverschiebung an. Wenn sich der ►-Auswahlcursor im PK. DEV-Feld befindet, kann die Spitzenverschiebung direkt über die Tastatur in rad eingestellt oder mit dem Drehknopf oder den ▲▼-Tasten geändert werden. Die Spitzenverschiebung kann bis 10,0 rad mit einer Auflösung von 0,05 rad und oberhalb von 10,0 rad mit einer Auflösung von 0,1 rad eingestellt werden.

Wenn EXterne Modulation ausgewählt ist, wird die vorgegebene Spitzenverschiebung mittels einem $1 V_{\text{eff}}$ -Sinus-Modulationssignal erreicht.

Die maximal erreichbare Spitzenverschiebung hängt von der Trägerfrequenz ab - siehe Spezifikationsabschnitt. Wird eine Spitzenverschiebung eingegeben (mit MOD ON), die größer ist als das Maximum für die eingestellte Trägerfrequenz, erscheint kurzzeitig die Warnung "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" (Spitzenverschiebung durch Trägerfrequenz beschränkt) und die Spitzenverschiebung wird auf das für die eingestellte Trägerfrequenz zulässige Maximum geändert. Die Spitzenverschiebungsfrequenz in der Anzeige ist mit einem * gekennzeichnet, um darauf hinzuweisen, dass sie vom eingegebenen Wert abweicht. Der eingegebene Wert wird wiederhergestellt, wenn PM und/oder MOD ON/OFF ausgeschaltet werden.

Die PM-Standard Einstellungen sind interne 1kHz-Modulation, 5,00 rad Spitzenverschiebung, Modulation aus.

RF OUT Einstellung beim Einschalten

Vom Werk aus wurde der RF OUT Ausgang so eingerichtet, dass er beim Einschalten immer deaktiviert ist. Dies kann jedoch folgendermaßen geändert werden.

Halten Sie die Taste ▼ beim Einschalten des Geräts gedrückt. Daraufhin erscheint nach ein paar Sekunden ein spezielles Fenster. Gehen Sie einzelnen Optionen mit der Taste ▲ durch, bis der gewünschte Modus erscheint (immer aus, immer ein, gleicher Zustand wie beim letzten Ausschalten). Drücken Sie auf EXECUTE (Ausführen) um die gewählte Option zu bestätigen und verlassen Sie dann dieses Menü.

Speichern und Abrufen von Einstellungen

Mit Hilfe der STORE-(Abspeichern) und RECALL (Abruf)-Funktionen im Dienstprogramm-Menü lassen sich komplette Geräteeinstellungen im nichtflüchtigen RAM-Speicher sichern und wieder abrufen.

Mit dem ►-Cursor in Feld STORE des Dienstprogramm-Menüs läßt sich der Speicher mit dem Drehknopf oder den ▲▼-Tasten wählen. Neun Speicherplätze (1-9 einschließlich) stehen zur Verfügung. Gewünschten Speicherplatz wählen und die Taste EXECUTE betätigen; darauf erscheint an der Anzeige die Aufforderung, zur Bestätigung EXECUTE nochmals zu betätigen (oder eine beliebige andere Taste zur Annullierung). Befindet sich in diesem Speicherplatz bereits eine Einstellung, so wird diese überschrieben. Der Status von RF OUT wird ignoriert - wenn ein Speicher abgerufen wird, bleibt RF OUT so, wie zuvor eingestellt.

Mit dem ►-Cursor im Feld RECALL des Dienstprogramm-Menüs lassen sich eine zuvor abgespeicherte Einstellung oder die Werkseinstellungen abrufen. Gewünschten Speicherplatz oder DEFAULTS für die Werkseinstellungen wählen und die Taste EXECUTE betätigen; darauf erscheint an der Anzeige die Aufforderung, mit EXECUTE nochmals zu bestätigen (oder eine beliebige andere Taste zur Annullierung zu betätigen). Befinden sich im angegebenen Speicherplatz keine gültigen Daten, so erscheint die Meldung 'NO VALID DATA IN STORE' (Keine gültigen Daten im Speicher) und die Einstellung bleibt unverändert.

Fernbedienung

Das Gerät läßt sich über seine Schnittstellen RS232 bzw. GPIB (Option) fernbedienen. Bei der Verwendung der RS232-Schnittstelle kann das Gerät entweder als einziges Gerät an einem Computer angeschlossen oder aber ein Glied in einer adressierbaren RS232-Kette (ARC) sein, eine spezielle TTI - Erweiterung des RS232 Standards, die ähnlich dem GPIB-Bus eine Adressierung von bis zu 32 Geräten über einen RS232-Port ermöglicht.

Einige der nachfolgenden Abschnitte sind allgemein gehalten und gelten für alle drei Modi (Einzelgerät-RS232, ARC und GPIB), die anderen gelten eindeutig nur für eine bestimmte Schnittstelle oder einem bestimmten Modus. Der Leser braucht lediglich die allgemein gültigen Abschnitte zu lesen und darüber hinaus nur diejenigen, die für den jeweils gewünschten Modus zutreffen. Das Format für die Fernbedienungsbefehle und die Befehle selbst sind im Abschnitt „Fernbedienungsbefehle“ behandelt.

Wahl der Adresse und Baudrate

Jedes an die GPIB- oder adressierbare ARC-Schnittstelle angeschlossene Gerät muß mit einer eindeutigen Adresse versehen sein, wenn es einwandfrei funktionieren soll; im Falle der adressierbaren Schnittstelle RS232 (ARC) müssen alle Geräte außerdem auf dieselbe Baudrate eingestellt sein.

Für die beiden Schnittstellen GPIB und RS232 wird die Fernbedienungsadresse des Gerätes im COMMS-Menü eingestellt, das durch Betätigung der Taste COMMS aufgerufen wird.

Mit dem ► -Cursor im Feld ADDRESS kann die Adresse mit dem Drehknopf bzw. Den ▲ ▼ -Tasten geändert werden. Bei diesem Gerät lauten die zulässigen Adressen 0 bis 30 einschließlich, die werksseitige Standardvorgabe ist die Adresse 1. Bei RS232-Einzelgerätbetrieb bleibt die Adresseneinstellung unberücksichtigt.

Mit dem ► -Cursor im Feld REMOTE lassen sich mit dem Drehknopf oder den ▲ ▼ -Tasten die Schnittstellen GPIB oder RS232 mit Baudraten zwischen 300 und 19200 wählen; die werksseitige Standardvorgabe ist RS232 mit 9600 Baud.

Fern- / Lokalbetrieb

Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät im Modus Lokalbetrieb, die REMOTE-LED leuchtet nicht. In diesem Zustand stehen sämtliche Tastaturfunktionen zur Verfügung. Wird das Gerät per Schnittstelle angesteuert und ein Befehl empfangen, schaltet das Gerät auf Fernbedienung und die REMOTE-LED leuchtet auf. In diesem Zustand wird die Tastatur gesperrt und nur Fernbedienungsbefehle werden verarbeitet. Das Gerät kann durch Betätigen der Taste LOCAL wieder auf Lokalbetrieb zurückgeschaltet werden. Dieser Zustand bleibt jedoch nur so lange erhalten, bis das Gerät erneut angesteuert wird oder einen weiteren Befehl von der Schnittstelle erhält, worauf es erneut auf Fernbedienung schaltet.

Schnittstelle RS232

Schnittstellen-Steckverbinder RS232

Der 9-polige Steckverbinder (Typ D) für die serielle Schnittstelle befindet sich in der Geräterückwand. Stiftbelegung:

Stift	Bezeichnung	Beschreibung
1	-	Keine Verbindung
2	TXD	Vom Gerät übertragene Daten
3	RXD	Vom Gerät empfangene Daten
4	-	Keine Verbindung
5	GND	Betriebserde
6	-	Keine Verbindung
7	RXD2	Empfangene sekundäre Daten (nur zur ARC-Verwendung)
8	TXD2	Gesendete sekundäre Daten (nur zur ARC-Verwendung)
9	GND	Betriebserde (nur zur ARC-Verwendung)

Sämtliche an die Schnittstelle angeschlossenen Geräte müssen auf dieselbe Baudrate eingestellt und eingeschaltet sein, da sonst die Geräte weder Daten noch Befehle erhalten und weitergeben können.

Die übrigen Parameter sind wie folgt festgelegt:

Startbits: 1	Parität: Keine
Datenbits: 8	Stopbits: 1

RS232-Zeichensatz

Wegen der Erfordernis für XON/XOFF-Quittungsaustausch können nur ASCII-codierte Daten gesendet werden, Binärblöcke sind nicht zulässig. ASCII-Bit 7 bleibt unberücksichtigt, bzw. es wird angenommen, daß es 0 ist. Zwischen Groß- und Kleinbuchstaben in Befehlsmnemonics wird nicht unterschieden, sie können also beliebig benutzt werden. ASCII-Codes unter 20H (Leerzeichen) sind für die adressierbare RS232-Schnittstellensteuerung reserviert. In dieser Anleitung bedeutet 20H usw. 20 in hexadezimaler Schreibweise.

Steuercodes der adressierbaren RS232-Schnittstelle (ARC)

Bei sämtlichen Geräten, die an den ARC-Bus angeschlossen werden sollen, werden folgende Schnittstellen-Steuercodes verwendet. Codes zwischen 00H und 1FH, die ohne eine besondere Bedeutung hier aufgeführt sind, sind für künftige Zwecke reserviert und werden ignoriert. Ein Vermischen von Schnittstellen-Steuercodes innerhalb Gerätebefehlen ist nicht zulässig, mit Ausnahme von CR (Wagenrücklauf), LF (Zeilenvorschub) und XON- und XOFF-Codes.

Beim Einschalten des Gerätes steht die RS232 Schnittstelle immer auf den herkömmlichen, Non-Addressable Mode (nichtadressierbaren Modus). In diesem Modus ist das Gerät nicht adressierbar und reagiert nicht auf Adressenbefehle. Das Gerät kann dadurch wie ein normales RS232-steuerbares Gerät angesprochen werden. Dieser Modus läßt sich verriegeln, indem der Steuercode 04H gesendet wird. Jetzt kann das Steuergerät unbeschränkt alle 8- Bit-Codes und Binärblöcke benutzen, dagegen bleiben alle Schnittstellen-Steuercodes unbeachtet. Um zum adressierbaren Modus zurückzukehren, muß das Gerät ausgeschaltet werden.

Zur Aktivierung des adressierbaren Modus nach Einschalten des Gerätes, muß der Steuercode "Set Addressable" 02H gesendet werden. Dadurch wird ermöglicht, daß sämtliche an den ARC-Bus angeschlossene Geräte auf alle Schnittstellen-Steuercodes reagieren. Um zum Non-Addressable (nichtadressierbaren) Modus zurückzukehren, muß der Steuercode „Lock Non-Addressable mode“ 04H gesendet werden, der den adressierbaren Modus deaktiviert, bis die Geräte ausgeschaltet werden.

Bevor einem Gerät ein Befehl erteilt werden kann, muß es auf Empfang gestellt werden, was durch senden des Steuercodes „Listen Address“ 12H (Empfangsadresse) geschieht, auf den ein Einzelzeichen folgen muß, dessen 5 niederwertige Bits die eindeutige Adresse des gewünschten Gerätes enthalten, d.h. die Codes A-Z bzw. a-z verkörpern die Adressen 1-26, während @ die Adresse 0 darstellt usw. Sobald das Gerät mit diesem Befehl auf Empfang gestellt wurde, liest es alle folgenden Befehle und führt sie aus, bis dieser Empfangsmodus beendet wird.

Da es sich um eine asynchrone Schnittstelle handelt, muß das Steuergerät darüber informiert werden, daß das Gerät die Empfangsadressensequenz akzeptiert hat und für Befehle empfangsbereit ist. Das Steuergerät wartet also auf den „Acknowledge code“ (Bestätigungscode) 06H, bevor es Befehle erteilt. Das auf Empfang gestellte Gerät gibt diesen Acknowledge-Code ab. Erhält das Steuergerät kein Acknowledge innerhalb von 5 Sekunden, so sollte eine Zeitabschaltung (Timeout) und danach ein neuer Versuch erfolgen.

Wird einer der folgenden Schnittstellen-Steuercodes empfangen, so wird der Listen- (Empfangs-) Modus beendet.

12H „Listen Address“ gefolgt von einer gerätefremden Adresse

14H „Talk Address“ für jedes beliebige Gerät.

03H „Universal Unaddress“-Steuercode.

04H „Lock Non-Addressable“-Modus-Steuercode.

18H „Universal Device Clear“

Bevor die Antwort eines Gerätes gelesen werden kann, muß es auf Antworten gestellt werden sein, was durch Senden des Steuercodes „Talk Address“ 14H geschieht, gefolgt von einem Einzelzeichen, dessen niederwertige 5 Bits der eindeutigen Adresse des gewünschten Gerätes entsprechen, ähnlich wie beim Steuercode für „listen address“. Sobald die Einstellung auf Antworten stattgefunden hat, sendet das Gerät die bereitstehende Antwort, sofern vorhanden, und verläßt dann den adressierten Antwortmodus automatisch. Das heißt nach jeder Antwortadressierung sendet das entsprechende Gerät immer nur eine Antwort. Wird einer der folgenden Schnittstellen-Steuercodes empfangen, so wird der Talk- (Antwort-) Modus sofort beendet.

12H „Listen Address“ für jedes beliebige Gerät.

14H „Talk Address“ gefolgt von einer gerätefremden Adresse.

03H „Universal Unaddress“-Steuercode.

04H „Lock Non-Addressable“-Modus-Steuercode.

18H „Universal Device Clear“.

Der Kommunikationsmodus Talk wird ebenfalls beendet, nachdem das Gerät mit dem Senden der Antwort fertig ist oder wenn nichts zu senden (keine Daten) ist.

Beim Schnittstellencode 0AH (LF) handelt es sich um den universellen Befehl und das Antwort-Schlußzeichen; alle Befehle und Antworten müssen mit diesem Steuerzeichen enden.

Der Schnittstellencode 0DH (CR) kann nach Bedarf zur Formatierhilfe bei Befehlen eingesetzt werden; von Geräten bleibt er unbeachtet. Die meisten Geräte schließen ihre Antworten generell mit CR und anschließendem LF ab.

Der Schnittstellencode 13H (XOFF) kann von einem Empfangsgerät (Gerät oder Steuergerät) jederzeit gesendet werden, um die Sendeaktivität eines sendenden Gerätes zu stoppen. Das Empfangsgerät muß zuerst 11H (XON) senden, bevor das Sendegerät den Sendebetrieb wieder aufnimmt. Dies ist der einzige Quittungsaustausch, der von ARC unterstützt wird.

Komplette Liste der Steuercodes der adressierbaren RS232-Schnittstelle (ARC)

02H Set Addressable Mode“ (Auf Empfangsmodus schalten).

03H „Universal Unaddress“-Steuercode.

04H „Lock Non-Addressable“-Modus-Steuercode.

06H “Acknowledge“ -Bestätigung empfangener Empfangsadresse.

0AH “Line Feed (LF)“ - dient als universeller Befehl und Schlußzeichen für Antworten.

0DH “Carriage Return (CR)“ - Formatierungscode, bleibt ansonsten unbeachtet.

11H Wiederaufnahme des Sendebetriebs (XON)

12H „Listen Address - daran anschließend muß die Adresse des gewünschten Gerätes folgen.

13H Sendebetrieb einstellen (XOFF).

14H „Talk Address“ - daran anschließend muß die Adresse des gewünschten Gerätes folgen.

18H „Universal Device Clear“.

GPIB-Schnittstelle

Der 24-fach-Steckverbinder der GPIB-Schnittstelle befindet sich an der Geräterückwand. Die Stiftbelegung erfolgt gemäß der Norm IEEE 488.1-1987 und das Gerät entspricht den Normen IEEE 488.1-1987 und IEEE 488.2-1987.

GPIB Subsets

Das Gerät ist mit folgenden IEEE 488.1 Subsets versehen:

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

GPIB Fehlerbehandlung nach IEEE 488.2

Der Fehler UNTERMINATED nach IEEE 488.2 (auf Kommunikation gestellt, doch nichts zu berichten) wird wie folgt behandelt: Ist das Gerät auf Kommunikation gestellt, der Antwortformatierer jedoch nicht aktiv und die Eingangswarteschlange leer, so wird ein UNTERMINATED-Fehler generiert. Dies bewirkt, daß ein Query Error-Bit im Standard Event Status Register gesetzt, der Wert von 3 ins Query Error Register geschrieben und der Parser zurückgestellt wird. Weitere Angaben hierüber siehe Abschnitt „STATUS-BERICHTERSTATTUNG“.

Der INTERRUPTED-Fehler nach IEEE 488.2 wird wie folgt behandelt: Wartet der Antwortformatierer auf das Senden einer Antwort und wurde vom Parser ein <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> gelesen oder enthält die Eingangswarteschlange mehr als eine END-Meldung, so wurde das Gerät INTERRUPTED (unterbrochen) und eine Fehleranzeige wird generiert. Dies bewirkt, daß ein Query Error-Bit im Standard Event Status Register gesetzt, der Wert 1 ins Query Error Register geschrieben und der Antwortformatierer zurückgestellt wird, wodurch die Ausgangswarteschlange gelöscht wird. Jetzt beginnt der Parser die nächste <PROGRAM MESSAGE UNIT> der Eingangs-Warteschlange zu verarbeiten. Weitere Angaben hierüber siehe Abschnitt „STATUS-BERICHTERSTATTUNG“.

Der DEADLOCK -Fehler nach IEEE 488.2 wird wie folgt behandelt: Wartet der Antwortformatierer auf das Senden einer Antwort und wird die Eingangs-Warteschlange voll, so schaltet das Gerät auf DEADLOCK –Status und eine Fehleranzeige wird generiert. Dies bewirkt, daß ein Query Error-Bit im Standard Event Status Register gesetzt, der Wert 2 ins Query Error Register geschrieben und der Antwortformatierer zurückgestellt wird, wodurch die Ausgangswarteschlange gelöscht wird. Jetzt beginnt der Parser die nächste <PROGRAM MESSAGE UNIT> der Eingangs-Warteschlange zu verarbeiten. Weitere Angaben hierüber siehe Abschnitt „STATUS-BERICHTERSTATTUNG“.

