

PM5138A

Function Generator 0.1 mHz - 10 MHz

Users Manual
Gebrauchsanleitung
Mode d'emploi

4822 872 10202

March 1997, Rev. 2, 2/99

© 1997, 1999 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in Germany.
All product names are trademarks of their respective companies.

CONTENTS

Users Manual

GB

Gebrauchsanleitung

D

Mode d'emploi

F

Instrucciones de instalación y de seguridad

E

Istruzioni per la messa in funzione e norme di sicurezza

I

Instructies met betrekking tot de installatie en veiligheid

NL

Inledande anvisningar och säkerhetsanvisningar

S

Figures

Service Centers

Limited Warranty & Limitation of Liability

Each Fluke product is warranted to be free from defects in material and workmanship under normal use and service. The warranty period is one year and begins on the date of shipment. Parts, product repairs and services are warranted for 90 days. This warranty extends only to the original buyer or end-user customer of a Fluke authorized reseller, and does not apply to fuses, disposable batteries or to any product which, in Fluke's opinion, has been misused, altered, neglected or damaged by accident or abnormal conditions of operation or handling. Fluke warrants that software will operate substantially in accordance with its functional specifications for 90 days and that it has been properly recorded on non-defective media. Fluke does not warrant that software will be error free or operate without interruption.

Fluke authorized resellers shall extend this warranty on new and unused products to end-user customers only but have no authority to extend a greater or different warranty on behalf of Fluke. Warranty support is available if product is purchased through a Fluke authorized sales outlet or Buyer has paid the applicable international price. Fluke reserves the right to invoice Buyer for importation costs of repair/replacement parts when product purchased in one country is submitted for repair in another country.

Fluke's warranty obligation is limited, at Fluke's opinion, to refund of the purchase price, free of charge repair, or replacement of a defective product which is returned to an Fluke authorized service center within the warranty period.

To obtain warranty service, contact your nearest Fluke authorized service center or send the product, with a description of the difficulty, postage and insurance prepaid (FOB Destination), to the nearest Fluke authorized service center. Fluke assumes no risk for damage in transit. Following warranty repair, the product will be returned to Buyer, transportation prepaid (FOB Destination). If Fluke determines that the failure was caused by misuse, alteration, accident or abnormal condition of operation or handling, Fluke will provide an estimate of repair costs and obtain authorization before commencing the work. Following repair, the product will be returned to the Buyer transportation prepaid and the Buyer will be billed for the repair and return transportation charges (FOB Shipping Point).

This warranty is buyer's sole and exclusive remedy and is in lieu of all other warranties, express or implied, including but not limited to any implied warranty of merchantability or fitness for a particular purpose. Fluke shall not be liable for any special, indirect, incidental or consequential damages or losses, including loss of data, whether arising from breach of warranty or based on contract, tort, reliance or any other theory.

Since some countries or states do not allow limitation of the term of an implied warranty, or exclusion or limitation of incidental or consequential damages, the limitations and exclusions of this warranty may not apply to every buyer. If any provision of this Warranty is held invalid or unenforceable by a court of competent jurisdiction, such holding will not affect the validity or enforceability of any other provision.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

FLUKE®

DECLARATION OF CONFORMITY

for

FLUKE
Function Generator 10 MHz
PM 5138A

Manufacturer

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

Statement of Conformity

Based on test results using appropriate standards, the product is in conformity with
Electromagnetic Compatibility Directive 89/336/EEC
Low Voltage Directive 73/23/EEC

Sample tests

Standards used:

EN 50081-1 (1992)

Electromagnetic Compatibility Generic Emission Standard:
EN 55011 Group I Class B

EN 50082-1 (1992)

Electromagnetic Compatibility Generic Immunity Standard:
EN 61000-4-2, -3 and -4

EN 61010-1 (1994) CAT II Pollution Degree 2

Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement,
Control, and Laboratory Use.

The tests have been performed in a typical configuration.

This Conformity is indicated by the symbol **CE**, i.e. "Conformité européenne".

CONTENTS

	Page
SHIPMENT NOTE AND INITIAL INSPECTION	
1	INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS 1 - 1
1.1	SAFETY INSTRUCTIONS 1 - 1
1.1.1	Maintenance and Repair 1 - 1
1.1.2	Grounding 1 - 1
1.1.3	Connections 1 - 2
1.1.4	Line Voltage Setting and Fuses 1 - 2
1.2	OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT 1 - 3
1.3	RADIO INTERFERENCE SUPPRESSION 1 - 3
2	MAIN CAPABILITIES 2 - 1
2.1	INTRODUCTION 2 - 1
3	OPERATING INSTRUCTIONS 3 - 1
3.1	GENERAL INFORMATION 3 - 1
3.2	TURNING THE INSTRUMENT ON 3 - 1
3.3	SELF-TEST ROUTINE 3 - 1
3.4	BRIEF CHECKING PROCEDURE 3 - 2
3.4.1	General Information 3 - 2
3.4.2	Functional Test 3 - 2
3.5	OPERATION 3 - 3
3.5.1	Design of Display Field and Keyboard 3 - 3
3.5.2	Control Elements, Display and Connectors 3 - 5
3.5.3	Keyboard Input 3 - 9
3.5.4	Frequency Setting 3 - 10
3.5.5	Output Amplitude Setting 3 - 12
3.5.6	Selection of the Signal Waveform 3 - 14
3.5.7	Modulation Modes 3 - 15
3.5.8	Store and Recall of Instrument Settings 3 - 24
3.5.9	Error Messages, Operating Errors 3 - 25
3.6	SPECIAL APPLICATION 3 - 26
3.7	REMOTE CONTROL OF THE INSTRUMENT 3 - 29
3.7.1	Introduction 3 - 29
3.7.2	IEEE-488 Interface 3 - 29
3.7.2.1	Instrument Address 3 - 30
3.7.2.2	Interface Functions 3 - 30
3.7.3	RS-232 Interface 3 - 31
3.7.3.1	Instrument Configuration 3 - 31
3.7.3.2	Interface Functions and Wiring 3 - 35
3.7.3.3	Special Interface Functions 3 - 37

3.7.4	Remote Control Commands	3 – 37
3.7.4.1	Program Message Syntax	3 – 37
3.7.4.2	Message Terminator	3 – 38
3.7.4.3	Service Request (SRQ) and Status Registers	3 – 38
3.7.4.4	Common Commands and Queries (IEEE-488.2)	3 – 40
3.7.4.5	Device-Specific Messages	3 – 43
3.7.4.6	Arbitrary Waveform (ARB)	3 – 48
3.7.5	Program Examples	3 – 52
3.7.6	Error Messages	3 – 59
3.7.7	Commands in Alphabetic Order	3 – 60
3.8.	TEST PROGRAM	3 – 63
4	CHARACTERISTICS	4 – 1
4.1	SAFETY AND EMC REQUIREMENTS	4 – 1
4.2	PERFORMANCE CHARACTERISTICS, SPECIFICATIONS	4 – 1
4.3	FREQUENCY, RESOLUTION	4 – 1
4.4	SYNCHRONIZATION	4 – 2
4.5	WAVEFORMS	4 – 2
4.6	WAVEFORM CHARACTERISTICS	4 – 3
4.6.1	Sine Wave	4 – 3
4.6.2	Square Wave and Rectangular Pulses	4 – 3
4.6.3	Triangle and Sawtooth	4 – 3
4.7	SIGNAL OUTPUT	4 – 4
4.8	MODULATION	4 – 5
4.8.1	Amplitude Modulation (AM)	4 – 5
4.8.2	Frequency Modulation (FM)	4 – 6
4.8.3	Phase Shift Keying (PSK)	4 – 6
4.8.4	Gate	4 – 7
4.8.5	Sweep	4 – 7
4.8.6	Burst	4 – 8
4.9	STORAGE AND RECALL OF INSTRUMENT SETTINGS	4 – 9
4.10	REMOTE CONTROL	4 – 9
4.10.1	IEEE-488 Interface (PM5138A/12)	4 – 9
4.10.2	RS-232 Interface (PM5138A/13)	4 – 10
4.10.3	Timing	4 – 10
4.10.4	Arbitrary Waveforms	4 – 10
4.11	CONNECTORS	4 – 12
4.12	ERROR MESSAGES	4 – 12
4.13	SELF-TEST ROUTINE, DIAGNOSTIC PROGRAM	4 – 12
4.14	POWER SUPPLY	4 – 13
4.15	ENVIRONMENTAL CONDITIONS	4 – 13
4.16	SAFETY AND QUALITY DATA; CABINET	4 – 14
4.17	ACCESSORIES	4 – 14
4.17.1	Standard	4 – 14
4.17.2	Optional	4 – 14

5	PERFORMANCE TEST	5 - 1
5.1	INTRODUCTION	5 - 1
5.2	RECOMMENDED TEST EQUIPMENT	5 - 1
5.3	SELF-TEST ROUTINE	5 - 1
5.4	PERFORMANCE VERIFICATION	5 - 2
5.4.1	Frequency	5 - 2
5.4.2	10 MHz Synchronization	5 - 3
5.4.3	Waveform Asymmetry	5 - 4
5.4.4	Sine Wave	5 - 4
5.4.5	Square Wave and Rectangular Pulses	5 - 7
5.4.6	AC Output Amplitude	5 - 9
5.4.7	DC Voltage	5 - 11
5.4.8	Modulation	5 - 12
5.4.9	TTL OUTPUT Level Test	5 - 18
5.4.10	Zo 600 Ω Test	5 - 18

INDEX

SHIPMENT NOTE

The following parts should be included in the shipment:

- 1 PM5138A function generator 0.1 mHz – 10 MHz
- 1 Users Manual 4822 872 10202
- 1 Power Cable
- 2 Fuses

For built-in options, see type plate on the rear panel:

Type plate

	FLUKE.	MADE IN GERMANY
Type number	TYPE : PM5138A/x	80VA
Code number	NC : 9445 051 381xx	
Serial number	NO : L0	50-60Hz

Code number
9445 051 381xx

Power cable (see Section 1.1.4)

Options built-in:

- 0 No interface
- 2 IEEE-488 interface
- 3 RS-232 interface

INITIAL INSPECTION

Check that the shipment is complete and note whether any damage has occurred during transport. If the contents are incomplete or there is damage, file a claim with the carrier immediately, and notify the Fluke Service organization to facilitate the repair or replacement of the instrument. Fluke addresses are listed in the back of this manual.