GPIB-Parallelabfrage (Parallel Poll)

Der Generator besitzt eine vollständige Parallelabfrage. Das Parallel Poll Enable Register wird gesetzt und dabei mit Informationen versehen, die angeben, welche Bits im Status Byte Register zur Bildung der lokalen Meldung "ist" dienen. Das Parallel Poll Enable Register (Parallelabfrage-Aktivierungsregister) wird mit dem Befehl *PRE <nrf> gesetzt und mit dem Befehl *PRE? gelesen. Das logische AND des Wertes im Parallel Poll Enable Register und des Status Byte Registers wird ermittelt; lautet das Ergebnis Null, so beträgt der Wert von "ist" 0, ansonsten ist der Wert von "ist" 1.

Das Gerät muß außerdem so konfiguriert sein, daß der Wert von „ist“ während einer Parallelabfrage an das Steuergerät zurückgeschickt werden kann. Die Konfigurierung des Gerätes erfolgt vom Steuergerät, indem letzteres einen Parallel Poll Configure-Befehl (PPC) mit anschließendem Parallel Poll Enable-Befehl (PPE) sendet. Die im PPE-Befehl enthaltenen Bits:

bit 7 =	X	Unbeachtet lassen
bit 6 =	1	Aktivierung der Parallelabfrage
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	
bit 3 =	Sense	Wert des Antwortbits 0 = low, 1 = high
bit 2 =	?	Bitposition der Antwort
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Beispiel: Um das RQS-Bit (Bit 6 des Status Byte Registers) im Falle von "wahr" als eine 1 und im Falle von "nicht zutreffend" als eine 0 als Antwort auf eine Parallelabfrage in Bitposition 1 zurückzusenden, sind folgende Befehle zu erteilen:

*PRE 64<pmt>, dann PPC mit anschließendem 69H (PPE)

Die Antwort auf die Parallelabfrage vom Generator lautet dann 00H, wenn RQS gleich 0 und 01H, wenn RQS gleich 1 ist.

Während der Parallelabfrageantwort sind die DIO-Schnittstellenleitungen mit einem Ohm'schen Abschlußwiderstand versehen (passiver Abschluß). Dadurch wird möglich, daß Mehrfachgeräte bei AND-verdrahteter oder OR-verdrahteter Konfiguration dieselbe Antwortbitposition teilen können, bezüglich weiteren Informationen siehe hierzu IEEE 488.1.

Status-Berichterstattung

Dieser Abschnitt beschreibt das gesamte Statusmodell des Gerätes. Zu beachten ist, daß sich einige Register spezifisch auf den GPIB-Teil des Gerätes beziehen und in einer RS232-Umgebung nur begrenzt brauchbar sind.

Standard Event Status und Standard Event Status Enable Registers

Diese beiden Registers sind gemäß der Norm IEEE 488.2 ausgeführt.

Bits, die im Standard Event Status Register gesetzt werden und Bits entsprechen, die im Standard Event Status Enable Register gesetzt wurden, bewirken, daß das ESB-Bit im Status Byte Register gesetzt wird.

Das Standard Event Status Register wird mit dem Befehl *ESR? gelesen und gelöscht. Das Standard Event Status Enable Register wird mit dem Befehl *ESE <nrf> gesetzt und mit dem Befehl *ESE? gelesen.

- Bit 7 - Power On (Einschalten). Wird gesetzt, wenn das Gerät zum ersten Mal eingeschaltet wird.
- Bit 6 - Nicht belegt.
- Bit 5 - Command Error (Befehlsfehler). Wird gesetzt, wenn ein Syntaxfehler in einem Befehl vom Bus festgestellt wird. Der Parser wird rückgestellt und die Verarbeitung beginnt mit dem nächsten Byte des Eingabedatenstroms.
- Bit 4 - Execution Error (Abarbeitungsfehler). Wird gesetzt, wenn beim Versuch der Abarbeitung eines vollständig verarbeiteten Befehls ein Fehler festgestellt wird. Die entsprechende Fehlernummer wird im Execution Error Register aufgezeichnet.
- Bit 3 - Nicht belegt.

-
- Bit 2 - Query Error (Abfragefehler). Wird gesetzt, wenn eine Abfragefehler auftritt. Die entsprechende Fehlernummer wird im Query Error Register aufgezeichnet, wie nachstehend aufgeführt.
 1. Interrupted Error (Unterbrechungsfehler)
 2. Deadlock Error (Blockierungsfehler)
 3. Unterminated Error („Nicht abgeschlossen“-Fehler)
 - Bit 1 - Nicht belegt.
 - Bit 0 - Operation Complete (Vorgang abgeschlossen). Wird als Antwort auf den *OPC-Befehl gesetzt.

System Event Status Register and System Event Status Enable Register

Diese beiden Register sind als gerätespezifische Event Register und Event Enable Register gemäß der Norm IEEE 488.2 ausgeführt. Ihr Zweck besteht darin, es dem Controller zu melden, wenn das Rückleistungsschutzsystem arbeitet oder seit dem letzten Auslesen des System Event Status Register gearbeitet hat.

Wenn das Rückleistungsschutzsystem arbeitet, wird im System Event Status Register das dafür vorgegebene Bit gesetzt. Wenn das entsprechende Bit außerdem im System Event Status Enable Register gesetzt ist, wird das SYS-Bit im Status Byte Register gesetzt.

Das System Event Status Register wird durch den SSR ?-Befehl gelesen und gelöscht und das System Event Status Enable Register wird durch den SSE<nrf>-Befehl gesetzt.

Die Bits sind wie folgt definiert :

- Bit 7 – Bit 1 - Nicht belegt
- Bit 0 - Wird gesetzt, wenn das Rückleistungsschutzsystem arbeitet.

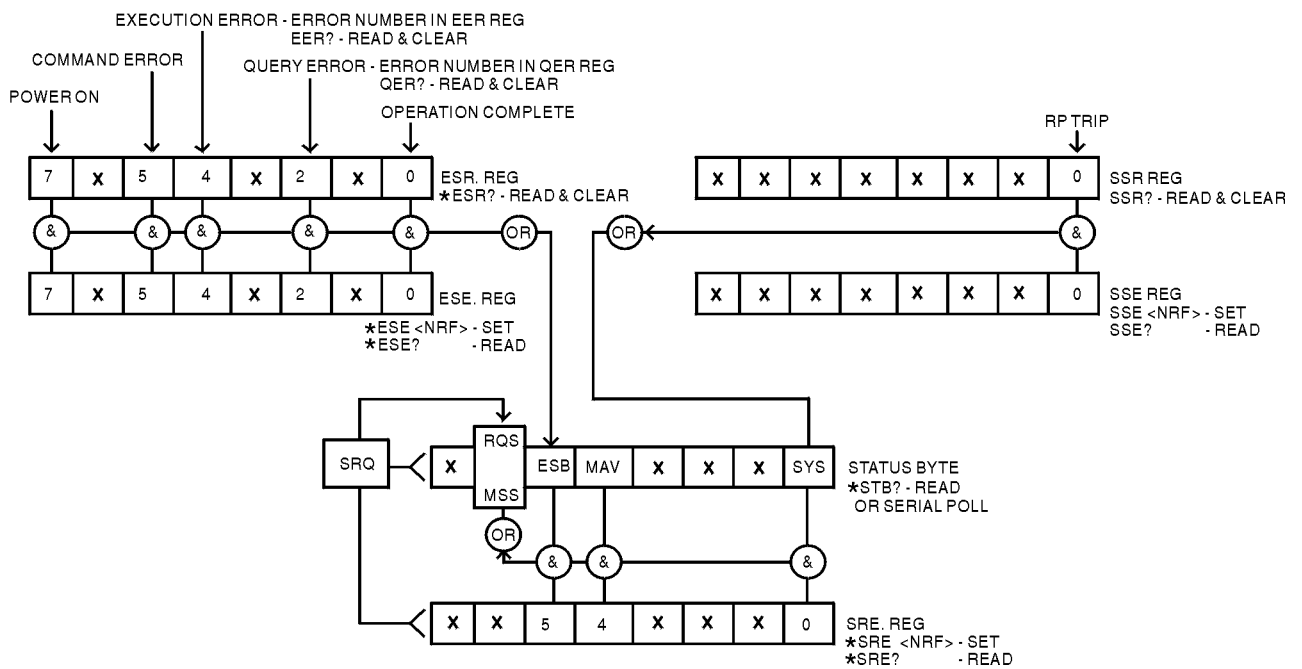
Status Byte und Service Request Enable Registers

Diese beiden Register sind gemäß der Norm IEEE 488.2 ausgeführt.

Bits, die im Status Byte Register gesetzt wurden und den Bits entsprechen, die im Service Request Enable Register gesetzt wurden, bewirken, daß das RQS/MSS-Bit im Status Byte Register gesetzt wird, wodurch ein Service Request auf dem Bus generiert wird.

Das Status Byte Register wird entweder mittels dem *STB?-Befehl gelesen, der MSS in Bit 6 zurücksendet, oder aber mittels eines Serial Poll (Serienabfrage), der RQS in Bit 6 zurücksendet. Das Service Request Enable Register wird mit dem Befehl *SRE <nrf> gesetzt und mit dem Befehl *SRE? gelesen.

- Bit 7 - Nicht belegt.
- Bit 6 - RQS/MSS. Dieses Bit, das in der Norm IEEE 488.2 definiert ist, enthält sowohl die Requesting Service-(Serviceanforderungs-) Meldung als auch die Master Status Summary-Meldung. Als Antwort auf ein Serial Poll (Serienabfrage) wird RQS und als Antwort auf den Befehl *STB? wird MSS zurückgesendet.
- Bit 5 - ESB. Das Event Status Bit (Ereignis-Statusbit). Dieses Bit wird gesetzt, wenn im Standard Event Status Register ein Bit gesetzt ist, das im Standard Event Status Enable Register ebenfalls gesetzt wurden.
- Bit 4 - MAV. Das Message Available Bit (Meldung vorhanden). Dieses Bit wird gesetzt, wenn das Gerät eine Antwort formatiert hat, die sendebereit für das Steuergerät zur Verfügung steht. Das Bit wird gelöscht, nachdem der Response Message Terminator gesendet wurde.
- Bit 3 - Nicht belegt.
- Bit 2 - Nicht belegt.
- Bit 1 - Nicht belegt.
- Bit 0 - Nicht belegt.



Status-Modell

Einstellungen beim Einschalten

Beim Einschalten des Gerätes werden folgende Statuswerte gesetzt:

Status Byte Register †	= 0
Service Request Enable Register † (SRE)	= 0
Standard Event Status Register (ESR)	= 128 (pon bit gesetzt)
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

† Die mit diesem Zeichen versehenen Register beziehen sich spezifisch auf den GPIB-Teil des Gerätes und sind daher in einer RS232-Umgebung nur begrenzt brauchbar.

Das Gerät befindet sich im lokalen Betriebsmodus mit aktivierter Tastatur.

Die Geräteparameter beim Einschalten sind dieselben wie beim letzten Ausschalten des Gerätes, mit Ausnahme des Ports RF OUT, der stets ausgeschaltet ist.

Wird aus irgendeinem Grund beim Einschalten ein Fehler im nichtflüchtigen RAM-Speicher festgestellt, so erfolgt eine Warnung und sämtliche Einstellungen werden auf ihre Standardvorgabe zurückgestellt, wie bei einem *RST-Befehl.

Fernbedienungs-Befehle

RS232 Fernbedienungsformate

Der serielle Empfang des Gerätes wird über eine 256 Byte große Warteschlange gepuffert. Dies erfolgt unter Verwendung eines Interrupts, quasi im Hintergrund und unabhängig zu allen anderen Gerätefunktionen. Befinden sich etwa 200 Zeichen in der Warteschlange, so sendet das Gerät ein XOFF. XON wird gesendet, wenn wieder 100 Bytes in der Warteschlange frei geworden sind. Diese Warteschlange enthält die rohen, d.h. noch nicht mittels des Parser bearbeitete Daten. Befehle (und Anfragen) werden der Reihe nach ausgeführt, d.h. der Parser beginnt erst mit einem neuen Befehl, nachdem der vorhergehende Befehl bzw. die vorhergegangene Anfrage vollständig abgearbeitet ist. Im Non-addressable RS232-Modus werden Antworten auf Befehle oder Anfragen sofort geschickt, eine Ausgabe-Warteschlange gibt es nicht. Im Adressierbaren Modus wartet der Antwort-Formatierer, falls erforderlich, unbegrenzt lange, bis das Gerät auf Antworten gestellt wird und die komplette Antwort gesendet wurde. Erst dann setzt der Parser mit der Abarbeitung des nächsten Befehls aus der Eingabe-Warteschlange fort.

Befehle müssen entsprechend der Befehlsliste gesendet werden und müssen mit der Endekennung „0AH“ (Line Feed, LF) abgeschlossen werden. Befehle können auch in Gruppen gesendet werden, wobei die einzelnen Befehle mit dem Zeichen 3BH (;) voneinander zu trennen sind. Die Gruppe ist mit dem Befehlsschlußzeichen 0AH (Line Feed, LF) abzuschließen.

Antworten vom Gerät an den Steuercomputer sind ebenfalls mit entsprechenden Kommandos gemäß Befehlsliste anzufordern. Jede Antwort ist mit dem Zeichen 0DH (Carriage Return, CR) und anschließendem 0AH (Line Feed, LF) abgeschlossen.

<WHITE SPACE> wird mit den Zeichen 00H bis 20H (einschließlich) definiert; ausgenommen sind diejenigen, die als Adressable RS232 (ARC)-SteuerCodes festgelegt sind.

<WHITE SPACE> bleibt unberücksichtigt, ausgenommen bei Befehlskennzeichnern, wie z.B. '*C LS' entspricht nicht '*CLS'.

Das hochwertige Bit (MSB) der gesendeten Zeichen bleibt immer unberücksichtigt.

Bei den Befehlen brauchen Groß- und Kleinbuchstaben nicht beachtet zu werden.

GPIB Fernbedienungsformate

Die GPIB-Empfang des Gerätes wird über eine 256 Byte große Warteschlange gepuffert. Dies erfolgt unter Verwendung eines Interrupts, quasi im Hintergrund und unabhängig zu allen anderen übrigen Gerätefunktionen. Diese Warteschlange enthält die rohen, d.h. noch nicht mittels des Parser bearbeitete Daten. Befehle (und Anfragen) werden der Reihe nach ausgeführt, d.h. der Parser beginnt erst mit einem neuen Befehl, nachdem der vorhergehende Befehl bzw. die vorhergegangene Anfrage vollständig abgearbeitet ist. Eine Sende-Warteschlange gibt es nicht, dies bedeutet, daß der Antwort-Formatierer, falls erforderlich unbegrenzt lange wartet. Erst dann setzt der Parser mit der Abarbeitung des nächsten Befehls aus der Eingabe-Warteschlange fort.

Befehle werden vom Steuergerät als <PROGRAM MESSAGES> gesendet, wobei jede Meldung aus null oder mehr <PROGRAM MESSAGE UNIT> -Elementen besteht, die durch <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> -Elemente voneinander getrennt sind.

Eine <PROGRAM MESSAGE UNIT> ist jeder Befehl in der Fernbedienungs-Befehlsliste.

Ein <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> ist das Strichpunktzeichen „;“ (3BH).

<PROGRAM MESSAGES> werden von <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR>-Elementen voneinander getrennt, die folgende Form haben können:

NL	Das Zeichen New Line (0AH), d.h. neue Zeile.
NL^END	Das Zeichen New Line mit der END-Meldung.
^END	Die END-Meldung mit dem letzten Zeichen der Meldung.

Antworten vom Gerät an das Steuergerät werden als <RESPONSE MESSAGES> gesendet. Eine <RESPONSE MESSAGE> besteht aus einer <RESPONSE MESSAGE UNIT> mit anschließendem <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

Das Zeichen New Line mit der END-Meldung NL^END ist ein <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>.

Jede Abfrage erstellt eine spezifische <RESPONSE MESSAGE>, die zusammen mit dem Befehl in der Fernbedienungsbefehlsliste aufgeführt ist.

<WHITE SPACE> bleibt unberücksichtigt, ausgenommen bei Befehlskennzeichnern, wie z.B. '*C LS' entspricht nicht '*CLS'. <WHITE SPACE> wird mit den Zeichen 00H bis 20H je einschließlich definiert, mit Ausnahme des NL-Zeichens (0AH).

Das hochwertige Bit (MSB) der gesendeten Zeichen bleibt immer unberücksichtigt.

Bei den Befehlen brauchen Groß- und Kleinbuchstaben nicht beachtet zu werden.

Befehlsliste

In diesem Abschnitt sind sämtliche Befehle und Abfragen aufgeführt, die in diesem Gerät implementiert sind. Innerhalb ihrer Funktionsgruppen sind die Befehle alphabetisch geordnet.

Zu beachten ist, daß keine abhängigen oder „coupled“ Parameter, überlappende Befehle, Expression Program Data Elements oder Mehrfachbefehl-Programmheader vorhanden sind; jeder Befehl wird vollständig ausgeführt, bevor der nächste Befehl gestartet wird. Die Befehle erfolgen der Reihe nach und die Meldung „Operation Complete“ (Vorgang abgeschlossen) wird in allen Fällen unmittelbar nach der Ausführung erstellt. Folgende Nomenklatur wurde verwendet:

<rm> <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>

<nrf> Sämtliche Formate einer Zahl werden akzeptiert, wie z.B. 12, 12,00, 1,2 e1 und 120 e-1 für 12. Jede Zahl wird nach ihrem Empfang je nach erforderlicher Genauigkeit konvertiert, die ihrer Verwendung entspricht und dann gerundet, um den Wert des Befehls zu erhalten.

<nr1> Eine Nummer ohne Bruchteil, d.h. eine Ganzzahl.

Befehle, die mit * beginnen, sind die in der Norm IEEE 488.2 als Common Commands (allgemeine Befehle) aufgeführten Befehle. All diese Befehle funktionieren auch bei der RS232-Schnittstelle, wenngleich nicht alle Befehle hier sinnvoll oder nützlich sind.

Ausgangsparameter

FREQ <nrf>	Ausgangsfrequenz auf <nrf> kHz stellen.
DBMLEV <nrf>	Ausgangspegel auf <nrf> in dBm stellen.
MVLEV <nrf>	Ausgangspegel auf <nrf> in mV stellen.
UVLEV <nrf>	Ausgangspegel auf <nrf> in uV stellen.
MODON	Modulation auf ON (EIN) stellen.
MODOFF	Modulation auf OFF (AUS) stellen.
FM <nrf>	FM-Spitzenverschiebung auf <nrf> kHz einstellen
PM <nrf>	PM-Spitzenverschiebung auf <nrf> rad einstellen
AM <nrf>	AM-Tiefe auf <nrf> % einstellen
RFON	RF-Ausgang einschalten
RFOFF	RF-Ausgang ausschalten
MOD_TYPE <nrf>	Modulationsart gemäß <nrf>, wie folgt definiert, wählen
	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	Referenzbuchse zu Ausgang setzen
REF_IN	Referenzbuchse zu Eingang setzen
REF_DIS	Referenzbuchse deaktivieren
BUZZON	internen Summer aktivieren
BUZZOFF	internen Summer deaktivieren

Bearbeitungs- und Cursor-Befehle

FSTEP <nrf>	Frequenz-Schrittgröße auf <nrf> kHz stellen.
DBSTEP <nrf>	dB-Schrittgröße auf <nrf> dBm stellen.
MVSTEP <nrf>	Linear-Schrittgröße auf <nrf> mV stellen.
UVSTEP <nrf>	Linear-Schrittgröße auf <nrf> µV stellen.
STEP_UP	Führt dieselbe Funktion aus wie die Betätigung der ▲ -Taste
STEP_DOWN	Führt dieselbe Funktion aus wie die Betätigung der ▼ -Taste
FIELD_UP	Führt dieselbe Funktion aus wie die Betätigung der FIELD ▲ -Taste
FIELD_DOWN	Führt dieselbe Funktion aus wie die Betätigung der FIELD ▼ -Taste
FREQ_PTR	Plaziert den Bearbeitungscursor auf FREQUENCY und zeigt das geeignete Menü an, so daß FREQUENCY angezeigt wird.
LEV_PTR	Plaziert den Bearbeitungscursor auf Ausgangs-LEVEL und zeigt das geeignete Menü an, so daß LEVEL angezeigt wird.
MOD_TYPE_PTR	Plaziert den Bearbeitungscursor auf MODULATION TYPE und zeigt das geeignete Menü an, so daß MODULATION TYPE angezeigt wird.
MOD_VAL_PTR	Plaziert den Bearbeitungscursor auf MODULATION VALUE und zeigt das geeignete Menü an, so daß MODULATION VALUE angezeigt wird.
PKDEV_PTR	Plaziert den Bearbeitungscursor auf PK DEVIATION und zeigt das geeignete Menü an, so daß PK DEVIATION angezeigt wird.
UTILS_PTR	Plaziert den Bearbeitungscursor auf den zuletzt gewählten Parameter im Dienstprogramm-Menü und zeigt das Dienstprogramm-Menü an.
STEP_PTR	Plaziert den Bearbeitungscursor auf den zuletzt gewählten Parameter im Schrittgrößen-Menü und zeigt das Schrittgrößen-Menü an.

System-Befehle

*RST	Stellt das Gerät auf die Standardvorgabe-Einstellungen zurück; ausgenommen sind jedoch alle Fernbedienungs-Schnittstellen-Einstellungen.
*RCL <nrf>	Ruft die Geräteeinstellung aus Speicherplatz Nr. <nrf> ab. Gültige Speicherplatznummern sind 1-10. Mit dem Abruf von Speicherplatz 10 werden sämtliche Parameter auf ihre Standardvorgaben gestellt, ausgenommen sind jedoch alle Fernbedienungs-Schnittstellen-Einstellungen. Wird versucht, von einem Speicherplatz abzurufen, in dem keine Einstellung gespeichert wurde, so führt dies zu einem Ausführungsfehler.
RPP_RST	Rückleistungsschutz-Auslöser zurücksetzen. Wenn die Rückleistung nach wie vor vorhanden ist, wird der Auslösezustand sofort wiederhergestellt.
*SAV <nrf>	Speichert die gesamte Geräteeinstellung in Speicherplatz Nr. <nrf> ab. Gültige Speicherplatznummern sind 1-9.

Status-Befehle

*LRN?	<p>Gibt die gesamte Einstellung des Gerätes als hexadezimalen Datenblock von etwa 108 Bytes Länge wieder. Die Syntax der Antwort lautet LRN <data><rmt>.</p> <p>Um die Einstellung erneut zu installieren, Datenblock, genau wie empfangen, einschließlich LRN-Header am Anfang des Blocks, zurücksenden; siehe unten. Die Einstellungen des Gerätes werden von der Ausführung des *LRN?-Befehls nicht betroffen.</p>
LRN <character data>	Daten von einem vorhergehenden *LRN?-Befehl installieren. Beachten Sie bitte, daß der LRN-Header vom *LRN?-Antwortblock geliefert wird.
EER?	Abfragen und löschen des Execution Error Registers. Das Antwortformat hat die Form <nr1><rmt>.
QER?	Abfragen und löschen des Query Error Registers. Das Antwortformat hat die Form <nr1><rmt>.
*CLS	Clear Status. Hiermit werden die Register Standard Event Status, Query Error und Execution Error gelöscht. Auf diese Weise wird auch das Status Byte Register indirekt gelöscht.
*ESE <nrf>	Standard Event Status Enable Register auf den Wert von <nrf> setzen.
*ESE?	Sendet den Wert im Standard Event Status Enable Register im numerischen Format <nr1> zurück. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
*ESR?	Sendet den Wert im Standard Event Status Register im numerischen Format <nr1> zurück. Anschließend wird das Register gelöscht. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
*IST?	Sendet die Lokalmeldung „ist“ laut Definition der Norm IEEE 488.2 zurück. Die Syntax der Antwort lautet 0<rmt>, wenn die lokale Antwort falsch ist, bzw. 1<rmt>, wenn die lokale Meldung wahr ist.
*OPC	Setzt das “Operation Complete” (Vorgang abgeschlossen)-Bit (Bit 0) im Standard Event Status Register. Aufgrund des sequentiellen Ablaufs aller Vorgänge geschieht dies unmittelbar nach Ausführung des Befehls.
*OPC?	Query Operation Complete Status (Abfrage des Status „Vorgang abgeschlossen“). Die Syntax der Antwort lautet 1<rmt>. Aufgrund des sequentiellen Ablaufs aller Vorgänge steht die Antwort unmittelbar nach Ausführung des Befehls zur Verfügung.
*PRE <nrf>	Parallel Poll Enable Register auf den Wert von <nrf> stellen.
*PRE?	Sendet den Wert im Parallel Poll Enable Register im numerischen Format <nr1> zurück. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
*SRE <nrf>	Service Request Enable Register auf <nrf> setzen.
*SRE?	Sendet den Wert im Service Request Enable Register im numerischen Format <nr1> zurück. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
SSR?	Abfragen und löschen des System Event Status Register. Das Antwortformat hat die Form <nr1><rmt>.

SSE <nrf>	System Event Status Enable Register auf <nrf> setzen.
SSE?	Sendet den Wert im System Event Status Enable Register im numerischen Format <nr1> zurück. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
*STB?	Sendet den Wert im Status Byte Register im numerischen Format <nr1> zurück. Die Syntax der Antwort lautet <nr1><rmt>.
*WAI	Abwarten bis „Operation Complete“ (Vorgang abgeschlossen) wahr ist. Da sämtliche Befehle vollständig ausgeführt werden, bevor der jeweils nächste gestartet wird, bedarf dieser Befehl keiner zusätzlichen Maßnahme.

Diverse Befehle

*IDN?	Gibt die Geräteerkennung an. Die genaue Antwort richtet sich nach der Gerätekonfiguration und hat die Form <NAME>,<Modell>, 0, <Version><rmt>, wobei für <NAME> der Herstellername erscheint, für <Modell> der Gerätetyp und für <Version> die installierte Software-Version.
*TST?	Der Generator besitzt keine Eigentesteinrichtung, weshalb die Antwort stets 0 <rmt> lautet.
*TRG	Der Generator besitzt keine Triggerfunktion.

Kalibrierspezifische Befehle

Die kalibrierspezifischen Befehle befinden sich in der Wartungsanleitung.

Wartung

Der Hersteller bzw. seine Auslandsvertretungen stellen einen Reparaturdienst für Geräte bereit, bei denen Störungen auftreten. Falls die Besitzer ihre eigene Wartungsarbeiten durchführen wollen, sollten diese nur von gelernten Fachkräften und in Verbindung mit der Wartungsanleitung vorgenommen werden, letztere kann direkt vom Hersteller oder über seine Auslandsvertretungen bezogen werden kann.

Reinigung

Falls das Gerät gereinigt werden muß, einen leicht mit Wasser oder einem milden Reinigungsmittel angefeuchteten Lappen verwenden.

WARNUNG! ZUR VERMEIDUNG VON ELEKTRISCHEM SCHLAG BZW. SCHADEN AM GERÄT, STETS DARAUF ACHTEN, DASS KEIN WASSER INS GERÄTEINNERE GERÄT .ZUR VERMEIDUNG VON SCHADEN AM GEHÄUSE, KEINE LÖSUNGSMITTEL BEI SEINER REINIGUNG VERWENDEN!

Anhang 1 - Fehlermeldungen

Liegt ein Gerätefehler bzw. ein Bedienungsfehler vor wird dies mittels Fehlermeldungen signalisiert. Bei Bedienungsfehlern wird die Eingabe ignoriert, die vorhergehende Einstellung bleibt erhalten, wenn ein OUT OF RANGE-Wert über eine Fernschnittstelle gesendet wird.

Die Fehlermeldungen sind numeriert und in der Regel wird lediglich diese Nummer, als Fehlercode über die Schnittstellen übertragen.

Nachfolgend finden Sie eine komplette Liste der möglichen Meldungen / Fehlercodes:

Fehlermeldung Nr.	Meldung	Erläuterung
50	EEPROM READ ERROR To set Default calibration Press any key	EEPROM-Lesefehler, erscheint beim Einschalten, wenn ein Kontrollsummenfehler beim Ablesen der Kalibrierkonstanten aus dem EEPROM auftritt. Um den Betrieb fortzusetzen, muß eine Taste betätigt werden, die Spezifikationen müssen überprüft werden.
51	EEPROM WRITE ERROR Press any key to continue	Wird angezeigt, wenn nach einem EEPROM-Lesefehler die Standardvorgaben der Kalibrierkonstanten nicht mit Erfolg in den EEPROM geschrieben werden konnten. Um den Betrieb fortzusetzen, muß eine Taste betätigt werden, ein erfolgreicher Betrieb ist fraglich.
52	RAM READ ERROR RECALLING DEFAULT SETUP Calib. not affected	Erscheint beim Einschalten, wenn ein Kontrollsummenfehler beim Lesen der Einstellangaben vom nichtflüchtigen RAM-Speicher auftritt. Nach einer Verzögerung von drei Sekunden wird der Betrieb automatisch fortgesetzt.
120	ERROR OUT OF RANGE	Wird angezeigt, wenn versucht wird, einen REMOTE-Befehl zu erteilen, der einen Parameter auf einen Wert einzustellen versucht, der seinen zulässigen Wertebereich überschreitet. Nach einer Verzögerung von drei Sekunden wird der Betrieb automatisch fortgesetzt.
121	NO VALID DATA IN STORE <STORE NUMBER> Press any key	Wird angezeigt, wenn versucht wird, eine Geräteeinstellung von einem Speicher abzurufen, in dem noch nichts einprogrammiert wurde. Im LOCAL-Modus ist die Betätigung einer Taste erforderlich, um den Betrieb fortzusetzen. Im REMOTE-Modus wird nach einer Verzögerung von drei Sekunden der Betrieb automatisch fortgesetzt.
122	PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY	Wird angezeigt, wenn MOD und FM (bzw. PM) eingeschaltet werden und die Spitzenverschiebung bereits größer eingestellt ist, als der für die aktuelle Trägerfrequenz zulässige Wert. Die eingegebene Verschiebung wird gespeichert und wird wiederhergestellt, wenn die Trägerfrequenz geändert wird oder MOD ON/OFF und/oder FM (bzw. PM) ausgeschaltet werden.
123	+1dBm MAX WITH AM ON	Wird angezeigt, wenn RF OUT und AM eingeschaltet werden und der Ausgangspegel bereits auf >+1 dBm eingestellt ist. Der Pegel wird permanent zu +1 dBm geändert.

Die Nummern der Fehlermeldung werden nicht angezeigt, sie werden jedoch ins Execution-Error-Register geschrieben, wo sie über die Schnittstellen ausgelesen werden können.

Anhang 2 - Werkseinstellungen

Wird RECALL DEFAULTS im Dienstprogramm-Menü aufgerufen oder werden die Fernbedienungsbefehle *RST oder *RCL 10 erteilt, so wird das Gerät auf folgende Werte eingestellt:

FREQUENCY	=	600.000 MHz	
LEVEL	=	0.0 dBm	- HF-Ausgang AUS
MODULATION	=	FM bei 1 kHz intern AUS	- Modulation wird ausgeschaltet.
PK. DEVIATION	=	50.0 kHz	

FREQUENCY STEP	=	10.000 MHz
LINEAR LEVEL STEP	=	10.0mV
dB LEVEL STEP	=	10.0dB

Questo strumento appartiene alla Categoria di Sicurezza 1 secondo la classifica IEC ed è stato progettato in modo da soddisfare i criteri EN61010-1 (requisiti di Sicurezza per Apparecchiature di misura, controllo e per uso in laboratorio). E' uno strumento di Categoria II di installazione e inteso per funzionamento con un'alimentazione normale monofase.

Questo strumento ha superato le prove previste da EN61010-1 e viene fornito in uno stato di sicurezza normale. Questo manuale contiene informazioni e avvertenze che devono essere seguite per assicurarsi di un'operazione sicura e mantenere lo strumento in condizioni di sicurezza.

Questo strumento è progettato per uso all'interno e in un ambiente d'inquinamento Grado 2, entro la gamma di temperatura da 5°C a 40°C, con umidità relativa (non condensante) di 20% - 80%. Può occasionalmente essere assoggettato a temperature fra +5°C e -10°C senza comprometterne la sicurezza. Non usare in presenza di condensazione.

L'uso dello strumento in maniera non conforme a quanto specificato in queste istruzioni potrebbe pregiudicare la protezione di cui è dotato. Non usare lo strumento per misurare tensioni al di sopra dei valori nominali o in condizioni ambientali al di fuori di quelle specificate.

ATTENZIONE! QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA

Una qualsiasi interruzione sia interna che esterna del collegamento a terra lo rende pericoloso. E' proibito interrompere questo collegamento deliberatamente. La protezione non deve essere negata attraverso l'uso di un cavo di estensione privo del filo di collegamento a terra.

Quando lo strumento è alimentato, alcuni morsetti sono sotto tensione e l'apertura dei coperchi o la rimozione di parti (eccetto quei componenti accessibili senza l'uso di attrezzi) può lasciare scoperti dei morsetti sotto tensione. L'apparechiatura deve essere staccata da tutte le sorgenti di tensione prima di aprirla per regolazioni, manutenzione o riparazioni.

E' consigliabile evitare, per quanto possibile, qualsiasi operazione di regolazione e di riparazione dello strumento sotto tensione e, qualora fosse inevitabile, dette operazioni devono essere eseguite da una persona specializzata in materia, che sia pienamente conscia del pericolo presente.

Quando sia chiaro che lo strumento è difettoso, o che ha subito un danno meccanico, un eccesso di umidità, o corrosione a mezzo di agenti chimici, la sicurezza potrebbe essere stata compromessa e lo strumento deve essere ritirato dall'uso e rimandato indietro per le prove e le riparazioni del caso.

Assicurarsi di usare solo fusibili della portata giusta e del tipo corretto durante eventuali sostituzioni. Sono proibiti sia l'uso di fusibili improvvisati che il corto circuito deliberato dei portavalvole.

Questo strumento usa una batteria di riserva del tipo a bottone, al litio per la memoria non volatile; la vita tipica di tali batteria è di circa 5 anni. Nel caso sia necessario sostituirla, usare una batteria del tipo giusto, cioè 3V Li/MnO₂ del tipo a bottone, N. 2032. Le batterie usate devono essere eliminate con cura e seguendo le disposizioni di legge locali. Non si tenti di aprire, incenerire o esporre le batterie usate a temperature al di sopra di 60°C né si provi a ricaricarle.

Non bagnare lo strumento quando si pulisce.

Sullo strumento e in questo manuale si fa uso dei seguenti simboli.