1 INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS

1.1 SAFETY INSTRUCTIONS

Upon delivery from the factory the instrument complies with the required safety regulations, see Chapter 4. To maintain this condition and to ensure safe operation, carefully follow the instructions below.

1.1.1 Maintenance and Repair

Failure and excessive stress:

If the instrument is suspected of being unsafe, remove it from operation immediately and secure it against any unintended operation. The instrument considered to be unsafe when any of the following conditions exist:

- It shows physical damage.
- No longer functions.
- Has been stressed beyond the tolerable limits (e.g., during storage and transportation).

Disassembling the Instrument:

WARNING

Calibration, maintenance, and repair of the instrument must be performed only by trained personnel who are aware of the hazards involved. To avoid electric shock, do not remove the cover unless you are qualified to do so.

Before removing the cover, disconnect the instrument from all power sources. The capacitors in the instrument may remain charged for several seconds after all power has been disconnected.

1.1.2 Grounding

Before any other connection is made the instrument must be connected to a protective ground conductor via the three-wire power plug.

The power plug shall be inserted only into a grounded connector outlet with a protective ground contact.

Do not defeat the protective action by using an extension cord without a grounded conductor.

The external contacts of the BNC sockets must not be used to connect a protective conductor.

WARNING

Any interruption of the protective conductor inside or outside the instrument, or disconnection of the protective ground terminal, is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

1.1.3 Connections

The circuit ground potential is applied to the external contacts of the BNC sockets and is connected to the cabinet by means of parallel-connected resistors and capacitors. This method ensures that ground loops are avoided and a clear RF grounding is obtained.

If the circuit ground potential in a measurement setup is different from the protective ground potential, it must be noticed,

- that the BNC sockets can be touched and that it must not be live (see the safety regulations on the subject).
- that all sockets marked with the sign \perp are internally interconnected.

1.1.4 Line Voltage Setting and Fuses

Before plugging in the line cord, make sure that the instrument is set to the correct line voltage.

WARNING

Changing fuses and modifying power cables to local power must be done by qualified service personnel who are aware of the hazards involved.

On delivery from the factory the instrument is set to one of the following line voltages.

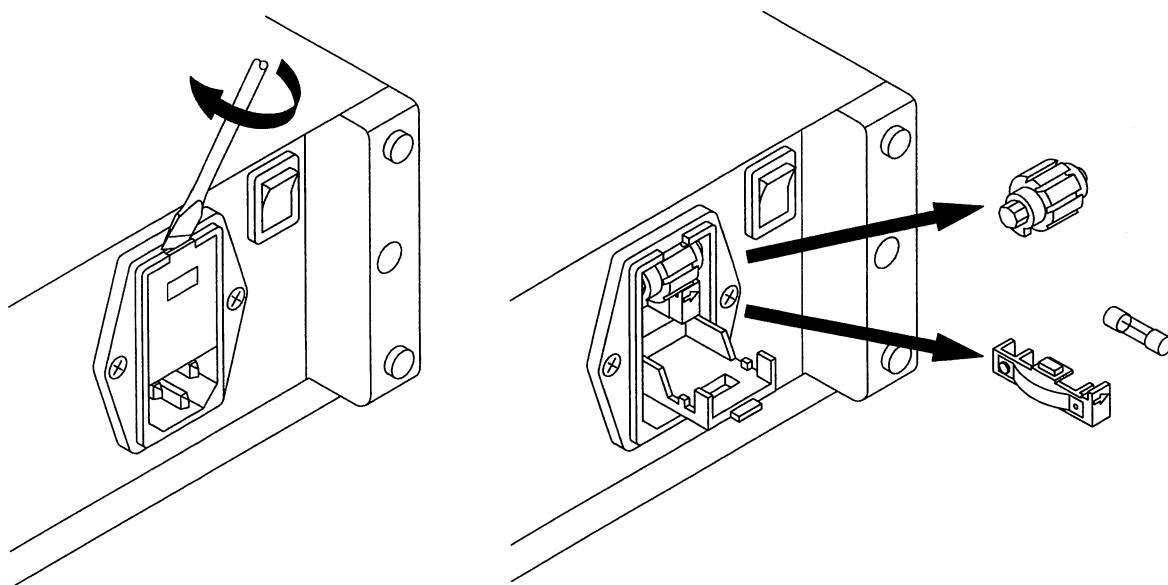
Instrument Version	Instrument Code No.	Line Voltage Setting	Delivered Power Cord
PM5138A/1x1	9445 051 381x1	220 V	Universal Europe
PM5138A/1x3	9445 051 381x3	120 V	North America
PM5138A/1x4	9445 051 381x4	240 V	England (U.K.)
PM5138A/1x5	9445 051 381x5	220 V	Switzerland
PM5138A/1x8	9445 051 381x8	240 V	Australia

The voltage setting and the corresponding fuse are indicated on the rear panel.

Make sure that replacement fuses are of the specified type and current rating. The use of repaired fuses, and/or the short circuiting of the fuse holders are prohibited.

The instrument can be set to the following line voltages: 100 V, 120 V, 220 V and 240 V ac. These nominal voltages are selected by means of the voltage selector, located on the rear panel, next to the line voltage connector. The fuse is located in a holder at the same place. To select line voltage or replace the fuse, remove the power cord and pry open the compartment with a small screwdriver (see illustration).

Turn the selector to select the appropriate voltage range. If necessary, insert the specified fuse (T0.4A or T0.8A according to IEC127 or T0.5A or T1.0A according to CSA/UL198G) that matches the line voltage setting into the fuse holder.



1.2 OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT

The instrument can be used in the position indicated in Chapter 4. With the handle folded down, the instrument may be used in a sloping position. The characteristics mentioned in Chapter 4 are guaranteed for the specified positions. Ensure that the ventilation holes in the cover are free of obstruction. Do not position the instrument in direct sunlight or on any surface that produces or radiates heat.

1.3 RADIO INTERFERENCE SUPPRESSION

Radio interference of the instrument is suppressed and checked carefully. If radio frequency interference occurs in connection with other deficient suppressed instruments, further suppression activities may be required.

2 MAIN CAPABILITIES

2.1 INTRODUCTION

The PM5138A function generator introduces a new concept of menu-driven operation to waveform generation and frequency synthesis.

Microprocessor control enables simple and rapid operation and allows you to set parameters by stepping through the menu offered. One single rotary knob allows you to make precise settings of all numeric values.

The large backlit LCD clearly displays the selected signal and gives a readout of vital parameters, such as frequency, waveform, amplitude, and modulation. Any invalid parameter selections are ignored and an error message shows the incorrect settings that have been made.

The PM5138A frequency range covers $10\frac{1}{2}$ decades, from 0.1 MHz to 10 MHz. Seven waveforms are selectable, including standard functions, such as sine, triangle, square, as well as positive and negative sawtooth and pulses.

Seven modulation modes are available:

- Amplitude modulation (AM)
- Frequency modulation (FM)
- Phase Shift Keying (PSK)
- GATE
- Linear SWEEP
- Logarithmic SWEEP
- BURST

The 10-key section on the right of the front panel permits a versatile activation and control of such functions as single or continuous sweep or burst, sweep hold, and switching from internal to external modulation or trigger source; further asymmetrical waveforms with variable duty cycle, key for instant return to symmetrical waveform, store and recall keys for up to nine complete instrument settings, a DIAL LOCK key to disable the rotary control, and a key for switching the signal output impedance to 50 Ω or 600 Ω .

AC or DC amplitudes can be precisely set using the numeric setting rotary knob. DC offset is set independently of the AC output amplitude. The output signals phase noise and residual FM are very low, ensuring a clean and stable signal.

The instrument is optionally available under type number PM5138A/12 with a built-in GPIB/IEEE bus interface and under number PM5138A/13 with a built-in RS-232 interface. All instrument functions can be remotely activated from a PC or test system controller. It is also possible to upload settings and status data from the instrument for storage in the controller and later recall at any time. The facility IEEE bus makes PM5138A an integral part of an automated test system.

The PM5138A with interface also offers a user-definable "arbitrary" waveform ARB: the desired waveform may be programmed on the PC, and then downloaded to the generator via interface. Twenty-four arbitrary waveforms can be stored separately.

A test program is built in to provide customer support and to facilitate servicing.

With its various functions the high quality instrument is very much suited for applications in research and development, production monitoring, quality assurance, education, and for service purposes.

3 OPERATING INSTRUCTIONS

3.1 GENERAL INFORMATION

This chapter outlines the procedures and precautions necessary for operation. It identifies and briefly describes the functions of the front and rear panel controls and the display, and explains the practical aspects of operation to enable an operator to quickly evaluate the instrument's main functions.

3.2 TURNING THE INSTRUMENT ON

After the instrument is connected to the line voltage as described in Section 2.2.4, press POWER on the rear panel to ON.

With normal installation in accordance with Section 2.3 and after a warm-up time of 30 minutes, the characteristics specified in Chapter 4 are valid.

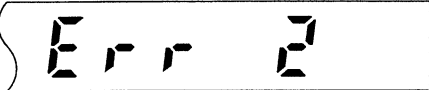
After turning the power off, allow at least 5 seconds before turning it on again. This allows all power to completely discharge and the instrument to reset.

3.3 SELF-TEST ROUTINE

After POWER ON, the instrument performs a self-test routine that tests the PROMs, RAMs, and EEPROMs. After this the software version is indicated in the upper line of the display for about 1 second. All segments of the display field are shown for about 2 seconds, and the instrument is set to the operating mode to which it was set before POWER OFF.

The output signal with the corresponding parameters is now at the OUTPUT socket.

A possible fault is indicated as follows:

e.g. 

The digits mean:

- 1 program memory checksum
- 2 RAM processor
- 3 memory of actual settings
- 4 memory registers 1 to 9

For detailed information, see Section 3.5.9.

3.4 BRIEF CHECKING PROCEDURE

3.4.1 General Information

This procedure is intended to check the instrument's functions with a minimum of test steps and actions. It is assumed that the operator doing this test is familiar with the instrument and its characteristics.

If this test is started within a short period after switching on, test steps may be out of specification, due to insufficient warm-up time.

WARNING

Before turning the instrument on, ensure that it has been installed in accordance with the instructions mentioned in Chapter 1.

3.4.2 Functional Test

Immediately after power-on a self-test routine is performed (see Section 3.3). After that the instrument automatically recalls operating settings prior to the last power off. If you prefer different operating settings, set new parameters now.

Example:

Prepare frequency setting.

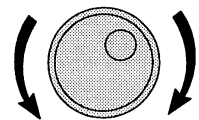
input sequence



Coarse setting about 20 kHz.



Fine setting to 20 kHz;
if **DIAL LOCKED** lights up,
push **DIAL LOCK** key.



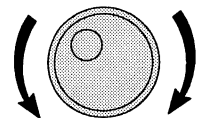
Select waveform (until e.g. \sim symbol flashes);
if **VAR SYMMETRY** lights up, push 50 % key.



Select output amplitude.




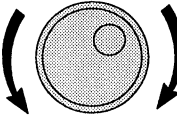
Set amplitude to 1 V.




- input sequence
- Select modulation frequency (until **fMOD** symbol flashes).

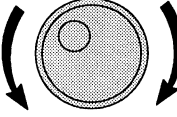
MOD PARAMETER


 - Set modulation frequency to e.g. 1 kHz.



 - Select modulation depth (until **m** symbol flashes).

MOD PARAMETER


 - Set modulation depth to 50 %.


 - Select modulation mode (until **AM** symbol flashes).

MOD MODE



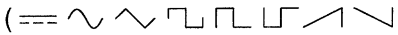
Connect oscilloscope to socket OUTPUT (Z_0 50 Ω) and check the signal. If it is correct the test is finished. If not, repeat the procedure with other settings. For input examples, see Section 3.5.

3.5 OPERATION

3.5.1 Design of Display Field and Keyboard (see section figures, Figure 1)

The display field consists of six horizontal sections for the following displays:

- frequency, max. 4½ digits
- start frequency for sweep
- unit **MHz, kHz, Hz**
- **REMOTE** for identification of remote operation
- **DIAL LOCKED** points to inhibited rotary knob
- waveform symbols



ARB ★ ★ instruments with interface only
- output amplitude, peak value (**ACPP**) in **Volt**, max. 2½ digits
- DC offset voltage (**DC OFFSET**) in **Volt**, max. 2½ digits

- modulation parameter:
 - modulation frequency (**fMOD**), 2½ digits in **Hz** or **kHz**
 - modulation depth (**m**), 2½ digits in %
 - frequency deviation (**DEV**), 2½ digits in %, related to carrier
 - sweep stop frequency (**fSTOP**), 3½ digits in **MHz**, **kHz**, **Hz**
 - sweep time (**T**), 3½ digits in **seconds**
 - sweep modes, **-1-**, **-2-**, **-3-**
 - ON periods (**N**) for burst mode, 3½ digits
 - start-stop phase (φ) for burst mode, 2½ digits in degrees (**DEG**)
- duty cycle (**SYMMETRY**), 2 digits in %
- storage register number (**REG**), 1 ... 9
- device address for IEEE-488 (**ADDR**) or interface configuration for RS-232
- modulation mode (**MOD-OFF**, **AM**, **FM**, **PSK**, **GATE**, **LIN-SWP-LOG**, **BURST**)
- trigger state (**INT**, **EXT-TRIG**, **CONT**, **SGLE**, **NOT TRIG'D**)
- sweep and burst control (**CONT**, **SGLE**), signal interruption (**HOLD**)
- duty cycle not 50 % (**VAR SYMMETRY**)
- DC offset voltage (**VAR DC OFFSET**)










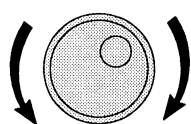
The symbol "▶" in front of the upper five sections shows that this section is ready for input or selection of data respectively parameters.











The keyboard is divided into four sections:

- keys for operation via interface (**LOCAL**, **ADDR**)
- special key for processor reset (**RESET**)
- selection for frequency input (**FREQUENCY**)
- selection of signal waveform (**WAVEFORM**)
- preparation for input of DC offset and output amplitude (**DC** and **AC**)
- selection for input of modulation parameter (**MOD PARAMETER**)
- selection of modulation mode (**MOD MODE**)
- keys to change numerical values in decade steps and for subrange selection (**±10 RANGE x10**)
- rotary knob to set values for:
 - frequency
 - DC offset voltage
 - output amplitude
 - modulation parameter
 - duty cycle
 - storage register number
 - device address for remote control (IEEE-488)
 - communication parameters (RS-232)
- keys to control sweep and burst (**SINGLE**, **CONT**, **HOLD**)
- key to select modulation or trigger signal source (**EXT**)
- keys to select duty cycle (**ASYM**, **50%**)
- keys for storage registers (**STORE**, **RECALL**)
- key to inhibit and release the rotary knob (**DIAL LOCK**)
- key to select the output impedance (**Zo 600 Ω** or **50 Ω**)
(LED lights up when Zo 600 Ω is selected)

3.5.2 Control Elements, Display and Connectors

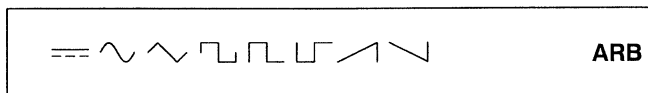
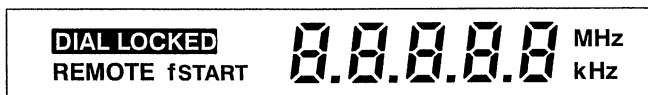
3.5.2.1 Front Panel

Description	Function
<p>LOCAL</p> 	<p>Key to switch from remote control to keyboard operation.</p>
<p>ADDR</p> 	<p>Display and input of device address (IEEE-488) or interface configuration (RS-232) for remote control.</p>
<p>RESET</p> 	<p>Processor reset to initial state (use e.g. ball point pen).</p>
<p>FREQUENCY</p> 	<p>Keys to select frequency section and to select that digit which is to be altered by the rotary knob (resolution).</p>
<p>WAVEFORM</p> 	<p>Keys to select the signal waveform.</p>
<p>DC AC</p> 	<p>Key to prepare input of DC offset voltage respectively AC output amplitude. Pressing the same key twice sets the value to zero.</p>
<p>MOD PARAMETER</p> 	<p>Keys to select modulation parameter.</p>
<p>MOD MODE</p> 	<p>Keys to select modulation mode.</p>
<p>÷10 x10</p> 	<p>Keys for altering numerical values in decades, e.g., for frequency or output amplitude.</p>
	<p>Rotary knob for setting and alteration of values for:</p> <ul style="list-style-type: none"> – frequency – output amplitude – DC offset voltage – modulation parameter – stop frequency for sweep – duty cycle – storage register number – device address (IEEE-488), interface configuration (RS-232)

Description	Function
<p>SINGLE CONT</p>   <p>HOLD</p> 	<p>Keys to start a sweep or burst, pressing the same key once more resets the sweep respectively burst.</p>
<p>EXT</p> 	<p>Key to stop a sweep at the present frequency. In MOD-OFF the key also serves</p> <ul style="list-style-type: none"> - to stop and to release the output amplitude at its present value in the frequency range from 0.1 MHz to 1 Hz - to set the output amplitude to zero and back again in the frequency range from 1 Hz to 20 kHz.
<p>ASYM 50%</p>  	<p>Key to select the duty cycle.</p>
<p>STORE RECALL</p>  	<p>Keys to store and to recall complete instrument settings (9 storage registers).</p>
<p>DIAL LOCK</p> 	<p>Key to inhibit and to release the rotary knob.</p>
<p>Zo 600Ω <input type="checkbox"/></p> 	<p>Key to select the output impedance Zo 50 Ω or Zo 600 Ω. LED lights up when Zo 600 Ω is selected.</p>

Display Section

"▶" points to the selected display section



- **fSTART**: carrier frequency (also sweep start frequency) in MHz, kHz or Hz
- **DIAL LOCKED**: rotary knob inhibited
- **REMOTE**: remote control via interface
- signal waveforms
 - DC voltage
 - sine
 - triangle
 - square
 - positive pulse
 - negative pulse
 - positive sawtooth
 - negative sawtooth
- **ARB** freely programmable (instruments with IEEE-488 or RS-232 only)

Description

DC OFFSET ACPP **-0.00** V

fMOD m DEV fSTOP T N ϕ **0.000** msDEG
 SYMMETRY REG ADDR **%MkHz**

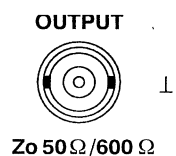
MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST
 INT EXT-TRIG CONT SGLE **NOT TRIG'D HOLD**

VAR SYMMETRY VAR DC OFFSET

Function



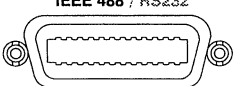
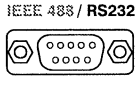
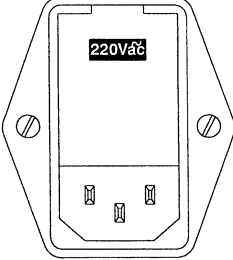