Attenzione - vedere i documenti allegati. L'uso errato può danneggiare lo strumento.



morsetto collegato a terra



Corrente Alternata



Alimentazione (rete) OFF (spenta)

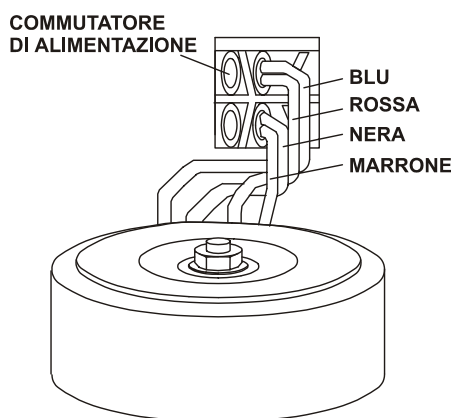


Alimentazione (rete) ON (accesa)

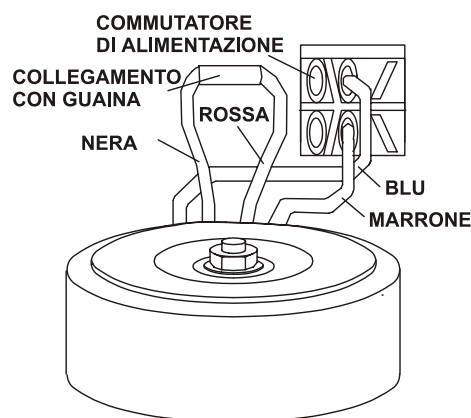
Installazione

Controllare che la tensione d'esercizio dello strumento riportata sul pannello posteriore sia quella della rete locale. Se bisogna cambiarla, procedere come segue:

- 1) Staccare lo strumento da tutte le alimentazioni.
- 2) Togliere le viti del coperchio e levare il coperchio stesso.
- 3) Cambiare i collegamenti al trasformatore utilizzando il disegno sotto riportato:



FUNZIONAMENTO 115V



FUNZIONAMENTO 230V

- 4) Rimettere il coperchio in sede e avvitarlo con le viti tolte precedentemente.
- 5) Per uniformarsi agli standard di sicurezza bisogna cambiare il valore della tensione riportato sul pannello posteriore in modo da mostrare chiaramente il valore nuovo impostato.
- 6) Sostituire il fusibile in sede con un altro fusibile di portata giusta, come di seguito.

Fusibile

Assicurarsi che il fusibile in sede sia adatto alla tensione d'esercizio. Il valore giusto è:

per tensione d'esercizio 230V o 115V: 1A (T) 250V HRC

Per sostituire il fusibile, staccare il cavo d'alimentazione dalla presa e liberare il cassetto del fusibile situato sotto i contatti della presa abbassando simultaneamente ambedue i fermagli con giraviti miniatura, in modo da poter facilmente aprire il cassetto. Cambiare il fusibile e riportare il cassetto in sede.

E' proibito usare fusibili di fortuna o mettere in corto circuito il portavalvole.

Cavo d'alimentazione

Quando è presente un cavo a tre capi con le estremità nude, collegarlo come segue:

Marrone	-	Linea della rete
Blu	-	Neutro della rete
Verde/giallo	-	Terra della rete

AVVISO! QUESTO STRUMENTO DEVE ESSERE COLLEGATO A TERRA

Qualunque interruzione del filo di terra all'interno o all'esterno dello strumento lo rende pericoloso. E' proibito interromperlo volutamente. La protezione non deve essere invalidata utilizzando una prolunga priva del conduttore di protezione.

Montaggio

Questo strumento è adatto per l'uso su banco o per montaggio su rastrelliera. E' dotato di piedi per l'uso su banco e i piedi anteriori hanno un dispositivo di inclinazione per ottimizzare l'angolo del pannello.

E' disponibile un corredo di parti per montare due di queste unità 3U metà-larghezza su rastrelliera da 19 pollici. Rivolgersi al produttore o ai suoi agenti.

Collegamenti al pannello anteriore

RF OUT

Questa è l'uscita a 50Ω del generatore. L'uscita massima è di 500mV (+7dBm) a un carico di 50Ω. Può sopportare un corto circuito indefinitamente.

Il connettore di tipo N è un componente di precisione che deve essere protetto contro il logorio eccessivo per essere certi che le sue caratteristiche RF (impedenza e WSWR) siano mantenute con precisione. Quando l'uso dello strumento prevede frequenti collegamenti e scollegamenti dell' RF OUT, è buona prassi inserire nella presa un adattatore maschio-femmina che può essere sostituito periodicamente.



Non collegare alcuna tensione esterna a questa uscita. Protetta da collegamento accidentale fino a 50VDC e da alimentazione invertita fino a 25 Watt da 50Ω.

MODULAZIONE IN/OUT

Costituisce l'entrata della modulazione esterna e l'uscita della modulazione interna. La gamma di frequenza in entrata è compresa tra 50Hz e 300kHz (a seconda del tipo di modulazione) e l'impedenza nominale è di 600Ω in entrata o in uscita.



Non collegare tensioni esterne con picco in eccesso di ±10V a questa entrata/uscita.

Collegamenti al pannello posteriore

EXTERNAL REFERENCE IN/OUT

Può essere impostato come riferimento esterno in (10MHz, 2V a 5Vpp, 50Ω), riferimento interno out (10MHz, 4Vpp da 50Ω) o off.



Non collegare tensioni esterne con picco in eccesso di ±10V a questa entrata/uscita.

RS232

Connettore di tipo D a 9 contatti compatibile con l'utilizzo di RS232 indirizzabile. I collegamenti ai contatti sono riportati di seguito:

Contatto	Nome	Descrizione	
1	-	Internamente non collegato	
2	TXD	Dati trasmessi dallo strumento	
3	RXD	Dati ricevuti dallo strumento	
4	-	Internamente non collegato	
5	GND	Terra per il segnale	
6	-	Internamente non collegato	
7	RXD2	Dati secondari ricevuti	(esclusivamente RS232 indirizzabile)
8	TXD2	Dati secondari trasmessi	(esclusivamente RS232 indirizzabile)
9	GND	Terra per il segnale	(esclusivamente RS232 indirizzabile)

Si possono usare i contatti 2, 3 e 5 come una convenzionale interfaccia RS232 con sincronizzazione consensuale XON/XOFF

I contatti 7, 8 e 9 vengono utilizzati in aggiunta quando lo strumento è utilizzato in modalità RS232 indirizzabile. I collegamenti di terra per il segnale sono collegati alla terra dello strumento. L'indirizzo RS232 s'imposta dal pannello anteriore utilizzando il menù 'COMMS'.

GPIB (IEEE-488)

L'interfaccia GPIB non è isolata; i punti di terra della GPIB sono collegati alla terra dello strumento. I sottoinsiemi attuati sono:

SH1 AH1 T6 TE0 L4 LE0 SR1 RL1 PP1 DC1 DT0 C0 E2

L'indirizzo GPIB s'impone dal pannello anteriore utilizzando il menù COMMS.

Generalità

Questa sezione è un'introduzione generale al funzionamento del generatore, da leggere prima di usare lo strumento per la prima volta.

Accensione

L'interruttore d'alimentazione è situato nell'angolo inferiore sinistro del pannello frontale.

Al momento dell'accensione il generatore mostra la revisione del software installato per 2 secondi prima di tornare al menu principale. All'accensione il valore predefinito dell'uscita RF OUT deve essere sempre nullo, ma è possibile modificarlo (vedi sezione Impostazioni dell'RF OUT al momento dell'accensione). Tutte le altre impostazioni saranno uguali a quando lo strumento è stato spento l'ultima volta. Se dovesse verificarsi un errore con il RAM (memoria ad accesso casuale) e batteria ausiliaria all'accensione, sarà visualizzato un messaggio, riferirsi alla sezione su Messaggi d'Errore.

I parametri base del generatore possono essere impostati tutti da questo menù principale come descritto nelle sezioni che seguono. L'uscita si accende con il tasto RF OUT; la spia ON si accende per indicare che l'uscita è attiva.

Principi della tastiera

Si può considerare che i tasti sono raggruppati come segue:

- I tasti numerici/di unità permettono l'inserimento diretto del valore o del parametro scelto (indicato dal cursore ► a fianco del parametro). Ad es. avendo selezionato frequenza, s'imposta 123.456 MHz premendo 1, 2, 3, •, 4, 5, 6 MHz. Il parametro cambia di fatto soltanto quando si preme il tasto dell'unità (dB, MHz etc.).

FREQUENCY (la frequenza) può essere inserita sia in kHz che in MHz ma viene visualizzata sempre in MHz. LEVEL (livello) può essere inserito in dBm, μ V, mV; i valori in mV inferiori a 1,00 mV saranno visualizzati in μ V e quelli in μ V superiori a 1000 μ V saranno visualizzati in mV. Con il cursore ► impostato su LEVEL, si può commutare il valore visualizzato da dBm a μ V/mV e viceversa premendo il tasto appropriato.

Per inserire valori negativi (per dB) si può usare il tasto \pm in qualsiasi fase dell'inserimento del numero. ESCAPE (fuga, esci) interrompe l'inserimento e lascia il parametro al valore precedente.

- A sinistra dei tasti numerici si trovano i 5 tasti dei parametri; questi selezionano il parametro che si vuole cambiare. Si porta il cursore ► sul parametro da selezionare e quel parametro può quindi essere cambiato come sopra descritto.

Adiacente al tasto MODULATION TYPE (tipo di modulazione) si trova il tasto MODULATION ON/OFF (modulation on/off) che accende e spegne la modulazione mediante pressioni alternate. La spia MODULATION si illumina quando la modulazione è accesa.

- I tasti del FIELD (campo) offrono un'alternativa per muovere il cursore ► da uno all'altro dei parametri del menù. Il controllo rotativo e i tasti ▲▼ offrono un modo alternativo di aumentare o diminuire il valore del parametro correntemente selezionato (per FREQUENCY e LEVEL) o di muoversi fra impostazioni dei parametri (per ADDRESS (indirizzo), etc.). Quando si aumenta/diminuisce il valore di frequency e level il valore del parametro cambia in salti le cui dimensioni sono impostate dal menù STEP SIZE (misura del salto). Durante le inserzioni numeriche, il tasto ▼ serve anche per tornare indietro di uno spazio/cancellare.
- Il tasto COMMS seleziona il menu comunicazioni e consente di impostare i parametri dell'interfaccia di comunicazione. Quando lo strumento è in controllo remoto il tasto COMMS funge anche da tasto LOCAL, che rimette lo strumento in controllo locale (tastiera).
- Il tasto UTILITIES seleziona il menu delle utilità che dà accesso al set-up memorizzato, al controllo della presa di riferimento e al controllo del cicalino.
- Il tasto EXECUTE (esegui) si usa per confermare operazioni diverse dall'inserzione dei parametri, vale a dire operazioni di messa in memoria e di richiamo delle impostazioni.

Misura del salto

Quando si cambia il valore di FREQUENCY o di LEVEL a mezzo del controllo rotativo o mediante i tasti ▲▼, le dimensioni del salto di cambiamento saranno quelle impostate precedentemente sul menù di Step Size. Il valore di 'default' del salto di FREQUENCY è di 0.1MHz. I valori di 'default' delle due misure del salto di LEVEL sono 10dB e 10mV; la misura attiva del salto di LEVEL è quella correntemente visualizzata sul menù 'Step Size'. Si voglia notare che si può usare sia l'una che l'altra impostazione della misura del salto di LEVEL con entrambe le modalità di visualizzazione di LEVEL, ad es. si possono usare salti in mV con visualizzazione in dB e viceversa; sarà però più utile usare salti in dB con visualizzazione in dB e salti in $\mu\text{V}/\text{mV}$ con visualizzazione in $\mu\text{V}/\text{mV}$.

Per cambiare le dimensioni del salto, selezionare il menù STEP SIZE e portare il cursore di selezione ► sul parametro richiesto mediante i tasti di FIELD. Alternativamente, siccome il cursore punta automaticamente sull'ultimo valore del salto selezionato nel menù principale, premendo FREQUENCY e poi STEP SIZE si porterà il cursore ► alla misura del salto di frequenza e premendo LEVEL seguito da STEP SIZE si porterà il cursore sulla misura del salto di livello.

I salti di FREQUENCY possono essere inseriti direttamente dalla tastiera in kHz, MHz o GHz ma saranno sempre visualizzati in MHz. Il salto minimo che si può impostare è di 10 Hz e questo è anche il valore dell'impostazione quando il salto si cambia mediante il controllo rotativo o i tasti ▲▼; i cambiamenti più grandi del salto si eseguono perciò più presto dalla tastiera.

I salti di LEVEL possono essere inseriti direttamente dalla tastiera in dB o in $\mu\text{V}/\text{mV}$; in memoria si conservano dimensioni di salto separate per dB e per $\mu\text{V}/\text{mV}$ e la scelta dell'unità determina quale dei due salti di LEVEL si cambia. La misura di salto attiva è quella correntemente visualizzata; premendo dB o $\mu\text{V}/\text{mV}$ si commuta fra le due unità senza cambiamento. Si voglia notare che i valori in mV al di sotto di 1,00 mV saranno visualizzati in μV e i valori in μV al di sopra di 1000 μV saranno visualizzati in mV. Il valore del salto minimo che può essere impostato è di 0,1dB o 0,01 μV ; quando si usa il controllo rotativo o i tasti ▲▼ per impostare le dimensioni del salto, il valore del salto è di 0,1dB per salti in dB o la cifra più piccola per $\mu\text{V}/\text{mV}$.

Dopo aver impostato la misura del salto, ritornare al menù principale premendo FREQUENCY o LEVEL, etc.

Impostazione della Frequenza

Portare il cursore ► su FREQUENCY nel menù principale premendo il tasto FREQUENCY. Si può ora impostare la frequenza del generatore direttamente dalla tastiera, in kHz o MHz, oppure cambiarla usando il controllo rotativo o i tasti ▲▼. Riferirsi a Principi della Tastiera per ulteriori informazioni sulle inserzioni da tastiera e a Misura del Salto per le impostazioni delle dimensioni dell'incremento mediante il controllo rotativo o i tasti ▲▼.

Si noti che se l'incremento porterebbe la frequenza al di sopra del massimo dello strumento, l'impostazione si ferma a 2000MHz. La prossima diminuzione riporta la frequenza all'ultima impostazione della gamma e ulteriori diminuzioni abbassano la frequenza a seconda del valore impostato per il salto. Allo stesso modo, se una diminuzione porterebbe la frequenza al di sotto del minimo dello strumento, l'impostazione diventa 150kHz e il prossimo incremento riporta la frequenza all'ultima impostazione entro la gamma, etc.

Impostazione del Livello

Portare il cursore ► su LEVEL nel menù principale premendo il tasto LEVEL. Ora si può impostare il livello dell'uscita direttamente dalla tastiera, in dBm o in $\mu\text{V}/\text{mV}$, oppure si può cambiarlo usando il controllo rotativo o i tasti ▲▼. Riferirsi a Principi della Tastiera per ulteriori informazioni sulle inserzioni da tastiera e a Misura del Salto per le impostazioni delle dimensioni dell'incremento mediante il controllo rotativo o i tasti ▲▼.

Si noti che se l'incremento porterebbe il livello al di sopra del massimo dello strumento, l'impostazione si ferma a +7dBm. La prossima diminuzione riporta il livello all'ultima impostazione della gamma e ulteriori diminuzioni abbassano il livello a seconda del valore impostato per il salto. Allo stesso modo, se una diminuzione porterebbe il livello al di sotto del minimo dello strumento, l'impostazione diventa -127dBm (o 0,1µV) e il prossimo incremento riporta il livello all'ultima impostazione entro la gamma, etc.

Modulazione

Il generatore può essere impostato per Modulazione di Fase (PM), FM o AM interna o esterna. Con il cursore di selezione ► nel campo MODulazione del menu principale, successive pressioni del tasto TYPE condurranno il generatore attraverso tutte le combinazioni disponibili di PM, FM e AM interna ed esterna; in alternativa, è possibile effettuare la selezione utilizzando il controllo rotativo o i tasti ▲▼.

Modulazione d'ampiezza (AM)

Le alternative sono INTerna a 400Hz, INTerna a 1kHz o ESTerna; selezionando ESTerna è possibile applicare la gamma di frequenza della modulazione specificata alla presa MODULATION IN/OUT.

Selezionando AM il campo DEPTH/DEVIATION visualizza automaticamente DEPTH. Con il cursore di selezione ► nel campo di profondità è possibile impostare la profondità di modulazione direttamente dalla tastiera espressa in %, o cambiarla utilizzando il controllo rotativo o i tasti ▲▼; è possibile impostare la profondità di modulazione da 0,5% a 100% con incrementi di 0,5%.

Selezionando la modulazione ESTerna, la profondità di modulazione specificata viene ottenuta con un segnale a modulazione di un'onda sinusoidale di 1Vrms.

Selezionando AM il livello massimo di uscita RF è + 1,0dBm. Se è stato impostato un livello di uscita più elevato (con AM e/o RF OUT spenti) verrà temporaneamente mostrato un messaggio di avvertenza "+ 1dBm MAX WITH AM ON" e il livello di RF OUT verrà ridotto a + 1dBm. L'impostazione del livello di uscita resterà invariata a +1dBm quando AM e/o RF OUT sono spenti.

Modulazione di frequenza (FM)

Le alternative sono INTerna a 400Hz, INTerna a 1kHz o ESTerna; selezionando ESTerna è possibile applicare la gamma di frequenza della modulazione specificata alla presa MODULATION IN/OUT

Selezionando FM il campo DEPTH/DEVIATION visualizza automaticamente Peak DEVIation. Con il cursore di selezione ► nel campo PK DEV è possibile impostare la deviazione di picco direttamente dalla tastiera, in kHz, MHz o GHz, o cambiarla utilizzando il controllo rotativo o i tasti ▲▼; è possibile impostare la deviazione di picco a una risoluzione di 0,5 kHz.

Selezionando la modulazione ESTerna, la deviazioni di picco specificata viene ottenuta con un segnale a modulazione di un'onda sinusoidale di 1Vrms.

La deviazione di picco massima raggiungibile dipende dalla frequenza portante, consultare la sezione sulle Specifiche. Se viene inserita una deviazione di picco (con MOD ON) superiore al valore massimo consentito per la frequenza portante impostata verrà temporaneamente visualizzato un messaggio di avvertenza "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" e la deviazione di picco verrà modificata al valore massimo consentito per la frequenza portante impostata. La frequenza di deviazione di picco nel display è contrassegnata con un asterisco * per distinguerla da quella inserita; il valore inserito verrà ripristinato quando FM e/o MOD ON/OFF sono spenti.

Le impostazioni FM predefinite sono modulazione interna 1kHz, deviazione di picco 50kHz, modulazione off; FM è anche l'impostazione di modulazione predefinita dello strumento.

Modulazione di fase (PM)

Le alternative sono INTerna a 400Hz, INTerna a 1kHz o ESTerna; selezionando ESTerna è possibile applicare la gamma di frequenza della modulazione specificata alla presa MODULATION IN/OUT.