- **DC OFFSET** : DC offset voltage in volts
- **ACPP** : output amplitude in volts
- Modulation parameter:
 - fMOD** : modulation frequency in Hz or kHz
 - m** : modulation depth AM in %
 - DEV** : frequency deviation FM in %
 - fSTOP** : stop frequency for sweep
 - T** : sweep time in seconds sweep mode -1-, -2-, -3-
 - N** : carrier periods per burst
 - ϕ : start and stop phase for burst
- **SYMMETRY** : duty cycle 50 %
- **REG** : storage register
- **ADDR** : device address (IEEE-488)
- Modulation modes:
 - MOD-OFF** : modulation switched off
 - AM** : amplitude modulation
 - FM** : frequency modulation
 - PSK** : phase shift keying
 - GATE** : gating
 - LIN-SWP** : linear sweep
 - SWP-LOG** : logarithmic sweep
 - BURST** : burst
 - INT** : internal modulation
 - EXT-TRIG** : external modulation or trigger signal source
 - CONT** : continuous sweep or burst
 - SGLE** : single sweep or burst
- **NOT TRIG'D** : trigger status
- **HOLD** : HOLD key pressed
- **VAR SYMMETRY** : duty cycle not 50 %
- **VAR DC OFFSET** : DC voltage added to output signal

Connectors:



Signal output:
 short-circuit proof, max. external voltage:
 ±20 V, Zo 50 Ω and Amplitude ≥ 4.0 V
 ±15 V, Zo 50 Ω and Amplitude ≤ 4.00 V
 ±24 V, Zo 600 Ω

3.5.2.2 Rear Panel

Description	Function
INPUTS	
REFERENCE	
	External reference frequency input.
MOD/TRIG	
	External modulation or trigger signal input.
	IEEE-488 or RS-232 connector for remote control.
	
	Mains input socket with fuse and voltage selector.
	Power switch
OUTPUTS	
10MHz	
	10 MHz internal reference frequency output for synchronization purposes
MOD	
	Internal modulation or keying signal output.
PEN LIFT	
	Signal output, e.g. to control a plotter pen during sweep.
SWEEP	
	Sweep voltage output (0 – 10 V, proportional to sweep frequency).
TTL	
	TTL signal output (frequency as output signal).

3.5.3 Keyboard Input

The instrument can be controlled via the keyboard or via remote control. When you are working via remote control, the keyboard is inhibited and REMOTE lights up on the display.

Operational errors will not cause damage to the instrument. Set values are carried out immediately. The instrument does not have an ENTER key. The signal output is short-circuit proof and is protected against external voltages up to ± 24 V (Z_0 600 Ω). Any illegal input values or combinations are shown by the illegal parameters flashing on the display. The instrument automatically returns to the last valid setting.

Data can be input in any order. Values that have been input earlier and don't need to be changed do not need to be input again.

3.5.3.1 Input Formats

Frequency

Frequency Subranges	Maximum Resolution	Display
0.1 mHz ... 0.2 Hz	0.1 mHz	0 . X X X X Hz
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
10 mHz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
100 mHz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
1 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X kHz
10 Hz ... 200 kHz	10 Hz	X X X . X X kHz
100 Hz ... 2 MHz	100 Hz	X . X X X X MHz
1 kHz ... 10 MHz	1 kHz	X X . X X X MHz

Output Amplitude (open circuit)

Subranges	Resolution	Display
0 V ... 0.4 V	1 mV	. X X X V
0.4 V ... 4 V	10 mV	X . X X V
4 V ... 40 V	100 mV	X X . X V

DC offset voltage (open circuit)

Range	Resolution	Display
- 10.0 V ... + 10.0 V	0.1 V	(-)(1) X . X V

The ranges of the modulation parameters are listed together with the examples of the modulation modes.

3.5.4 Frequency Setting

Waveform	Symbol	Frequency Range	Amplitude Range (open circuit) max. resol. 1 mV
sine	~	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
triangle	∧	0.1 mHz – 500 kHz	0 – 40 V
square	□	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
pos. pulse	▭	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 20 V
neg. pulse	▮	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 20 V
pos. sawtooth	∇	0.1 mHz – 50 kHz	0 – 20 V
neg. sawtooth	∇	0.1 mHz – 50 kHz	0 – 20 V
arbitrary 1)	ARB	0.1 mHz – 10 kHz	0 – 40 V
Modulation			
amplitude modulation	AM	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V 2)
frequency modulation	FM	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
phase shift keying	PSK	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
gate	GATE	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
sweep	SWP	1 mHz – 5 MHz	0 – 40 V
burst 3)	BURST	50 kHz – 10 MHz	0 – 40 V
		0.1 mHz – 2 MHz	0 – 40 V

1) instruments with IEEE-488 or RS-232 only

2) carrier amplitude reduced by 6 dB

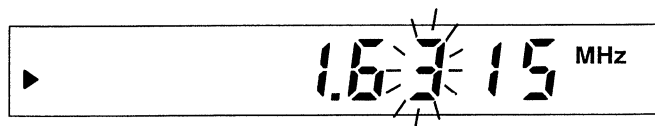
3) the lower frequency in continuous burst mode depends on ON-periods and repetition frequency

The frequency can be input when the symbol "▶" appears at the front of the frequency display section. If it is at the front of another field, press one of the FREQUENCY ◀▶ keys.

Example:

Key Operation

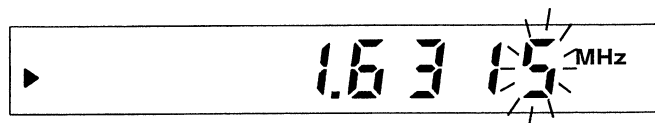
Display Shows



When the "3" flashes, the rotary knob can be used to change the frequency at a resolution of 0.01 MHz within this frequency subrange.

If a different resolution is required, press one of the FREQUENCY ◀▶ keys until the digit in the required decimal place flashes,

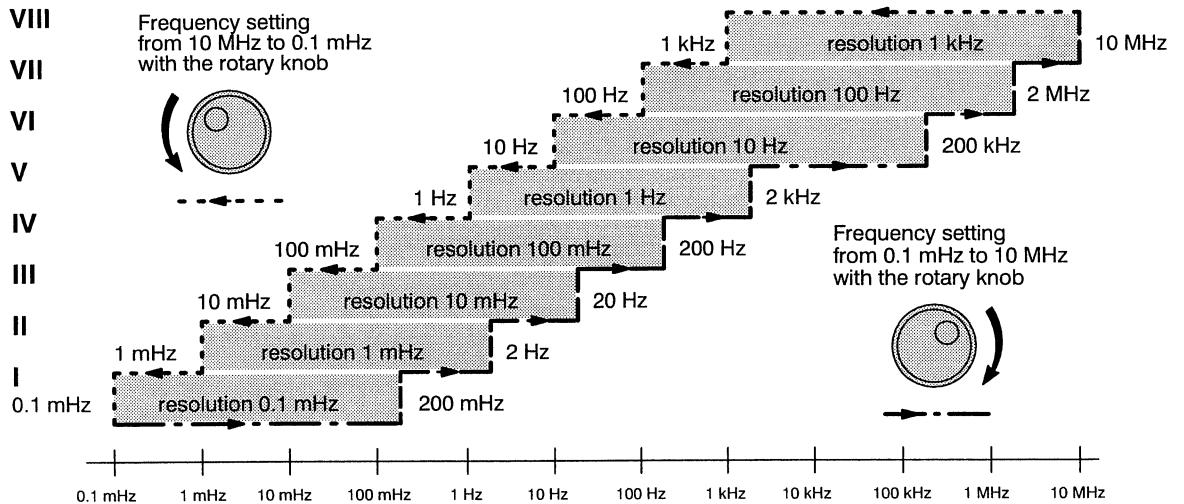
for example resolution 100 Hz (max. resolution in this range)



The subrange in which the instrument is operating is shown by the digits behind the decimal point in conjunction with the unit of measure. In this example it is the range 100 Hz to 2 MHz. See the Frequency Table under Section 3.5.3.1.

Frequency Range 0.1 mHz – 10 MHz

Subranges:



If in a subrange the maximum resolution is chosen, e.g., 0.1 mHz (rightmost digit) in subrange I, the instrument automatically selects the maximum resolution of the next range when passing the limits to the next range.

Press the RANGE keys $\div 10$ $\times 10$ to divide or multiply the frequency by the factor 10. Use the rotary knob for fine frequency settings.

Example: 125.5 Hz

Key Operation	Display Shows
	e.g.
$\div 10$ 	
4 times	
FREQUENCY 	
press until the rightmost "0" flashes (max. resolution)	
fast 	
slow 	
stepwise 	





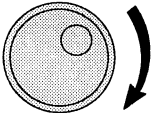
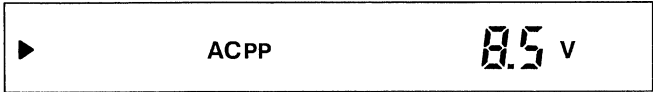
The key DIAL LOCK prevents the set value from being incidentally altered if the rotary knob is touched. The text DIAL LOCKED will appear in the display. Pressing the key DIAL LOCK once more will release the knob again.

3.5.5 Output Amplitude Setting

Pressing the key AC will set the symbol "▶" in the third section of the display, and the present value will appear. The rotary knob can now be used to set another value.

The coarse setting is done as for the frequency setting using the RANGE keys ($\div 10$ $\times 10$).

Example: Output amplitude 8.5 V

Key Operation	Display Shows
<p>AC</p> 	
<p>x10</p>  (if required)	
	

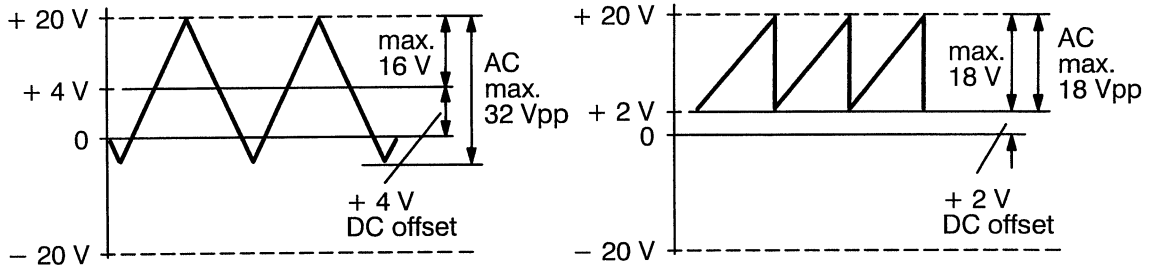
Operating the AC key several times sets the value to zero and back again to the value set; this corresponds with the function "AC OFF".

3.5.5.1 Input of the DC Offset Voltage

A DC voltage of -10 V to +10 V (open circuit) can be added to the AC signal.

The text VAR DC OFFSET appears in the display.

Please note that the total output voltage (AC and DC) cannot exceed ± 20 V.



If the permissible setting range is exceeded, "DC OFFSET" and "ACPP" will flash in the display. The instrument will automatically return to the last permissible setting.

The offset is input with the key DC in the same way as the output amplitude has been input (Section 3.5.5).

Pressing the DC key again sets the previously selected offset value to zero.

Example:

Key Operation

Display Shows

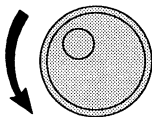
DC



▶ DC OFFSET

2.2 v

VAR DC OFFSET



▶ DC OFFSET

- 3.2 v

VAR DC OFFSET

DC



▶ DC OFFSET

0 v

DC



▶ DC OFFSET

- 3.2 v

VAR DC OFFSET

3.5.6 Selection of the Signal Waveform


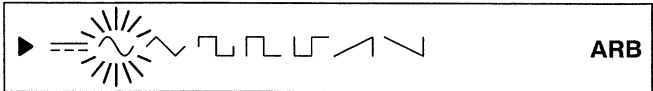

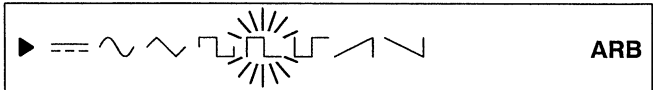
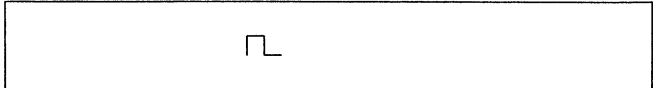
Press WAVEFORM ◀ ▶ keys to set the symbol "▶" to the second section of the display; the symbols of the selectable waveforms appear, the waveform that is currently set flashes.

Continuo to press the WAVEFORM ◀ ▶ key to select the required waveform. During selection the flashing waveform is available at the signal output.

The waveform flashes 10 times, then the display only shows the symbol of the selected waveform.

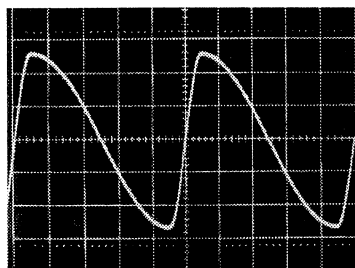
Note the frequency and amplitude limits of the waveforms in the tables in Section 3.5.3.1. Unallowed combinations are shown by flashing of the respective settings. The instrument then automatically returns to the last permissible selected waveform.

Example: Selection of positive pulses

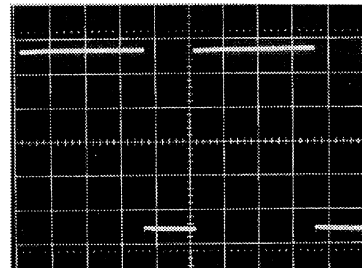
Key Operation	Display Shows
<p>WAVEFORM</p> 	 <p style="text-align: right;">ARB</p>
<p>WAVEFORM</p> <p>▶  3 times</p>	 <p style="text-align: right;">ARB</p>
<p>after 10 flashes</p>	

After pressing the ASYM key, the asymmetry (duty cycle) of all waveforms shown below can be set by the rotary knob.

sine	1 % to 99 %	up to 20 kHz
triangle	1 % to 99 %	up to 20 kHz
square	1 % to 99 %	up to 20 kHz
square pulse	1 % to 99 %	up to 20 kHz
additionally: square square pulse	20 % to 80 % 20 % to 80 %	20 kHz to 5 MHz 20 kHz to 5 MHz



sine, 10 kHz, 20 %



square, 1 MHz, 70 %

Reset to symmetrical waveform is done by the key 50 %.

3.5.7 Modulation Modes

The frequency and amplitude range limits of the modulated signal also apply to all modulation modes, except sweep and burst (see Section 3.5.4).

The operation is similar to that for the waveform selection.

Press the MOD MODE ◀ ▶ key to move the symbol "▶" to the fifth section of the display. The abbreviations of the selectable modulation modes appear. The present one set or MOD-OFF flashes.

Continue to press the MOD MODE ◀ ▶ key to set the required mode; during selection the flashing mode is available at the signal output.

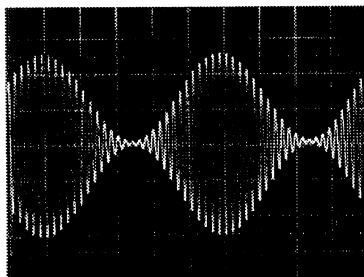
The symbol flashes 10 times, then the display shows the selected modulation mode.

The MOD PARAMETER ◀ ▶ keys are used to set the modulation parameters shown in the section above, which can be set to the required value by turning the rotary knob.

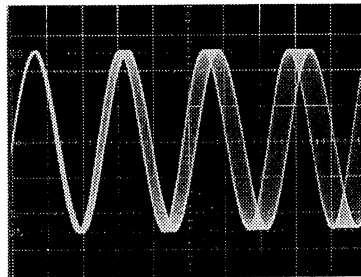
Modulation frequency range: 10 Hz – 100 kHz for AM, FM, PSK, GATE, BURST

Subranges:	100 kHz – 1 kHz,	resolution	100 Hz
	1 kHz – 100 Hz,	resolution	10 Hz
	100 Hz – 10 Hz,	resolution	1 Hz

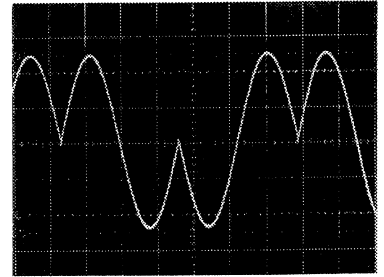
Additional for BURST:	10 Hz – 1 Hz,	resolution	0.1 Hz
	1 Hz – 0.1 Hz,	resolution	0.01 Hz
	0.1 Hz – 0.001 Hz,	resolution	0.001 Hz



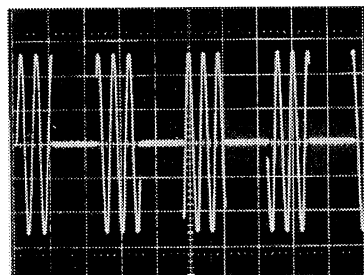
AM



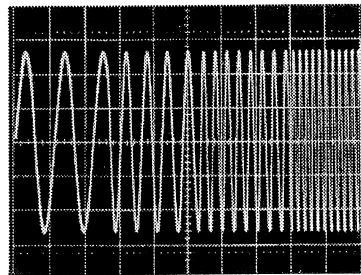
FM



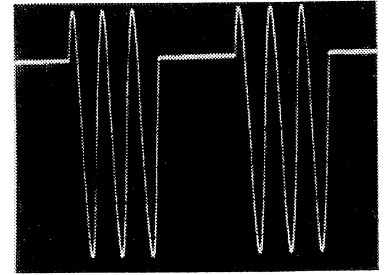
PSK



GATE



LIN SWEEP

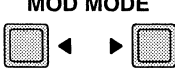




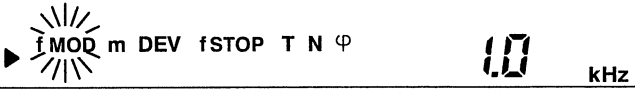
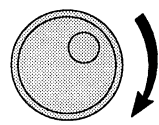



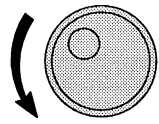
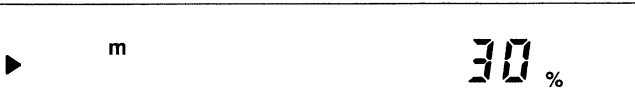






BURST

3.5.7.1 Amplitude Modulation (AM)

internal:	modulation frequency	10 Hz – 100 kHz
	modulation depth (m)	0 – 100 %, resolution 1 %
external:	modulation frequency	0 – 200 kHz
	modulation depth	0 – 100 %
		(Δ external voltage 0 – 1 V)

Example: Amplitude modulation, internal, modulation frequency 2 kHz, mod. depth 30 %.
 For frequency, waveform, and output amplitude settings, see Sections 3.5.4 to 3.5.6.

Key Operation	Display Shows
e.g.	MOD-OFF
<p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD PARAMETER</p> 	
	
<p>MOD PARAMETER</p> 	
	
Turn off the modulation mode:	
<p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD MODE</p> 	
	MOD-OFF

To modulate the carrier by an external modulation signal, select AM, press the EXT key, and feed a signal via the MOD/TRIG socket on the rear panel.