Selezionando PM il campo DEPTH/DEVIATION visualizza automaticamente Peak DEVIation.

Con il cursore di selezione ► nel campo PK. DEV è possibile impostare la deviazione di picco direttamente dalla tastiera in rad, o cambiarla utilizzando il controllo rotativo o i tasti ▲ ▼; è possibile impostare la deviazione di picco a una risoluzione di 0,05 rad fino a 10,0 rad e a una risoluzione di 0,1 rad oltre 10,0 rad.

Selezionando la modulazione ESTerna, la deviazione di picco specificata viene ottenuta con un segnale a modulazione di un'onda sinusoidale di 1Vrms.

La deviazione di picco massima raggiungibile dipende dalla frequenza portante, consultare la sezione sulle Specifiche. Se viene inserita una deviazione di picco (con MOD ON) superiore al valore massimo consentito per la frequenza portante impostata verrà temporaneamente visualizzato un messaggio di avvertenza "PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY" e la deviazione di picco verrà modificata al valore massimo consentito per la frequenza portante impostata. La frequenza di deviazione di picco nel display è contrassegnata con un asterisco * per distinguerla da quella inserita; il valore inserito verrà ripristinato quando PM e/o MOD ON/OFF sono spenti.

Le impostazioni PM predefinite sono modulazione interna 1kHz, deviazione di picco 5,00 rad, modulazione off.

Impostazioni dell'RF OUT al momento dell'accensione

All'accensione il valore predefinito dell'uscita RF OUT deve essere sempre nullo, ma è possibile modificarlo nel modo seguente.

Al momento dell'accensione tenere premuto il tasto ▼ dello strumento; dopo alcuni secondi comparirà un'apposita schermata. Scorrere tra le opzioni proposte utilizzando il tasto ▲ finché non viene visualizzata la modalità richiesta (sempre spento, sempre acceso, oppure condizione dell'ultimo spegnimento). Premere EXECUTE (attuare) per confermare la scelta e uscire dal menu.

Memorizzazione/richiamo delle impostazioni

Si possono conservare in memoria e richiamare dalla memoria non volatile RAM assortimenti interi di impostazioni usando le facilità di STORE (conservare) e RECALL (richiamare) alle quali si accede premendo il tasto UTILITIES.

Con il cursore di selezione ► nel campo di STORE nel menù delle Utilities, si può selezionare il posto di conservazione mediante il controllo rotativo o i tasti ▲ ▼. Sono disponibili 9 posti di conservazione numerati 1-9. Selezionare il posto richiesto e premere quindi il tasto EXECUTE. La visualizzazione chiederà di premere EXECUTE di nuovo per confermare l'operazione (o di premere qualsiasi altro tasto per cancellarla). L'impostazione già presente in quel posto sarà sostituita dalla nuova. Lo stato dell'RF OUT viene ignorato; richiamando un posto di conservazione l'RF OUT conserverà le impostazioni precedenti.

Con il cursore nel campo di RECALL nel menù delle Utilities si possono richiamare le impostazioni inserite precedentemente, o i valori di DEFAULT impostati in fabbrica.

Selezionare il posto di conservazione richiesto oppure DEFAULTS per le impostazioni fatte in fabbrica e premere il tasto EXECUTE; la visualizzazione richiederà che si prema di nuovo EXECUTE per confermare (o premere qualsiasi altro tasto per cancellare). Se il posto di conservazione specificato non contiene dati validi, la visualizzazione mostrerà 'NO VALID DATA IN STORE' (nessun dato valido in questo posto) e le impostazioni rimangono inalterate.

Operazione a distanza

Lo strumento può essere controllato a distanza mediante le interfacce RS232 o GPIB. Con l'RS232 lo strumento può essere collegato al controllo da solo oppure può far parte di una catena RS232 indirizzabile (ARC) che permette il collegamento di 32 strumenti attraverso una sola porta RS232.

Alcune delle sezioni seguenti sono generali e applicabili a tutt'e tre le modalità (RS232 per strumento singolo, ARC e GPIB); altre si riferiscono chiaramente solo a una interfaccia o modalità specifica. Basta leggere le sezioni generali più quelle specifiche al controllo a distanza desiderato.

Il formato dei comandi a distanza e i comandi stessi sono riportati in dettaglio nel capitolo su Comandi a Distanza

Selezione dell'Indirizzo e velocità Baud

Per funzionare a distanza correttamente, ciascuno degli strumenti collegati al GPIB o per RS232 indirizzabile (ARC) deve avere un indirizzo individuale unico e, nel caso di RS232 indirizzabile, tutti gli strumenti devono funzionare alla stessa velocità Baud.

L'indirizzo per operazione a distanza dello strumento sia per l'interfaccia RS232 che per la GPIB s'impone sul menù delle COMMS al quale si accede premendo il tasto COMMS. Con il cursore di selezione ► nel campo di ADDRESS (indirizzo) si può cambiare l'indirizzo usando il controllo rotativo o i tasti ▲▼. Su questo strumento sono permessi gli indirizzi da 0 a 30; l'indirizzo di default impostato in fabbrica è 1. Non si tiene conto dell'indirizzo quando lo strumento funziona da solo in RS232.

Con il cursore di selezione ► nel campo REMOTE (a distanza) si può usare il controllo rotativo o i tasti ▲▼ per selezionare GPIB oppure RS232 con velocità Baud fra 300 e 19200; la selezione di default impostata in fabbrica è RS232 a 9600 Baud.

Operazione a distanza/locale

All'accensione lo strumento è in operazione locale con la spia di REMOTE SPENTA. In questo stato sono possibili tutte le operazioni da tastiera. Quando allo strumento si chiede di stare in ascolto e riceve un comando, entra in stato di operazione a distanza e la spia REMOTE si illumina. In questo stato la tastiera è bloccata e saranno elaborati solo i comandi a distanza. si riporta lo strumento allo stato di operazione locale premendo il tasto LOCAL, però l'effetto di questa azione dura solo fino a quando lo strumento viene interpellato di nuovo o riceve un altro carattere dalla interfaccia, in questi casi ritorna allo stato di operazione a distanza.

Interfaccia RS232

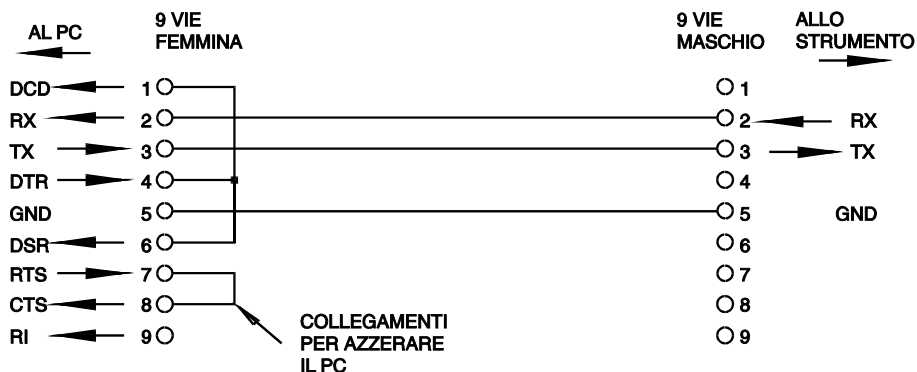
Connettore dell'interfaccia RS232

Il connettore tipo D a 9 contatti per interfaccia seriale si trova sul pannello posteriore dello strumento. I collegamenti ai contatti sono riportati di seguito:

Contatto	Nome	Descrizione
1	-	Non collegato internamente
2	TXD	Dati trasmessi dallo strumento
3	RXD	Dati ricevuti dallo strumento
4	-	Non collegato internamente
5	GND	Terra per il segnale
6	-	Non collegato internamente
7	RXD2	Dati secondari ricevuti (solo in RS232 indirizzabile)
8	TDX2	Dati secondari trasmessi (solo in RS232 indirizzabile)
9	GND	Terra per il segnale (solo in RS232 indirizzabile)

Collegamenti per RS232 strumento singolo

Per un solo strumento in controllo a distanza si collegano solo i contatti 2, 3 e 5 del PC (computer) ma, per un funzionamento corretto si devono anche collegare assieme i contatti 1,4,e 6 e i contatti 7 e 8 sul capo del connettore che va al PC. I contatti 7 e 8 **non** devono essere collegati al PC, vale a dire non usare un cavo a 9 capi collegato a pieno.

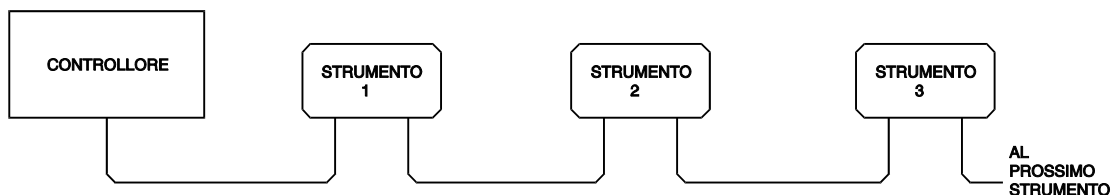


La velocità Baud s'imposta come già descritto in Selezione dell'Indirizzo e velocità Baud; gli altri parametri sono fissati come segue

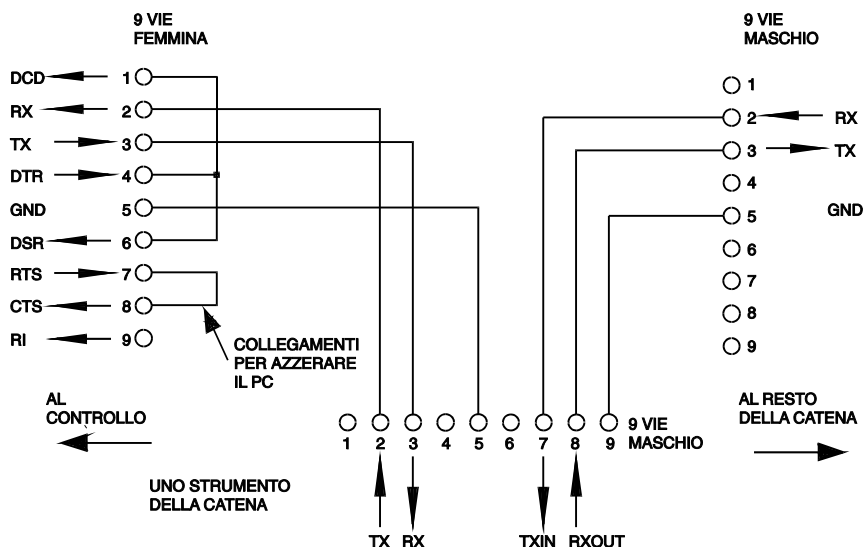
Bit avviamento: 1 Parità: Nessuna
 Bit dei Dati: 8 Bit di stop: 1

Collegamenti per RS232 indirizzabile

Per il funzionamento RS232 indirizzabile sono usati anche i contatti 7, 8 e 9 del connettore dello strumento. Usando un semplice assieme di cavi si può formare un sistema di collegamenti a 'catena di margherite' fra un numero di strumenti, fino a un massimo di 32, come illustrato di seguito:



la catena consiste solo dei cavi di trasmissione dei dati (TDX) ricezione dei dati (RDX) e le linee di terra per il segnale; non ci sono linee di controllo/sincronizzazione consensuale. Questo rende essenziale il protocollo XON/XOFF e permette di fare le interconnessioni fra gli strumenti con 3 fili. Il cablaggio del cavo adattatore è illustrato di seguito:



Tutti gli strumenti sull'interfaccia devono essere impostati alla stessa velocità Baud e devono anche essere accesi altrimenti gli strumenti a valle non riceveranno dati o comandi.

Gli altri parametri sono fissati come segue:

Bit avviamento:	1	Parità:	Nessuna
Bit dei Dati:	8	Bit di stop:	1

Set di caratteri RS232

Poiché è necessario avere la sincronizzazione consensuale XON/OFF è possibile trasmettere dati in codice ASCII soltanto; i blocchi binari non sono permessi. Il bit 7 del codice ASCII non è preso in conto, vale a dire si assume che sia basso. Non si fa alcuna distinzione fra lettere maiuscole e lettere minuscole nella mnemonica dei comandi e le lettere si possono mescolare liberamente. I codici ASCII al di sotto di 20H (spazio) sono riservati per il controllo dell'RS232 indirizzabile. In questo manuale 20H significa 20 in esadecimale.

Codici di controllo della interfaccia RS232 indirizzabile (ARC)

Tutti gli strumenti destinati a essere usati sulla linea ARC usano il seguente set di controlli d'interfaccia. I codici fra 00H ed FH, qui elencati come non aventi alcun significato particolare, sono riservati per il futuro e non se ne fa conto. Non è permesso mescolare i codici di controllo dell'interfaccia nei comandi dello strumento eccetto come riportato di seguito per i codici CR ed LF e per i codici XON ed XOFF.

All'accensione lo strumento entra automaticamente in modalità Non-Addressable (non indirizzabile). In questo stato lo strumento non è indirizzabile e non risponde a nessun comando di richiesta ma funziona come un normale dispositivo RS232 controllabile. Si può bloccare lo strumento in questa modalità inviando il codice di controllo della modalità Lock Non-Addressable (blocca in non indirizzabile), 04H. Il controllo e lo strumento possono ora usare liberamente tutti i codici binari di 8 bit ma si ignorano tutti i codici d'interfaccia. Per tornare in modalità indirizzabile lo strumento deve essere spento.

Per abilitare la modalità indirizzabile dopo l'accensione di uno strumento si deve inviare il codice Set Addressable Mode (imposta modalità indirizzabile), 02H. Questo permette a tutti gli strumenti collegati alla linea ARC di rispondere a tutti i codici di controllo dell'interfaccia. Per ritornare in modalità Non Addressable si deve inviare il codice di controllo Lock Non-Addressable che mette fuori servizio la modalità indirizzabile fino a quando gli strumenti non saranno spenti.

Prima di inviare un comando a uno strumento, si deve chiedere allo stesso di ascoltare e questo si fa inviando il codice di controllo Listen Address (richiesta di ascolto), 12H, seguito da un solo carattere che ha i cinque bit più bassi corrispondenti all'indirizzo unico dello strumento in questione, ad es. i codici A-Z o a-z danno gli indirizzi 1-26 incluso mentre @ è l'indirizzo 0 e così via. Una volta ricevuta la richiesta d'ascolto, lo strumento legge e agisce in risposta ai comandi a esso inviati fino a quando non viene cancellata la modalità d'ascolto.

Siccome l'interfaccia è di natura asincrona, è necessario che il controllo sia informato quando uno strumento ha accettato la sequenza della richiesta d'ascolto ed è pronto a ricevere i comandi. Il controllo perciò aspetta il codice Acknowledge (di accusa), 06H, prima di inviare qualsiasi comando. Lo strumento interessato fornirà l'Acknowledge. La temporizzazione del controllo dovrebbe terminare e il controllo dovrebbe provare di nuovo se non riceve l'Acknowledge entro 5 secondi.

La modalità d'ascolto sarà cancellata se lo strumento riceve uno qualunque dei seguenti codici di controllo d'interfaccia:

- 12H Listen Address seguito da un indirizzo che non appartiene a questo strumento.
- 14H Talk Address (comando di parlare) per qualsiasi strumento.
- 03H Codice di controllo Universal Unaddress (contrordine universale).
- 04H Codice di controllo della modalità Lock Non-Addressable
- 18H Universal Device Clear (vuotare tutti i dispositivi).

Prima di poter avere una risposta da uno strumento, è necessario richiedere allo stesso di parlare inviandogli il codice di controllo Talk Address (comando di parlare), 14H, seguito da un solo carattere avente i 5 bit più bassi che corrispondono all'indirizzo unico dello strumento in questione, similmente a quanto si fa per il codice di controllo listen address di cui sopra.

Una volta invitato a parlare lo strumento invia il messaggio di risposta di cui dispone, se esiste, e quindi esce dallo stato di invito a parlare. A ogni richiesta di parlare, lo strumento invierà una risposta sola.

La modalità di parlare sarà cancellata dalla ricezione di uno qualunque dei seguenti codici di controllo d'interfaccia:

- 12H Listen Address per qualsiasi strumento.
- 14H Talk Address seguito da un indirizzo che non appartiene a questo strumento.
- 03H Codice di controllo Universal Unaddress
- 04H Codice di controllo della modalità Lock Non-Addressable
- 18H Universal Device Clear

La modalità di parlare sarà cancellata anche quando lo strumento ha completato l'invio di un messaggio di risposta e quando lo strumento non ha niente da dire.

Il codice d'interfaccia 0AL (LF) è il segnale universale che termina i comandi e le risposte; deve essere l'ultimo codice inviato in ogni comando e sarà l'ultimo codice inviato in tutte le risposte.

Si può usare il codice d'interfaccia 0DH (CR) per assistere la formattazione dei comandi; sarà ignorato da tutti gli strumenti. La maggior parte degli strumenti termina la risposta con CR seguito da LF.

Il codice d'interfaccia 13H (XOFF) può essere inviato in qualsiasi momento dall'ascoltatore (strumento o controllore) per sospendere l'uscita del parlante. L'ascoltatore deve inviare 11H (XON) prima che il parlante sospeso riprenda a trasmettere. Questa è l'unica forma di sincronizzazione consensuale che l'ARC sostiene.

Elenco completo dei codici d'interfaccia RS232 indirizzabile (ARC)

- 02H Set Addressable Mode (modalità apparecchio indirizzabile).
- 03H Codice di controllo Universal Unaddress.
- 04H Codice di controllo per Lock Non-Addressable.
- 06H Acknowledge ricevuta dell'invito d'ascolto.
- 0AH Line Feed (alimentazione linea) usato come segnale universale per terminare comando e risposta.
- 0DH Carriage Return (ritorno del carrello); codice di formattazione, altrimenti ignorato.
- 11H Riprendere la trasmissione (XON).
- 12H Listen Address - deve essere seguito dall'indirizzo dello strumento interpellato.
- 13H Fermare la trasmissione (XOFF).
- 14H Talk Address - deve essere seguito dall'indirizzo dello strumento interpellato.
- 18H Universal Device Clear

Interfaccia GBIP

Il connettore a 24 vie dell'interfaccia GBIP è situato sul pannello posteriore dello strumento. I collegamenti dei contatti sono specificati nello standard IEEE488.2-1987 e lo strumento è conforme a IEEE 488.1-1987 e IEEE 488.2-1987.