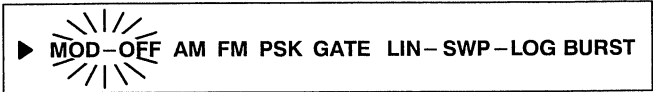



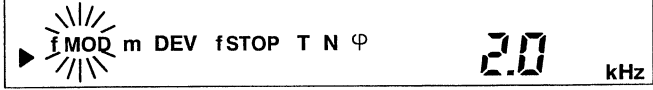
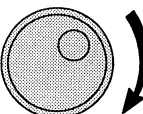



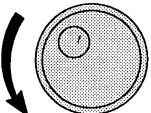
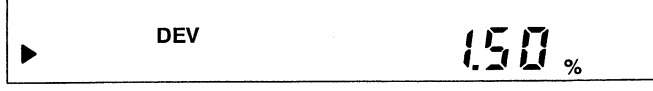

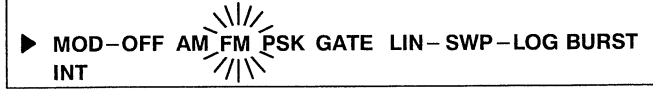

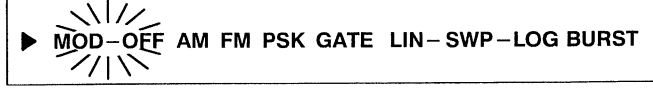

Press the EXT key once more to switch the instrument back to the internal modulation signal source.

3.5.7.2 Frequency Modulation (FM)

Internal: modulation frequency 10 Hz – 100 kHz
frequency deviation (DEV) 0 – 2 %, resolution 0.01 %

External: modulation frequency 10 Hz – 200 kHz
frequency deviation 0 – 2 %
(Δ external voltage 0 – 1 V)

Example: Frequency modulation, modulation frequency 150 Hz, internal, deviation 1.5 %.
For frequency, waveform, and output amplitude settings, see Sections 3.5.4 to 3.5.6.

Key Operation	Display Shows
e.g.	MOD-OFF
<p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD MODE</p>  2 times	
<p>MOD PARAMETER</p> 	
	
<p>MOD PARAMETER</p>  2 times	
	
<p>Turn off the modulation mode:</p> <p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD MODE</p>  2 times	
	

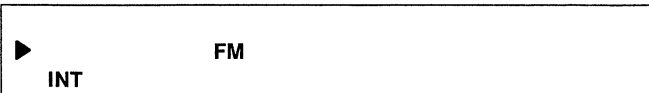





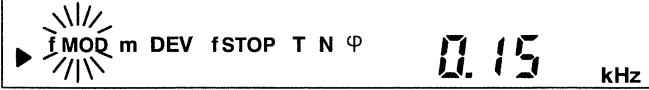
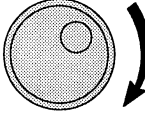
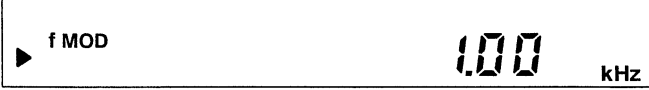


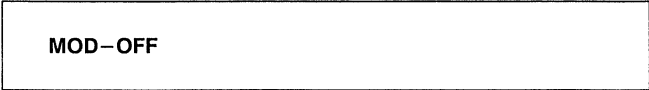
To modulate the carrier by an external modulation signal, select FM, press the EXT key, and feed a signal via the MOD/TRIG socket on the rear panel.

Press the EXT key once more to switch the instrument back to the internal modulation signal source.

3.5.7.3 Phase Shift Keying (PSK)

Signal waveforms:	sine, triangle, square
Internal: Keying frequency (f _{MOD})	10 Hz – 100 kHz
duty cycle	50 %, fixed
External: Keying frequency	0 – 200 kHz
duty cycle	depends on external signal

Example: Carrier frequency 32 kHz, sine, with phase shift keying, keying frequency 1 kHz.
 For frequency, waveform, and output amplitude settings, see Sections 3.5.4 to 3.5.6.

Key Operation	Display Shows
e.g.	
	
	
	
	
Turn off the modulation mode:	
	
Press and release until MOD-OFF flashes	

For external signal keying select PSK, press the EXT key, and feed a TTL signal via the MOD/TRIG socket on the rear panel.

Press the EXT key once more to switch the instrument back to the internal keying signal source.

3.5.7.4 Modulation Mode GATE

Internal:	Keying frequency (f _{MOD}) duty cycle	10 Hz – 100 kHz 50 %, fixed
External:	Keying frequency duty cycle	0 – 200 kHz depends on external signal

Example: Carrier frequency 30 kHz, sine, with on/off keying, keying frequency 10 kHz.
For frequency, waveform, and output amplitude settings, see Sections 3.5.4 to 3.5.6.

Key Operation	Display Shows
e.g.	
Turn off the modulation mode:	
Press and release until MOD-OFF flashes	

For external signal keying select GATE, press the EXT key, and feed a TTL signal via the MOD/TRIG socket on the rear panel.

Press the EXT key once more to switch the instrument back to the internal keying signal source.

3.5.7.5 Modulation Mode SWEEP

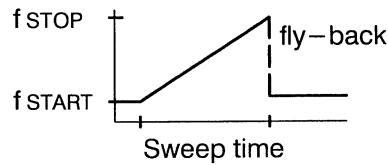
Max. sweep ranges: 1 mHz – 5 MHz
(f_{START} to f_{STOP}) 50 kHz – 10 MHz

Sweep time: 10 ms – 1000 s

Subranges: 10 ms – 10.00 s resolution 0.01 s
10 s – 100.0 s resolution 0.1 s
100 s – 1000 s resolution 1 s

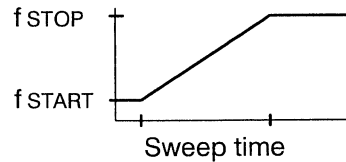
Sweep characteristic: linear (LIN-SWP)
logarithmic (SWP-LOG)

Modes:



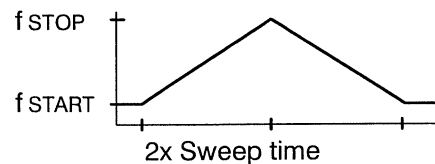
– 1 –

Sweep runs from f_{START} to f_{STOP} fly-back to f_{START}.



– 2 –

A single sweep runs from f_{START} to f_{STOP} and remains at f_{STOP}. Pressing key SINGLE, CONT or HOLD resets the sweep to f_{START}.



– 3 –

Sweep runs from f_{START} to f_{STOP} and back to f_{START}.

The start frequency is shown in the upper display section and set as explained in Section 3.5.4 (Frequency Setting).

The stop frequency is selected in the modulation parameter row using the MOD PARAMETER ◀▶ keys, then it is set by the rotary knob.

Frequency Subranges	Maximum Resolution	Display
1 mHz to 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
2 Hz to 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
20 Hz to 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
200 Hz to 2 kHz	1 Hz	X . X X X Hz
2 kHz to 20 kHz	10 Hz	X X . X X kHz
20 kHz to 200 kHz	100 Hz	X X X . X kHz
200 kHz to 2 MHz	1 kHz	X . X X X kHz
2 MHz to 10 MHz	10 kHz	(1) X . X X MHz

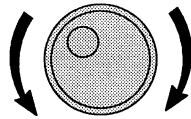
The MOD PARAMETER ▶ key allows the sweep time (T) to be selected in the same row, then set by the rotary knob.

The MOD MODE ◀▶ keys allow the sweep characteristic to be selected in the lower section (LIN-SWP or SWP-LOG). The set sweep mode - 1 -, - 2 - or, - 3 - appears in the row above for about 5 seconds. It can be changed while being displayed using the rotary knob.

Example: fSTART 200 kHz, fSTOP 2 MHz, sweep time 3 s, linear, mode - 3 -



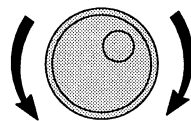
Prepare frequency input, select resolution.



Set start frequency (200 kHz).



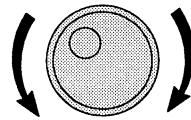
Select fSTOP.



Set stop frequency (2 MHz).



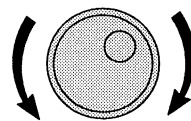
Select sweep time (T).



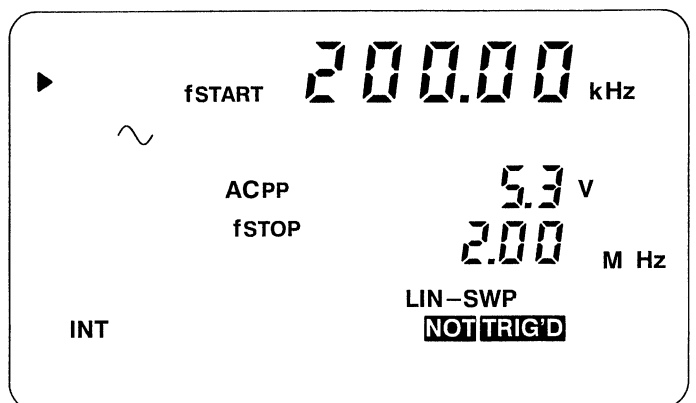
Set sweep time (3 s).



Select sweep characteristic (LIN-SWP) and set sweep mode (- 3 -).



The display now shows:



Start the sweep with the SINGLE key for a single sweep, or with the CONT key for a continuous sweep. The keyboard is inhibited during sweep so that no further input is possible. Pressing the SINGLE or CONT keys once more resets the running sweep. The letters "NOT TRIG'D" appear again. To leave Sweep modulation mode, select MOD-OFF.

If the SINGLE key is pressed **during continuous sweep**, the frequency is reset to fSTART, and a single sweep is started.

If the CONT key is pressed **during a single sweep**, the frequency will also be reset to fSTART, and a continuous sweep is started.

The HOLD key stops the sweep at its present frequency.
 This frequency is shown in the upper display section.
 Press the HOLD key once more and the sweep continues.

For external triggering of the sweep, press the EXT key and feed a TTL signal via the MOD/TRIG socket at the rear panel.

The positive-going edge of the signal starts the sweep. When sweep is running, the external signal is ignored.

In **sweep mode – 2 –**, the sweep remains at the stop frequency after the sweep time has elapsed. The next positive-going edge of the signal sets the sweep back to the start frequency, and the following positive-going edge starts the sweep again.

If the TTL-signal is 'high' when the sweep reaches the stop frequency, the sweep is immediately reset.

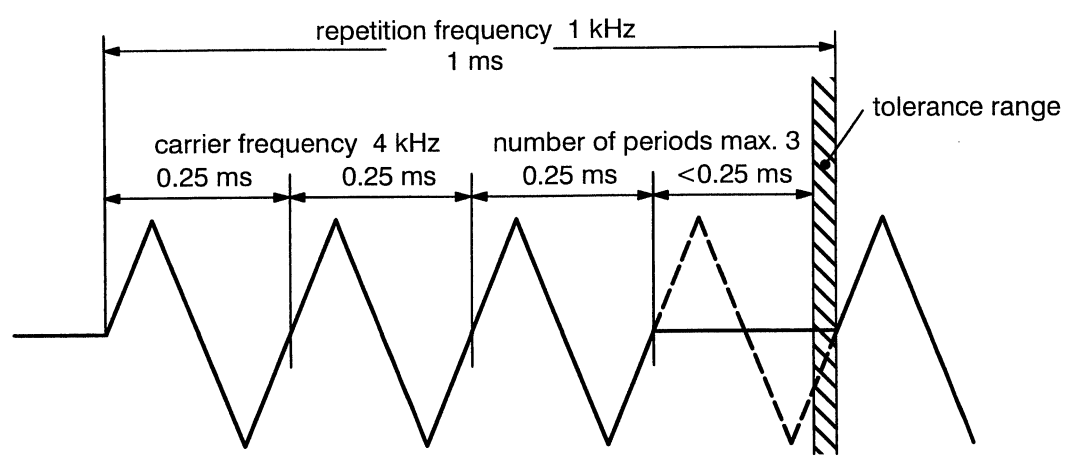
Pressing the SINGLE or CONT keys switches the instrument to the internal trigger signal source.

3.5.7.6 Modulation Mode BURST

Carrier frequency:	max. 2 MHz
Start/stop phase:	– 180° to + 180°, resol. 1°; sine and triangle, ≤ 20 kHz 0° general
Carrier periods per burst:	1 – 2000
Repetition frequency (fMOD)	
– internal:	1 mHz – 100 kHz
– external:	0 – 200 kHz

Note that when setting the carrier frequency respectively the repetition frequency for a continuous burst the last period of the burst packet must have come to an end before the next burst packet starts.

e.g.:	repetition frequency	500 Hz	(2 ms per burst)
	periods per burst	1000	(2 μs per period), i.e.
	carrier frequency	>500 kHz	(one period <2 μs)
or	repetition frequency	1 kHz	(1 ms per burst)
	carrier frequency	4 kHz	(0.25 ms per period)
	number of periods	max. 3	(duration of a burst packet <1 ms)



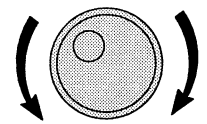
Example: carrier frequency 18 kHz, sine, repetition frequency (fMOD) 1 kHz, periods per burst (N) 10, start-/stop phase (φ) 45 degrees.

For frequency, waveform, and output amplitude settings, see Sections 3.5.4 to 3.5.6.

MOD PARAMETER



Select repetition frequency (fMOD)

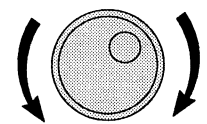


and set to 1 kHz.

MOD PARAMETER



Select periods per burst (N)

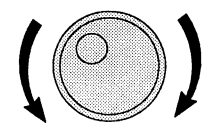


and set to 10.

MOD PARAMETER

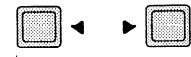


Select start-/stop phase (φ)



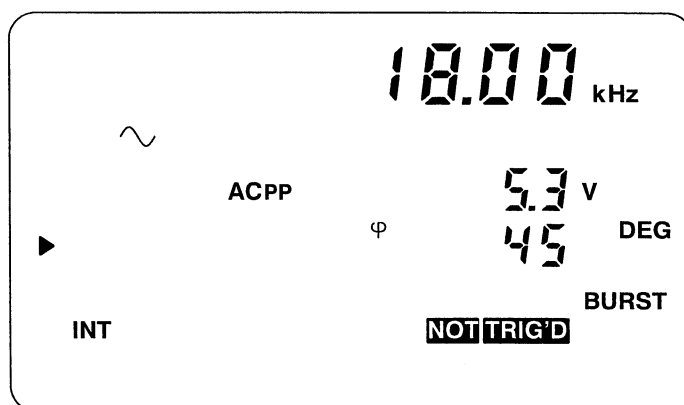
and set to 45 degrees (DEG).

MOD MODE



Select BURST

The display now shows:



The SINGLE key starts a single and the CONT key starts a continuous burst. Parameters can be changed within the allowed ranges during running burst. Pressing the SINGLE or CONT keys once more switches the burst off. To leave the modulation mode burst, select MOD-OFF. For external triggering select BURST, press the EXT key and feed a TTL signal via the MOD/TRIG socket at the rear panel. The negative-going edge starts the burst. During running burst packets external trigger pulses are ignored. Pressing the SINGLE, CONT, or EXT keys switches the instrument back to the internal trigger signal source.

3.5.8 Store and Recall of Instrument Settings

Nine complete instrument settings can be stored into storage registers 1 to 9. The actual operating mode is automatically stored separately. The registers are battery-buffered so that the settings are not lost when the instrument is turned off.

When the instrument is turned on again, it will run through its self-test routine, then return to the operating mode it was set to before it was turned off.

Store

Storage is done by pressing the STORE key. REG will appear in the display together with a digit from 1 to 9 for the storage register number. The rotary knob can now be used to select the register number where the displayed settings are to be stored.

Pressing the STORE key once more stores the settings into the selected register. Previous settings in that register are written over and thus are lost.

Recall

Stored settings are recalled by pressing the RECALL key. REG appears in the display with a register number. The entire display starts to flash. The settings stored in this register are shown but not yet carried out.

The rotary knob selects the register 1 to 9 and thus shows its contents. Press the RECALL key once more to activate the settings shown.

3.5.9 Error Messages, Operating Errors

When the instrument has been switched on it will automatically check the program memory, the processor RAM, the memory of actual settings and the storage registers 1 to 9 for the instrument settings. The data in the registers remain intact.

In instrument versions with interface, the memory registers for the arbitrary waveforms (ARB) are also tested.

During operation the instrument checks the input of settings for their validity and range limits.

3.5.9.1 Error Messages when Switching on

Errors the instrument detects after power-on are shown in the upper display section by "Err" followed by one digit.

The messages mean as follows:

<i>Err 1</i>	checksum error, program memory (PROM)
<i>Err 2</i>	RAM error, processor
<i>Err 3</i>	defective memory of actual settings
<i>Err 4</i>	defective storage registers 1 to 9
<i>Err 8</i>	defective memory for arbitrary waveforms (ARB)
<i>Err 9</i>	error during data transfer scope – generator

Errors 1 and 2 do not permit further operation. For errors 3, 4, or 8 operation is possible after the error message has been reset by pressing any key except LOCAL. In this case, however, it is no longer possible to store data into the respective register.

3.5.9.2 Operating Hints, Operating Errors

Settings exceeding the permissible limits are shown by the respective parameters flashing. The instrument automatically returns to the last valid setting.

The error message "Err 9" shows data error in the data transfer from the storage oscilloscope to the generator for the arbitrary waveform.

3.6 SPECIAL APPLICATION

Function generators with an IEEE-488 interface (PM5138A/12) or RS-232 interface (PM5138A/13) are able to read in a stored signal of a digital storage oscilloscope (DSO), store these in an internal EEPROM, and generate this signal as an output signal itself. Twenty-four different signals can be stored.

This allows you use the generator to reproduce single signals, such as spikes or contact bouncing when required for testing and measuring. You can also vary the frequency and / or the amplitude of the signal.

All that is needed for signal transfer is for the oscilloscope and the PM5138A/12 or PM5138A/13 to be connected together via an IEEE bus or a RS-232 cable. The transfer is carried out in the plotter language HPGL. A Fast Transfer Mode, depending on the oscilloscope, is possible via IEEE-488 interface. The DSOs PM 3382A, PM 3384A, PM 3392A, and PM 3394A also provide the Fast Transfer Mode via the RS-232 interface. You do not need a computer, nor do you need to set up programs or know special programming commands.

Example: Transfer of waveform data from a digital storage oscilloscope (PM 3350) to the PM5138A/12 via IEEE-488 bus.

Connect both instruments together using an IEEE bus cable and connect them to line power.

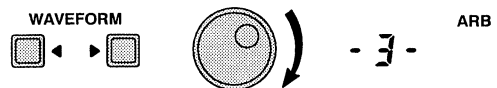
The oscilloscope as the Talker in the digital plot mode must be set to transfer the signal to plotter type PM 8153_6 via the IEEE interface.

Set the generator to the ARB waveform, and use the rotary knob to select the memory location (1 to 24) where the signal will be stored.