Sottogruppi GPIB

Lo strumento include i sottogruppi IEEE 488.1 riportati di seguito:

Source Handshake	SH1	(sincronizzazione consensuale del mandante)
Acceptor Handshake	AH1	(sincronizzazione consensuale del ricevente)
Talker	T6	(parlante)
Listener	L4	(ascoltatore)
Service Request	SR1	(richiesta di servizio)
Remote Local	RL1	(a distanza locale)
Parallel Poll	PP1	(interrogazione ciclica in parallelo)
Device Clear	DC1	(dispositivo vuoto)
Device Trigger	DT0	(scatto del dispositivo)
Controller	C0	(controllore)
Electrical Interface	E2	(interfaccia elettrica)

Standard GPIB IEEE 488.2 Gestione degli errori

L'errore IEEE 488.2 UNTERMINATED (invitato a parlare con niente da dire) si gestisce come segue:

L'errore UNTERMINATED viene generato quando lo strumento è invitato a parlare con il formattatore di risposta inattivo e la coda all'entrata vuota. Questo induce l'introduzione di un Query Error (errore di domanda) nello Standard Event Status Register (registro degli eventi normali), piazza il valore 3 nel registro del Query Error e ripristina l'analizzatore sintattico. Riferirsi a Relazione dello stato per ulteriori informazioni.

L'errore IEEE 488.2 INTERRUPTED (interrotto) si gestisce come segue: Se il formattatore di risposta è in attesa per inviare un messaggio di risposta e l'analizzatore sintattico legge un <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> (terminatore del programma di messaggio) o la coda dei messaggi in entrata contiene più di un messaggio END (fine), lo strumento è stato INTERRUPTED e si genera un errore. Questo induce l'introduzione di un Query Error (errore di domanda) nello Standard Event Status Register (registro degli eventi normali), piazza il valore 1 nel registro del Query Error e ripristina il formattatore di risposta vuotando così la coda in uscita. Riferirsi a Relazione dello stato per ulteriori informazioni.

Interrogazione ciclica in parallelo GPIB

Su questo generatore si offrono le facilità di un'interrogazione ciclica completa in parallelo. Il Parallel Poll Enable register (registro abilitazione dell'interrogazione ciclica parallela) è impostato per specificare quali bit nel Status Byte Register (registro dello stato byte) si devono usare per formare il messaggio locale ist.

Il Parallel Poll Enable Register si predispose mediante il comando *PRE <nrf> e si legge mediante il comando *PRE? Il valore nel Parallel Poll Enable Register è in AND con lo Status Byte Register; se il risultato è zero il valore di ist è zero altrimenti il valore di ist è 1.

Lo strumento deve anche essere configurato di modo che il valore di ist può essere ritornato al controllore durante l'operazione d'interrogazione ciclica parallela. Il controllore configura lo strumento mandando il comando Parallel Poll Configure (PPC) (configura interrogazione ciclica parallela) seguito dal comando Parallel Poll enable (PPE). I bit nel comando PPE sono riportati di seguito:

bit 7 =	X	non importa
bit 6 =	1	abilitazione dell'interrogazione ciclica parallela
bit 5 =	1	
bit 4 =	0	
bit 3 =	senso	senso della risposta bit 0 = basso, 1 = alto
bit 2 =	?	posizione bit della risposta
bit 1 =	?	
bit 0 =	?	

Esempio. Per ritornare il bit RQS (bit 6 del Status Byte Register) come un 1 quando vero e come uno 0 quando falso in posizione bit 1 in risposta a un'operazione d'interrogazione ciclica parallela, inviare i comandi seguenti

*PRE 64 <pmt> e quindi il PPC seguito da 69H (PPE)

La risposta della interrogazione ciclica parallela proveniente dal generatore sarà 00H se RQS è 0 e 01H se RQS è 1.

Durante la risposta di interrogazione ciclica parallela le linee dell'interfaccia DIO terminano resistivamente (terminazione passiva). Questo permette a dispositivi multipli di condividere la stessa posizione bit sia se cablati in configurazione AND che in configurazione OR. riferirsi a IEEE 488.1 per ulteriori informazioni.

Relazione dello stato

Questa sezione descrive il modello completo dello stato dello strumento. Si voglia notare che alcuni registri sono specifici alla sezione GPIB dello strumento e sono perciò di uso limitato nell'ambito dell'RS232.

Standard Event Status and Standard Event Status Enable Registers

(registri dello stato e dell'abilitazione dello stato degli eventi normali)

Questi due registri sono messi in atto come necessario dallo standard IEEE 488.2

I bit impostati nello Standard Event Status Register che corrispondono ai bit impostati nello Standard Event Enable Register comportano l'invio del bit ESB nello Status Byte Register.

Lo Standard Event Status Register viene letto e vuotato dal comando *ESR?. Il registro Standard Event Status Enable si imposta con il comando *ESE <nrf> e si legge con il comando *ESE?

- Bit 7 - Power On (alimentazione accesa). Si imposta quando lo strumento si accende per la prima volta.
- Bit 6 - Non usato
- Bit 5 - Command Error (errore di comando). si imposta quando viene rilevato un errore di tipo sintattico in un comando dalla linea. L'analizzatore sintattico viene ripristinato e continua con il prossimo byte nel flusso in arrivo.
- Bit 4 - Execution Error (errore d'esecuzione). Impostato quando s'incontra un errore mentre si cerca di eseguire un comando completamente analizzato. Il numero d'errore appropriato sarà riportato nell'Execution Error Register.
- Bit 3 - Non usato

Bit 2 - Query Error. Impostato quando si verifica un errore di domanda. Il numero d'errore appropriato sarà riportato nel Query Error Register come elencato di seguito.

1. Errore Interrupted
2. Errore Deadlock (blocco critico)
3. Errore Unterminated.

Bit 1 - Non usato

Bit 0 - Operation Complete (operazione completa). Impostato in risposta al comando *OPC.

System Event Status Register e System Event Status Enable Register

Questi due registri sono implementati come registri specifici del dispositivo, di evento e di abilitazione evento secondo IEEE Std. 488.2. La loro funzione è informare il controllore quando il sistema di protezione contro l'alimentazione invertita entra in funzione o quando ha funzionato dall'ultima lettura del System Event Status Register.

Se il sistema di protezione contro l'alimentazione invertita è in funzione il bit specificato verrà impostato nel System Event Status Register. Se il bit corrispondente è impostato anche nel System Event Status Enable Register il bit SYS verrà impostato nello Status Byte Register.

Il System Event Status Register viene letto e azzerato dal comando SSR? e il System Event Status Enable Register è impostato dal comando SSE <nrf>.

I bit sono definiti come:-

Bit 7 – Bit 1 - Non usato

Bit 0 - Impostato quando il sistema di protezione contro l'alimentazione invertita è in funzione

Status Byte Register and Service Request Enable Register

(registro dello stato byte e registro di abilitazione della richiesta di servizio)

Questi due registri sono messi in atto come necessario dallo standard IEEE 488.2

I bit impostati nello Status Byte Register che corrispondono ai bit impostati nello Service Request Enable Register comportano l'invio del bit RQS/MSS nello Status Byte Register generando così una Service Request sulla linea.

Lo Status Byte Register viene letto o dal comando *STB?, che ritorna MSS in bit 6, oppure da un'interrogazione ciclica seriale che ritorna RQS in bit 6. Il registro Service Request Enable si imposta con il comando *SRE <nrf> e si legge con il comando *SRE?

Bit 7 - Non Usato

Bit 6 - RQS/MSS. Questo bit, come definito in IEEE Std.488,2, contiene sia il messaggio. Requesting Service (che richiede il servizio) che il messaggio Master Status Summary (sommario dello stato maestro). RQS viene tornato in risposta a una Serial Poll ed MSS, in risposta al comando *STB?.

Bit 5 - ESB. l'Event Status Bit (bit di stato dell'evento) Si imposta se qualsiasi dei bit impostati nello. Standard Event Status Register corrisponde ai bit impostati nello Standard Event Status Enable Register.

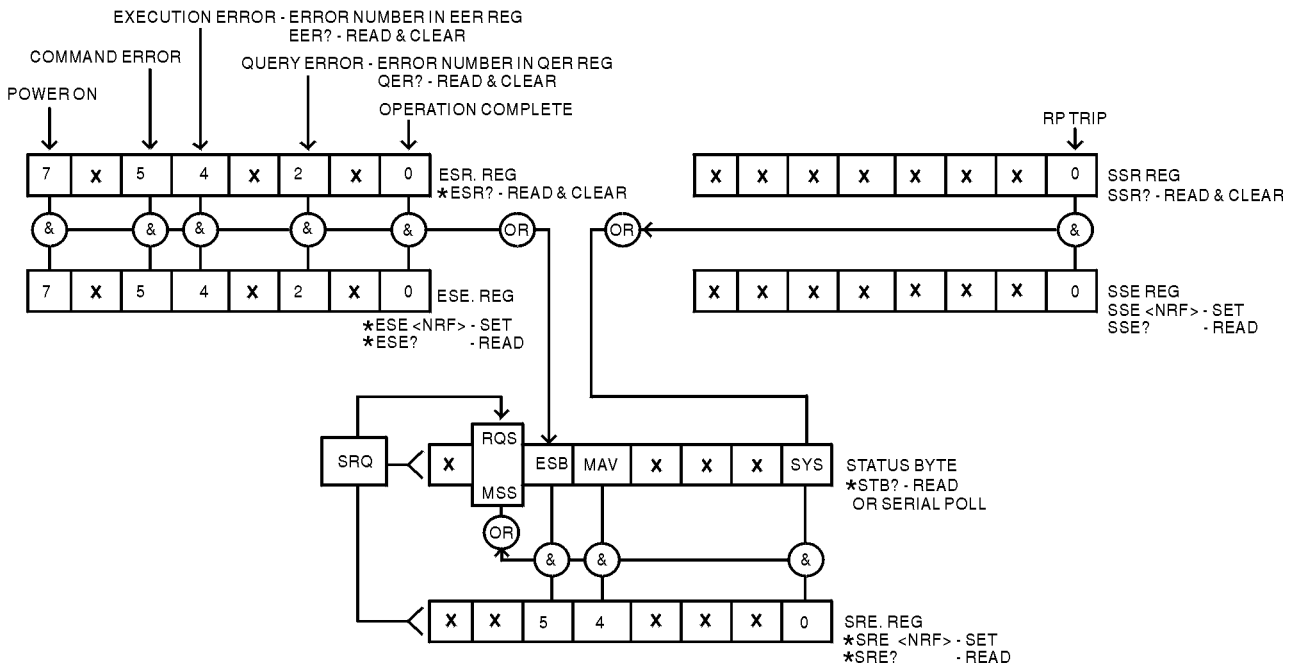
Bit 4 - MAV. il Message Available Bit. (Bit di messaggio disponibile) Si imposta quando lo strumento ha un messaggio di risposta formattato e pronto da inviare al controllore. Il bit viene cancellato dopo l'invio del Response Message Terminator (terminatore del messaggio di risposta).

Bit 3 - Non usato

Bit 2 - Non usato

Bit 1 - Non usato

Bit 0 - Non usato



Modello dello Stato

Impostazioni eseguite con lo strumento acceso

I seguenti valori dello stato dello strumento s'impostano con lo strumento acceso:

Status Byte Register †	= 0
Service Request Enable Register † (SRE)	= 0
Standard Event Status Register (ESR)	= 128 (set di bit pon)
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

† I registri così contrassegnati sono specifici alla sezione GPIB dello strumento e sono di uso limitato nell'ambito dell'RS232.

Lo strumento sarà in stato locale con la tastiera attiva.

I parametri dello strumento all'accensione sono gli stessi di quando è stato spento l'ultima volta con l'eccezione dell'interruttore RF OUT ch'è sempre spento.

Se per qualsiasi ragione, all'accensione viene rilevato un errore nella memoria non volatile RAM sarà visualizzato un avviso e tutte le impostazioni saranno riportate ai relativi valori di default come avviene con un comando *RST.

Comandi a Distanza

Formato dei Comandi RS232 a Distanza

L'entrata seriale allo strumento è tamponata da una coda di 256 byte che, sotto interrupt, si riempie in modo trasparente a tutte le altre operazioni dello strumento. Lo strumento invia XOFF (chiuso, basta) quando ci sono circa 200 caratteri nella coda d'attesa ed XON (acceso, aperto) quando circa 100 spazi liberi sono disponibili nella coda dopo l'invio di XOFF. Questa coda contiene dati grezzi, (non analizzati sintatticamente) che l'analizzatore sintattico preleva come necessario. I comandi (e le richieste) sono eseguiti in ordine e l'analizzatore non inizia l'analisi di un comando nuovo fino a quando non ha completato quelli precedenti. In modalità RS232 non indirizzabile le risposte ai comandi o alle richieste sono immediate, non c'è una coda d'uscita. In modalità indirizzabile il formattatore di risposta aspetterà, indefinitamente se necessario, fino a quando allo strumento non si chiede di parlare e ha inviato il messaggio di risposta completo, prima che l'analizzatore sintattico può iniziare a inviare il prossimo comando nella coda d'entrata.

I comandi devono essere inviati come specificato nell'elenco dei comandi e devono terminare con il codice di comando terminatore 0AH (line feed LF). I comandi possono essere inviati in gruppi con ogni comando separato dagli altri mediante il codice 3BH (;). Il gruppo deve terminare con 0AH (Carriage Return CR) (ritorno del carrello), seguito da 0AH (Line Feed LF).

Le risposte dallo strumento al controllore sono inviate come specificato nell'elenco dei comandi. Ciascuna risposta viene conclusa con 0DH (Carriage Return CR) seguito da 0AH (Line Feed, LF).

<WHITE SPACE> (spazio in bianco) è definito come i codici di carattere da 00H a 20H incluso con l'eccezione di quelli specificati come codici di controllo Addressable RS232 (ARC). (RS 232 indirizzabile - ARC).

<WHITE SPACE> viene ignorato eccetto quando si trova negli identificatori di comando, vale a dire che '*C LS' non è l'equivalente di '*CLS'.

Il bit alto di tutti i caratteri viene ignorato.

I comandi non distinguono fra lettere maiuscole e lettere minuscole

Formato dei Comandi GPIB a Distanza

L'entrata GPIB allo strumento è tamponata da una coda di 256 byte che, sotto interrupt, si riempie in modo trasparente a tutte le altre operazioni dello strumento. La coda contiene dati grezzi, (non analizzati sintatticamente) che l'analizzatore sintattico preleva come necessario. I comandi (e le richieste) sono eseguiti in ordine e l'analizzatore non inizia l'analisi di un comando nuovo fino a quando non ha completato quelli precedenti. Non c'è una coda d'uscita e questo vuol dire che il formattatore di risposta aspetterà, indefinitamente se necessario, fino a quando allo strumento non si chiede di parlare e ha inviato il messaggio di risposta completo, prima che l'analizzatore sintattico può iniziare a inviare il prossimo comando nella coda d'entrata.

Il controller invia i comandi come <PROGRAM MESSAGES> (messaggi di programma), e ciascun messaggio consiste di zero o più elementi di <PROGRAM MESSAGE UNIT> (unità di messaggio di programma) separati dagli elementi del <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> (separatore delle unità del messaggio di programma)

Una <PROGRAM MESSAGE UNIT> è qualsiasi comando nella lista dei comandi a distanza.

Un <PROGRAM MESSAGE UNIT SEPARATOR> è un carattere di punto-e-virgola:' (3BH).

I <PROGRAM MESSAGES> sono separati dagli elementi del <PROGRAM MESSAGE TERMINATOR> (terminatore del programma di messaggio) che possono essere uno dei seguenti:

NL	Il carattere new line (0AH) (a capo)
NL^END	Il carattere new line con il messaggio END (fine)
^END	Il messaggio END con l'ultimo carattere del messaggio

Le risposte dallo strumento al controllore vengono inviate come <RESPONSE MESSAGES> (messaggi di risposta). Un <RESPONSE MESSAGE> consiste di una <RESPONSE MESSAGE UNIT> (unità di messaggio di risposta) seguita da un <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> (terminatore del messaggio di risposta).

Il <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR> è il carattere di new line con il messaggio
END NL^END.

Ciascuna domanda produce un <RESPONSE MESSAGE> specifico elencato assieme con il comando nell'elenco dei comandi a distanza.

<WHITE SPACE> viene ignorato eccetto quando si trova negli identificatori di comando, vale a dire che '*C LS' non è l'equivalente di '*CLS'.

<WHITE SPACE> è definito come i codici di carattere da 00H a 20H incluso con l'eccezione del carattere NL (0AH)

Il bit alto di tutti i caratteri viene ignorato.

I comandi non distinguono fra lettere maiuscole e lettere minuscole

Elenco dei Comandi

Questa sezione elenca tutti i comandi e le richieste che si trovano in questo strumento. I comandi sono in ordine alfabetico nell'ambito dei gruppi delle funzioni.

Si noti che non ci sono parametri dipendenti, parametri accoppiati, comandi sovrapposti, elementi di dati d'espressione di programma, o titoli di comandi di programma composti; ciascun comando viene eseguito completamente prima d'iniziare il comando seguente. Tutti i comandi sono sequenziali e il messaggio di operazione completa viene generato sempre, immediatamente dopo l'esecuzione.

Si utilizza la seguente nomenclatura:

<rmt> <RESPONSE MESSAGE TERMINATOR>

<nrf> Un numero in qualunque formato, es. 12, 12.00, 1.2e1 e 120 e-1 vengono accettati tutti come il numero 12. Quando ricevuto, ogni numero viene convertito con la precisione richiesta a seconda dell'uso e quindi arrotondato per eccesso per ottenere il valore del comando.

<nr1> un numero senza parti frazionali, cioè un numero intero.

I comandi che cominciano con un * sono quelli specificati in IEEE Std. 488.2 come comandi Common (comuni). Funzionano tutti quando usati con l'interfaccia RS232 ma alcuni sono di scarsa utilità.

Parametri d'uscita

FREQ <nrf>	Imposta la frequenza d'uscita a <nrf> kHz
DBMLEV <nrf>	Imposta il livello d'uscita a <nrf> in dBm
MVLEV <nrf>	Imposta il livello d'uscita a <nrf> in mV.
UVLEV <nrf>	Imposta il livello d'uscita a <nrf> in uV
MODON	Imposta la modulazione su ON (acceso)
MODOFF	Imposta la modulazione su OFF (spento)
FM <nrf>	Imposta la deviazione di picco FM a <nrf> kHz
PM <nrf>	Imposta la deviazione di picco PM a <nrf> rad
AM <nrf>	Imposta la profondità AM a <nrf> %
RFON	Accende l'uscita RF
RFOFF	Spegne l'uscita RF

MOD_TYPE <nrf> Seleziona il tipo di modulazione secondo <nrf> definito come:

- 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 Imposta la presa di riferimento in uscita
REF_IN Imposta la presa di riferimento in entrata
REF_DIS Disabilita la presa di riferimento
BUZZON Abilita il cicalino interno
BUZZOFF Disabilita il cicalino interno

Comandi di Revisione e di Movimento del cursore

FSTEP <nrf> Imposta le dimensioni del salto di frequenza a <nrf> kHz
DBSTEP <nrf> Imposta il salto di dB a <nrf> dB
MVSTEP <nrf> Imposta il salto lineare a <nrf> mV
UVSTEP <nrf> Imposta il salto lineare a <nrf> uV
STEP_UP Equivale in funzione a premere il tasto ▲
STEP_DOWN Equivale in funzione a premere il tasto ▼
FIELD_UP Equivale in funzione a premere il tasto FIELD ▲
FIELD_DOWN Equivale in funzione a premere il tasto FIELD ▼
FREQ_PTR Porta il cursore su FREQUENCY e richiama il menù per visualizzare la FREQUENCY in uscita.
LEV_PTR Porta il cursore su LEVEL in uscita e richiama il menù per visualizzare LEVEL in uscita.
MOD_TYPE_PTR Porta il cursore su MODULATION TYPE e richiama il menù per visualizzare MODULATION TYPE.
MOD_VAL_PTR Porta il cursore su MODULATION VALUE e richiama il menù per visualizzare MODULATION VALUE.
PKDEV_PTR Porta il cursore su PK DEVIATION e richiama il menù per visualizzare PK DEVIATION
UTILS_PTR Porta il cursore sull'ultimo parametro scelto dal menù delle Utilities e visualizza il menù delle Utilities.
STEP_PTR Porta il cursore sull'ultimo parametro scelto dal menù Step Size e visualizza il menù di Step Size.

Comandi relativi al Sistema

*RTS Ripristina lo strumento ai valori di default con l'eccezione di tutte impostazioni dell'interfaccia a distanza.
*RCL <nrf> Richiama le impostazioni dello strumento contenute in memoria numero <nrf>. numeri di memoria validi vanno da 1 a 10. Richiamando la memoria N. 10 porta tutti i parametri al loro valore di default con l'eccezione dei parametri di interfaccia a distanza. Un tentativo di richiamare dati da una memoria nella quale precedentemente non è stata caricata un'impostazione crea un errore d'esecuzione.

RPP_RST	Resettare l'interruttore a scatto di protezione contro l'alimentazione invertita. Se l'alimentazione invertita è ancora presente, la condizione dell'interruttore verrà immediatamente ripristinata.
*SAV <nrf>	Conserva l'impostazione completa dello strumento in memoria n. <nrf>. numeri validi delle memorie vanno da 1 a 9.

Comandi di Stato

*LRN?	Ritorna l'impostazione completa dello strumento a un blocco esadecimale di dati dei caratteri di circa 108 byte. La sintassi della risposta è LRN <data><rmt>. Per installare l'impostazione di nuovo, ritornare il blocco esattamente come ricevuto, incluso il titolo LRN al principio del blocco; vedere di seguito. Le impostazioni nello strumento non sono influenzate dall'esecuzione del comando *LRN?.
LRN <character data>	Installare dati da un comando *LRN? precedente. Si noti che il titolo LRN all'inizio del blocco è fornito dal blocco di risposta LRN?
EER?	Interrogare e vuotare l'Execution Error Register. Il formato della risposta è <nr1><rmt>.
QER?	Interrogare e vuotare il Query Error Register (registro errori di domanda). Il formato della risposta è <nr1><rmt>.
*CLS	Clear Status (vuotare lo Stato). Vuota lo Standard Event Status Register, il Query Error Register e l'Execution Error Register. questo, indirettamente vuota anche lo Status Byte Register.
*ESE <nrf>	Imposta lo Standard Event Status Enable Register al valore di <nrf>.
*ESE?	Ritorna il valore nello Standard Event Status Enable Register in formato numerico <nrf>. La sintassi della risposta è <nrf><rmt>.
*ESR?	Ritorna il valore nello Standard Event Status Register in formato numerico <nr1>. Il registro viene quindi vuotato. La sintassi della risposta è <nr1><rmt>.
*IST?	Ritorna il messaggio locale ist come definito da IEEE Std. 488.2. La sintassi della risposta è 0<rmt> se il messaggio locale è falso o 1<rmt> se è vero.
*OPC	Imposta il bit di Operation Complete (bit 0) nello Standard Event Status Register. Questo avviene immediatamente dopo l'esecuzione del comando a causa della natura sequenziale di tutte le operazioni.
*OPC?	Interroga lo stato di Operation Complete. La sintassi della risposta è 1<rmt>. La risposta sarà disponibile non appena il comando è stato eseguito a causa della natura sequenziale di tutte le operazioni.
*PRE <nrf>	Imposta il Parallel Poll Enable Register al valore di <nrf>.
*PRE?	Ritorna il valore nel Parallel Poll Register in formato numerico <nr1>. La sintassi della risposta è <nr1><rmt>.
*SRE <nrf>	Imposta il Service Request Enable Register a <nrf>.
*SRE?	Ritorna il valore del Service Request Enable Register in formato numerico <nr1>. La sintassi della risposta è <nr1><rmt>.
SSR?	Interrogare e vuotare il System Event Status Register. Il formato della risposta è <nr1><rmt>.
SSE <nrf>	Imposta il System Event Status Enable Register a <nrf>.
SSE?	Ritorna il valore del System Event Status Enable Register in formato numerico <nr1>. La sintassi della risposta è <nr1><rmt>.
*STB?	Ritorna il valore dello Status Byte Register in formato numerico <nr1>. La sintassi della risposta è <nr1><rmt>.
*WAI	Aspetta per Operation Complete vero. Siccome ogni comando viene eseguito completamente prima d'iniziare il prossimo, questo comando non richiede ulteriore azione.

Comandi vari

- *IDN? Ritorna l'identificazione dello strumento. La risposta esatta è determinata dalla configurazione dello strumento e dalla forma: NAME>, <model>, 0, <version><rmt> dove NAME è il nome del produttore, <model> definisce il tipo dello strumento e <version> il livello di revisione del software installato.
- *TST? Il generatore non ha facilità di autoprova e la risposta è sempre 0 <rmt>
- *TRG Il generatore non ha capacità di scatto.

Calibrazione di Comandi Specifici

Riferirsi al Manuale di Servizio per la calibrazione di comandi specifici.

Manutenzione

Il produttore o i suoi agenti all'estero forniranno un servizio di riparazione per qualsiasi unità sulla quale si verifica un guasto. Quando i proprietari vogliono effettuare le riparazioni nel proprio laboratorio, il lavoro deve essere eseguito da personale specializzato e seguendo il manuale di servizio che può essere acquistato direttamente dal produttore o dai suoi agenti all'estero.

Pulizia

Quando è necessario pulire lo strumento, usare un panno appena inumidito con acqua o con un detergente leggero.

AVVISO! PER EVITARE LA SCOSSA ELETTRICA O DANNI ALLO STRUMENTO, NON PERMETTERE MAI CHE L'ACQUA PENETRI ALL'INTERNO DELLA SCATOLA. PER EVITARE DANNI ALLA SCATOLA, NON PULIRE MAI CON SOLVENTI.

Appendice 1. Messaggi d'Errore

I messaggi d'errore compaiono quando si verifica un difetto nel sistema e quando si tenta un'impostazione non permessa; l'impostazione precedente è mantenuta se viene inviato un valore OUT OF RANGE da un'interfaccia remota.

Ogni messaggio d'errore ha un numero; le interfacce di controllo a distanza riportano solamente questo numero. Quanto segue è un elenco completo dei messaggi come compaiono sulla visualizzazione

Numero del messaggio d'errore	Messaggio	Spiegazione
50	EEPROM READ ERROR To set default calibration press any key	Visualizzato all'accensione se si verifica un errore di somma di controllo quando si leggono le costanti di calibrazione dall'EEPROM. E' necessario premere un tasto per continuare l'operazione ma lo strumento sarà quasi certamente al di fuori della specifica.
51	EEPROM WRITE ERROR Press any key to continue	Visualizzato se non si riesce a scrivere le costanti di default nell'EEPROM a seguito di un errore di lettura EEPROM. E' necessario premere un tasto per continuare l'operazione ma l'operazione stessa è imprevedibile.
52	RAM READ ERROR RECALLING DEFAULT SETUP Calib. not affected	Visualizzato all'accensione se si verifica un errore di somma di controllo nel leggere le informazioni di impostazione dalla memoria RAM non volatile. L'operazione continua automaticamente dopo una temporizzazione di 3 secondi.
120	ERROR OUT OF RANGE	Visualizzato se un comando REMOTE cerca di impostare il valore di un parametro a un livello al di fuori della gamma di valori accettabili. L'operazione continua automaticamente dopo una temporizzazione di 3 secondi
121	NO VALID DATA IN STORE <STORE NUMBER> Press any key	Visualizzato quando si cerca di richiamare l'impostazione di uno strumento da una memoria che non è stata ancora programmata. In modalità LOCAL è necessario premere un tasto per continuare l'operazione. In modalità REMOTE l'operazione continua automaticamente dopo una temporizzazione di 3 secondi.
122	PK. DEV LIMITED BY CARRIER FREQUENCY	Visualizzato se MOD e FM (o PM) sono accesi con una deviazione di picco già impostata superiore a quella consentita per la frequenza portante corrente. La deviazione inserita verrà memorizzata e ripristinata quando la frequenza portante è modificata o MOD ON/OFF e/o FM (o PM) vengono spenti.
123	+1dBm MAX WITH AM ON	Visualizzato se RF OUT e AM sono accesi con il livello di uscita già impostato a >+1dBm. Il livello viene cambiato in modo permanente a +1dBm.

I numeri dei messaggi d'errore non sono visualizzati ma sono inseriti nell'Execution Error Register dove possono essere letti attraverso le interfacce a distanza

Appendice 2. Defaults di Fabbrica

Lo strumento è impostato sulle condizioni seguenti se si effettua un RECALL DEFAULTS (richiama i default) sul menù delle Utilities o se si inseriscono i comandi a distanza *RTS o *RCL 10.

FREQUENCY	=	600,000 MHz	
LEVEL	=	0,0 dBm	- uscita RF OFF
MODULATION	=	FM interna @ 1kHz OFF	- Modulazione spenta (m.f. interna spenta)
PK DEVIATION	=	50,0 kHz	
FREQUENCY STEP	=	10,000 MHz	
LINEAR LEVEL STEP	=	10,0 mV	
dB LEVEL STEP	=	10,0 dB	

Seguridad

Este es un instrumento de Clase de Seguridad I según la clasificación del IEC y ha sido diseñado para cumplir con los requisitos del EN61010-1 (Requisitos de Seguridad para Equipos Eléctricos para la Medición, Control y Uso en Laboratorio). Es un instrumento de Categoría de Instalación II propuesto para ser usado con un suministro monofásico normal.

Este instrumento ha sido comprobado según la norma EN61010-1 y ha sido suministrado en una condición segura. El manual de instrucciones contiene información y advertencias que deben seguirse para asegurar el empleo seguro por el usuario y para mantener al instrumento en una condición segura.

Este instrumento ha sido diseñado para ser utilizado en el interior en un ambiente de Grado de Polución 2 a temperaturas de entre 5°C y 40°C y una humedad relativa de entre el 20% y el 80% (sin condensación). De manera ocasional puede someterse a temperaturas de entre +5°C y -10°C sin que ello afecte a su seguridad. No hay que ponerlo en funcionamiento mientras haya condensación.

El uso de este instrumento en una manera no especificada por estas instrucciones puede afectar a la seguridad protectora provista. El instrumento no debe ser utilizado fuera de su clasificación de voltaje o de su gama ambiental.

ADVERTENCIA! ESTE INSTRUMENTO DEBE CONECTARSE A TIERRA

Cualquier interrupción del conductor a tierra dentro o fuera del instrumento implicaría que el instrumento resultara peligroso. Está prohibida cualquier interrupción intencional. La acción protectora no debe negarse por el uso de una extensión de cable sin conductor protector.

Cuando el instrumento está conectado a su suministro es posible que queden sin protección elementos bajo tensión y la abertura de tapas o el retiro de piezas (salvo las accesibles por la mano) pueden dejar expuestos a elementos bajo tensión. Si se tuviera que efectuar alguna operación de ajuste, cambio, mantenimiento o reparación es necesario desconectar al instrumento de todas las fuentes de tensión.

Todo ajuste, mantenimiento o reparación del instrumento abierto bajo tensión debe ser evitado en lo posible, pero si fuera ineludible, estos trabajos deben ser realizados exclusivamente por un personal cualificado consciente del riesgo que implican.

Si el instrumento fuera claramente defectuoso, hubiera sido sometido a un daño mecánico, a humedad excesiva o a corrosión química, su protección de seguridad puede fallar y el aparato debe sacarse de uso y devolverse para comprobación y reparación.

Asegurar que sólo se empleen fusibles de la clasificación y tipo especificados para todo recambio. Está prohibido utilizar fusibles improvisados así como el corto circuito de portafusibles.

El instrumento emplea una pila de botón de litio para la batería de respaldo de la memoria no volátil, siendo su duración normal de 5 años. En caso de que resulte necesario sustituirla, hágalo utilizando únicamente una pila del tipo correcto, es decir, una pila de botón de 20mm de 3V Li/MnO₂ de tipo 2032. Deberá deshacerse de la pila agotada con el cuidado debido y siguiendo la reglamentación nacional al respecto; no deberá abrir la pila ni incinerarla ni someterla a temperaturas de más de 60°C ni intentar recargarla.

El instrumento no debe humedecerse al ser limpiado. Los símbolos a continuación son empleados en el instrumento y en este manual:-



Advertencia - Remitirse a los documentos adjuntos, el uso incorrecto puede dañar al instrumento.



borne conectado a la tierra del bastidor



corriente alterna (ca)



Alimentación principal OFF (desconectada).

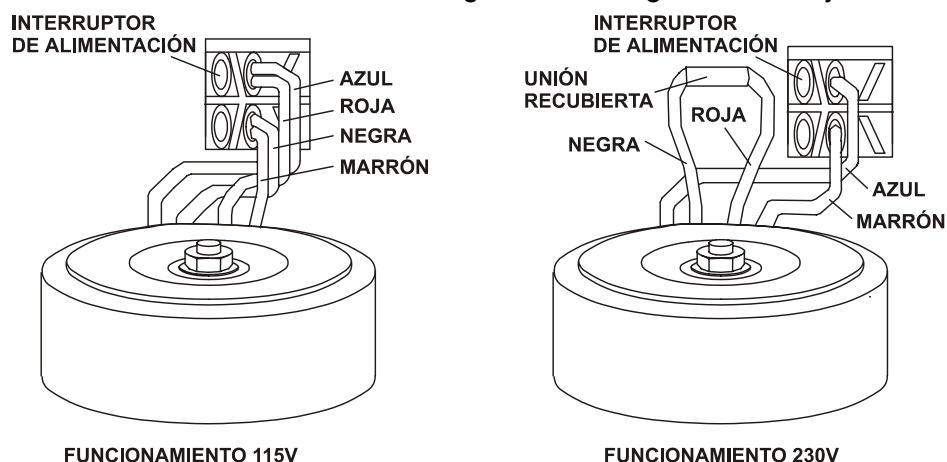


Alimentación principal ON (conectada).

Instalación

Compruebe que la tensión que se indica en el panel posterior es la correcta para el suministro eléctrico nacional. Si resulta necesario cambiar la tensión de funcionamiento, siga 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 de abajo:



- 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.
- 6) Cambie el fusible por uno con el rango adecuado, ver abajo.

Fusible

Asegúrese de que se coloca el fusible adecuado para la tensión de funcionamiento. Los tipos correctos son:

para 230V o 115V: 1A (T) 250 V HRC

Para sustituir el fusible, desconecte el cable de red de la toma de corriente y suelte el portafusibles que hay debajo de las clavijas del enchufe liberando los dos clips a la vez con un destornillador pequeño, de modo que se pueda abrir con facilidad. Cambie el fusible y vuelva a colocar el portafusibles.

Queda prohibido el uso de fusibles provisionales y el cortocircuitar los portafusibles.

Cable de Red

Cuando se suministra un cable de tres conductores con puntas peladas, se deberá conectar como sigue:-

Marrón - Corriente de red
Azul - Neutro de red
Verde / Amarillo - Tierra

ADVERTENCIA - ESTE INSTRUMENTO DEBE CONECTARSE A TIERRA

Cualquier interrupción del conductor a tierra dentro o fuera del instrumento implicaría que el instrumento resultara peligroso. Está prohibida cualquier interrupción intencional. El usuario no deberá invalidar la acción protectora utilizando un alargador sin un conductor de protección.

Montaje

El instrumento se puede usar tanto sobre un banco de trabajo como montar en un estante. Leva 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 de altura media en un estante de unos 50cm.

Conexiones del Panel Frontal

RF OUT

Ésta es la salida de 50Ω del generador. La salida máxima es de 500mVrms (+7dBm) a 50Ω . Puede tolerar un cortocircuito indefinidamente.

El conector Type N es un componente de precisión que debe protegerse contra el desgaste excesivo de modo que sus características de RF (impedancia y VSWR) se mantengan con precisión. Si la utilización que se hace del instrumento exige muchas conexiones y desconexiones del RF OUT, es aconsejable instalar un adaptador macho-hembra a la toma de corriente que se pueda substituir periódicamente.



No aplicar ninguna tensión externa a esta salida. Incluye protección contra una conexión accidental de hasta 50VCC y una potencia reactiva de hasta 25 vatios desde 50Ω .

MODULATION IN/OUT

Es la entrada de modulación externa y la salida de modulación interna. El rango de frecuencia de entrada es de 50Hz hasta 300kHz (según el tipo de modulación) y la impedancia es 600Ω nominales como entrada o salida.



No aplique voltajes externos que superen el máximo $\pm 10V$ peak en esta entrada/salida.

Conexiones del Panel Trasero

EXTERNAL REFERENCE IN/OUT

Se puede ajustar en entrada de referencia externa (10MHz, 2V hasta 5Vpp, 50Ω), salida de referencia interna (10MHz, 4Vpp desde 50Ω) o desactivado.



No aplique voltajes externos que superen $\pm 10V$ pp en esta entrada/salida.

RS232

Conector D de 9 terminales compatible con puerto RS232 direccionable. Las conexiones de las clavijas se muestran abajo:

Clavija	Nombre	Descripción
1	-	Sin conexión interna
2	TXD	Datos transmitidos desde el instrumento
3	RXD	Datos recibidos en 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)

Las clavijas 2, 3 y 5 pueden usarse como una interfaz RS232 convencional con protocolo de intercambio XON/XOFF.

Los terminales 7, 8 y 9 se utilizan adicionalmente cuando el instrumento se utiliza en el modo RS232 direccionable.

Las señales a tierra se conectan a la tierra del instrumento. La dirección ARC se configura desde el panel frontal utilizando el menú Utilities (Utilidades).

GPIB (IEEE-488)

La interfaz GPIB no está aislada; el retorno de tierra del circuito de señal GPIB se conectan al retorno de tierra del instrumento.

Los subgrupos implementados son:

SH1 AH1 T6 TE0 L4 LE0 SR1 RL1 PP1 DC1 DT0 C0 E2

La dirección de la GPIB se configura desde el panel frontal utilizando el menú Utilities.

General

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

Encendido

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

Al conmutarse, el generador visualiza durante 2 segundos la revisión del software instalado antes de volver al menú principal. El ajuste predeterminado en fábrica para la salida RF OUT (RF fuera) es que siempre esté apagada en la conmutación, pero esto se puede cambiar; vea el apartado Ajuste de RF OUT en la conmutación. Todos los demás ajustes serán los mismos que en la última desconexión del instrumento. En caso de error en el RAM respaldado 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.

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 socket 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.

Tamaño del Paso

Al cambiar los valores FREQUENCY o LEVEL utilizando el control giratorio 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 10dB y 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, seleccione el 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 10Hz y ésta es la cantidad con la que cambia el paso si se usan el control giratorio 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 $\mu\text{V}/\text{mV}$; el tamaño de los pasos en dB y $\mu\text{V}/\text{mV}$ 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 $\mu\text{V}/\text{mV}$ se pasa de uno a otro sin modificarlos. Fíjese que los valores mV inferiores a 1,00mV aparecerán en μV y los valores μV superiores a 1000 μV aparecerán en mV. El tamaño de paso más pequeño que se puede configurar es 0,1dB o 0,01 μV ; cuando se usa el control giratorio o las teclas ▲▼ para configurar el tamaño del paso, la cantidad con la que cambia el paso es de 0,1dB para los pasos en dB y de 1 para los pasos en $\mu\text{V}/\text{mV}$.

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

Configurar 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 control giratorio 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 control giratorio 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 configuración 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.

Configurar el Nivel

En el menú principal, coloque el cursor ► en LEVEL pulsando la tecla LEVEL. Entonces podrá configurar el nivel de salida directamente desde el teclado, en dBm o $\mu\text{V}/\text{mV}$, o podrá cambiarlo con el control giratorio 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 control giratorio y de las teclas ▲ ▼.

Fíjese que cuando un incremento toma un nivel superior al máximo del instrumento, la configuración se vuelve +7dBm (o 500mV). 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 -127dBm (o 0,1 μV) y el siguiente incremento devuelve el nivel a la última configuración dentro de la gama, etc.

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 control giratorio o las teclas ▲ ▼.

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 +1.0dBm. Si se ha ajustado un nivel más alto de salida (con AM y/o RF OUT desactivado) se mostrará provisionalmente el mensaje de advertencia "+1dBm MAX WITH AM ON" y el nivel RF OUT se reducirá a +1dBm. El ajuste del nivel de salida seguirá en +1dBm cuando AM y/r RF OUT están desactivados.

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 0.5kHz.

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 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 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 50kHz, modulación desactivada; FM es también el ajuste de modulación predeterminado del instrumento.

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 socket 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.

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 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 PM y/o MOD ON/OFF están desactivados.

Los ajustes predeterminados de PM son modulación interna 1kHz, desviación máxima 5.00 rads, modulación desactivada.

Ajuste de RF OUT en la conmutación

El ajuste predeterminado en fábrica para la salida RF OUT es que siempre esté apagada en la conmutación, pero esto se puede cambiar como sigue.

Mantenga pulsada la tecla de editar ▼ al conmutar el instrumento; después de unos segundos se visualiza una pantalla especial. Desplácese por las selecciones usando la tecla ▲ hasta que se visualiza el modo requerido (siempre apagado, siempre encendido, o en el mismo estado de la última desconexión). Pulse EXECUTE (ejecutar) para confirmar la selección y salir del menú.

Guardar y Recuperar las Configuraciones

Las configuraciones completas del instrumento se pueden guardar en el 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 control giratorio 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 validos") y la configuración no se modificará.

Funcionamiento Remoto

El instrumento se puede controlar a distancia mediante sus interfaces RS232 o GPIB. Cuando se usa la 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 habrá de 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 pormenorizadamente en el de capítulo Comandos Remotos.

Selección de la Dirección y la Velocidad en Baudios

Para el funcionamiento correcto, 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 a la misma velocidad en baudios.

La dirección remota del instrumento para el 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 control giratorio 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 control giratorio o las teclas ▲▼ para seleccionar GPIB o RS232 con velocidades en baudios entre 300 y 19200; la predeterminación de fábrica es RS232 a 9600 baudios.

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 a 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.

Interfaz RS232

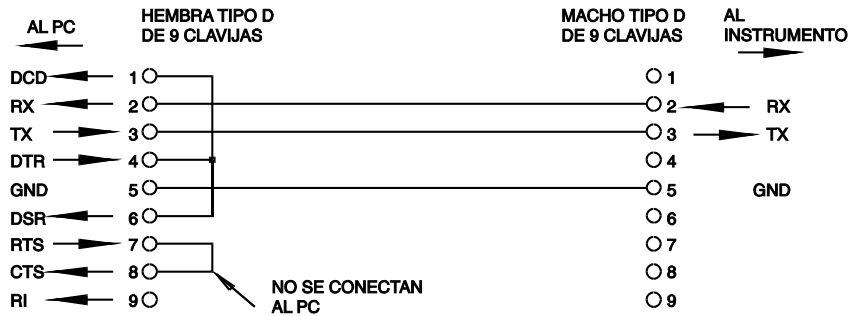
Conector de la interfaz RS232

El conector en serie de tipo D de 9 clavijas de la interfaz se encuentra en la parte trasera del instrumento. Las conexiones de las clavijas se muestran a continuación:

Clavija	Nombre	Descripción
1	-	Sin conexión interna
2	TXD	Datos transmitidos desde el instrumento
3	RXD	Datos recibidos en 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)

Conexiones RS232 para Instrumento Único

Para el control remoto de un instrumento único, solo las clavijas 2, 3 y 5 están conectadas al PC. Sin embargo, para el funcionamiento correcto, 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

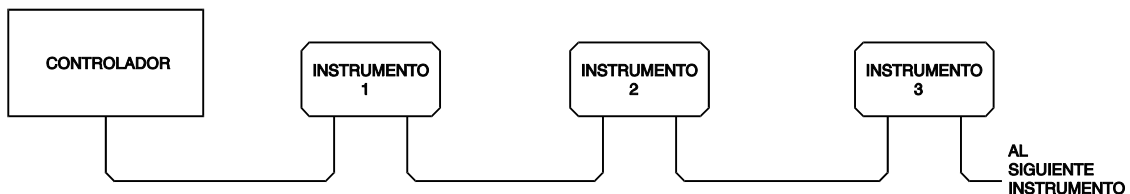


Dirección y la Velocidad en Baudios; los otros parámetros están fijados tal y como se indica a continuación:

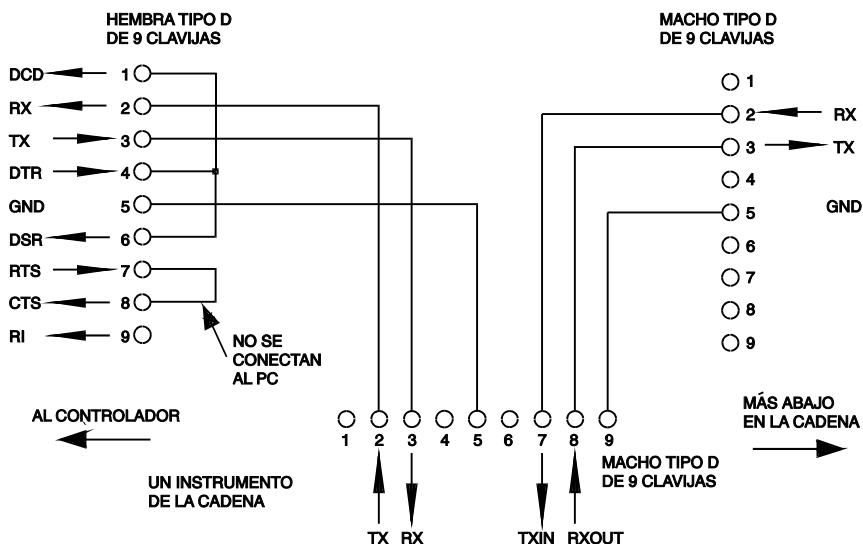
Bits de inicio: 1 Paridad: Ninguna
 Bits de datos: 8 Bits de parada: 1

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 de 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

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 es 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 (de espacio) se reservan para el control de la interfaz RS232 direccionable. En el presente manual, 20H, etc. significa 20 en hexadecimal.

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

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.

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

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 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 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 Información de Estado para más información.

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	Da igual
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.

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.

Standard Event Status y Standard Event Status Enable Registers

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.

System Event Status Register y System Event Status Enable Register

Estos dos registros están implementados como registros específicos al 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.

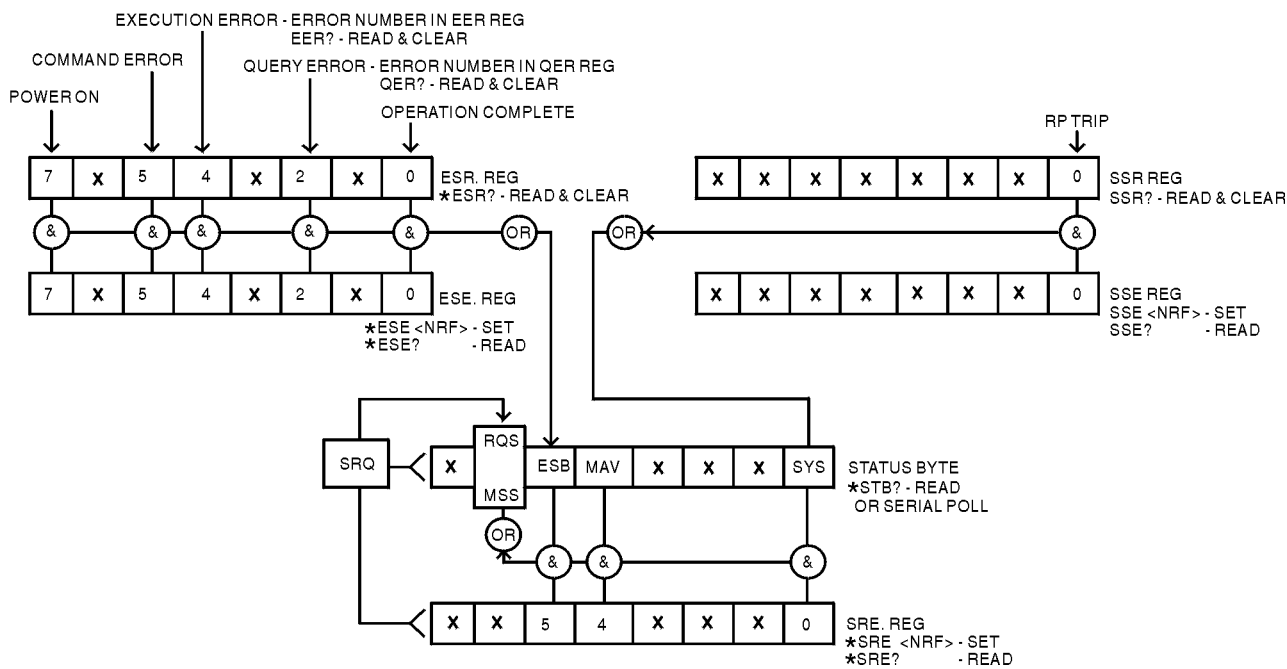
Status Byte Register y Service Request Enable Register

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

Configuraciones de Encendido

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

Status Byte Register †	= 0
Service Request Enable Register † (SRE)	= 0
Standard Event Status Register (ESR)	= 128 (pon bit ajustado)
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

† Los registros marcados con este símbolo son específicos de la función GPIB del instrumento y tienen un uso limitado en un entorno RS232.

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.

Comandos Remotos

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, bajo interrupción, 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).

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 da igual que se escriban en mayúscula que en minúscula.

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, bajo interrupción, 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 da igual que se escriban en mayúscula que en minúscula.

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.

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
MODOFF	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 socket de referencia a salida

REF_IN Ajusta el socket de referencia a entrada

REF_DIS Desactiva el socket de referencia

BUZZON Activa el zumbador interno

BUZZOFF Desactiva el zumbador interno

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_TYPE_PTR Desplaza el cursor de edición a MODULATION TYPE y muestra el menú correspondiente para que se pueda ver MODULATION TYPE.

MOD_VAL_PTR Desplaza el cursor de edición a MODULATION VALUE y muestra el menú correspondiente para que se pueda ver MODULATION VALUE.

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.

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.

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 Execution Error Register. El formato de respuesta es <nr1><rmt>
QER?	Consulta y borra el Query Error Register. El formato de respuesta es <nr1><rmt>
*CLS	Clear Status. Borra el Standard Event Status Register, el Query Error Register y el Execution Error Register. Lo que de manera indirecta borra el Status Byte Register.
*ESE <nrf>	Configura el Standard Event Status Enable Register al valor de <nrf>.
*ESE?	Devuelve el valor del Standard Event Status Enable Register en formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
*ESR?	Devuelve el valor del Standard Event Status Register en formato numérico <nr1>. Después el registro se borra. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
*IST?	Devuelve el mensaje local ist 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 Operation Complete (bit 0) en el Standard Event Status Register. Esto sucederá nada más se ejecute el comando dada la naturaleza secuencial de todas las operaciones.
*OPC?	Consulta el estado de Operation Complete. 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 Parallel Poll Enable Register al valor <nrf>.
*PRE?	Devuelve el valor del Parallel Poll Enable Register en el formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.

*SRE <nrf>	Configura el Service Request Enable Register a <nrf>.
*SRE?	Devuelve el valor del Service Request Enable Register en el formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
SSR?	Consulta y borra el System Event Status Register. El formato de respuesta es <nr1><rmt>.
SSE <nrf>	Configura el System Event Status Enable Register a <nrf>.
SSE?	Devuelve el valor del System Event Status Enable Register en el formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
*STB?	Devuelve el valor del Status Byte Register en formato numérico <nr1>. La sintaxis de la respuesta es <nr1><rmt>.
*WAI	Espera a que Operation Complete sea verdadera. Cuando todos los comandos se ejecutan totalmente antes de que se inicie el siguiente, este comando no precisa de acción adicional.

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> el grado de revisión 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.

Comandos Específicos de Calibración

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

Mantenimiento

Los fabricantes o sus agentes en el extranjero proporcionarán un servicio de reparaciones para las unidades que se averíen. En caso de que los propietarios deseen realizar el trabajo de mantenimiento por su cuenta, éste deberá realizarlo únicamente personal cualificado siguiendo el manual de servicio, que se puede adquirir directamente del fabricante o de sus agentes en el extranjero.

Limpieza

En caso de que deba limpiar el instrumento, utilice un paño ligeramente humedecido con agua o con un detergente suave.

ADVERTENCIA - PARA EVITAR DESCARGAS ELÉCTRICAS Y DAÑOS AL INSTRUMENTO, NO PERMITA QUE ENTRE AGUA DENTRO DE LA CAJA, Y PARA EVITAR DAÑOS A LA CAJA NO LA LIMPIE NUNCA CON DISOLVENTE.

Apéndice 1. 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 un 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 especificación.
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 portador actual. La desviación introducida se recuerda y restablece cuando se cambia la frecuencia de portador 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.

Apéndice 2. 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



Thurlby Thandar Instruments Ltd
Glebe Road, Huntingdon, Cambridgeshire PE29 7DR, England
Telephone: 44 (0)1480 412451 Fax: 44 (0)1480 450409
e mail: sales@tti-test.com
International website: www.tti-test.com UK website: www.tti.co.uk

Book Part No. 48591-0830 Issue 5