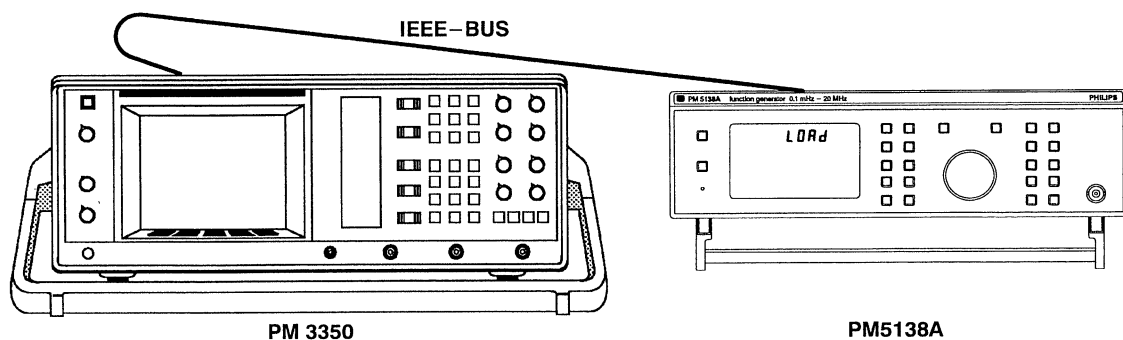
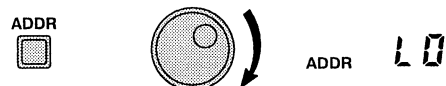
Set the generator to Listener Only by pressing the ADDR key and setting LO in the display.

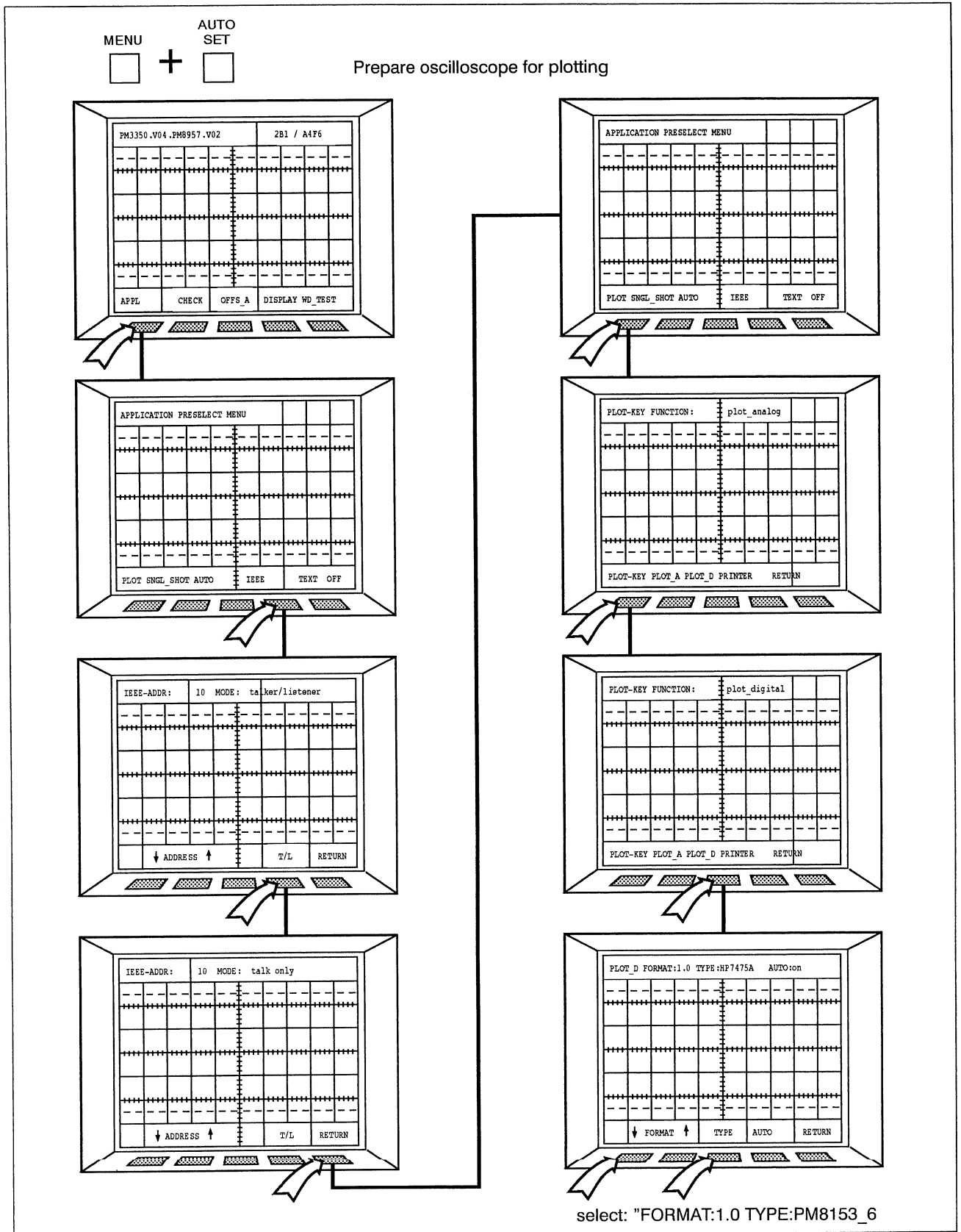
At the start of plotting (PLOT key on the scope), the generator shows the letters "LOAD" in the display as an indication that the transfer of data is in process. When the transfer of data is complete, the transferred signal is now available at the output of the generator. The amplitude and frequency of this signal can be altered within the permissible limits, whereby the relation of the maximum amplitude is proportional to the signal received from the screen of the scope. The full vertical range of the screen corresponds to the maximum voltage of 40 Vpp (open circuit voltage).

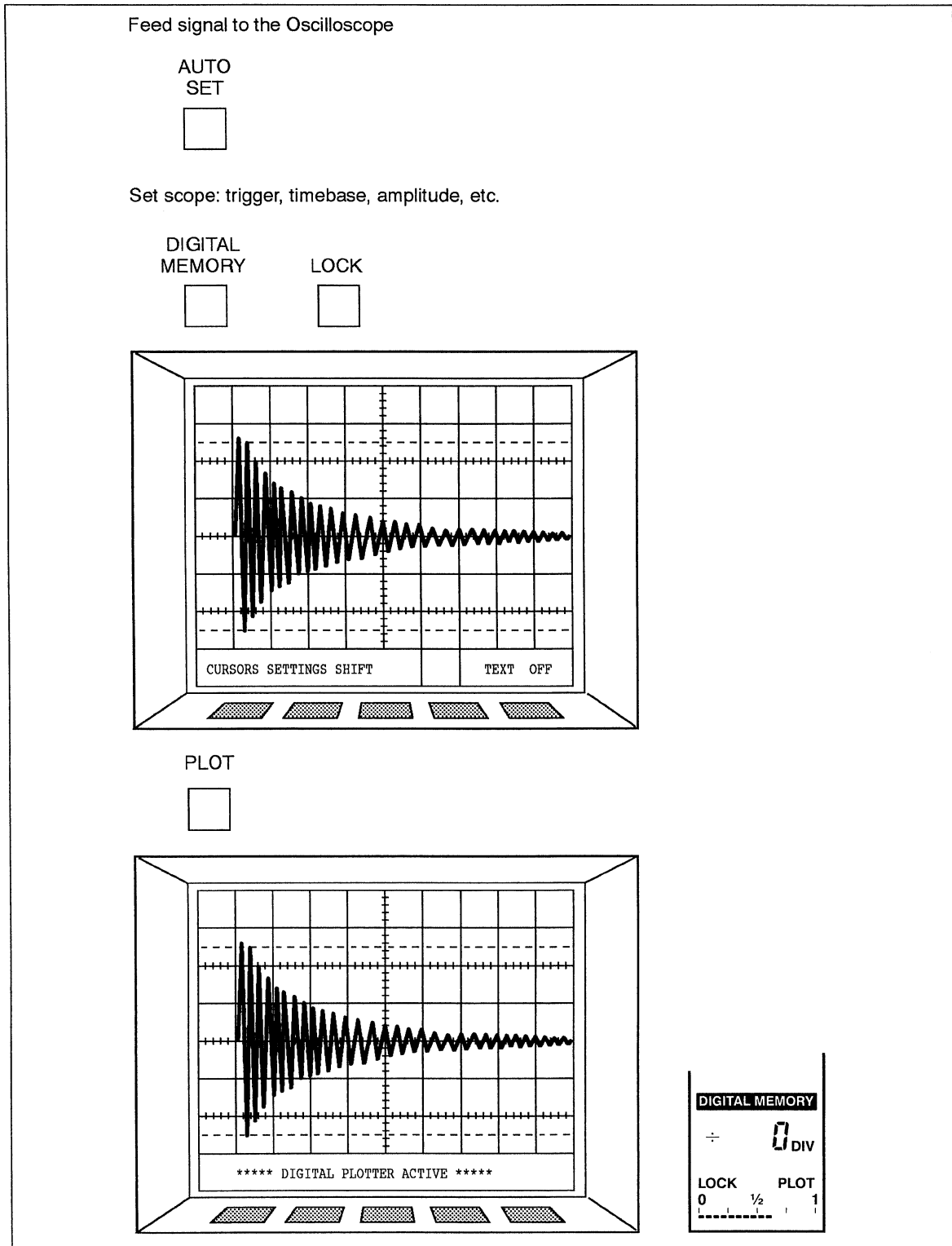
Select memory location:



Set device address of the generator to "LO":







The bargraph in the display of the oscilloscope shows the course of plotting, which in this case is the transfer of data to the generator. The display of the generator shows "LOAD" while the transfer is running. Once all data has been transferred, these letters are switched off and the generator returns to display the last setting. If the waveform ARB is selected now, the instrument will generate the signal transferred.

3.7 REMOTE CONTROL OF THE INSTRUMENT

3.7.1 Introduction

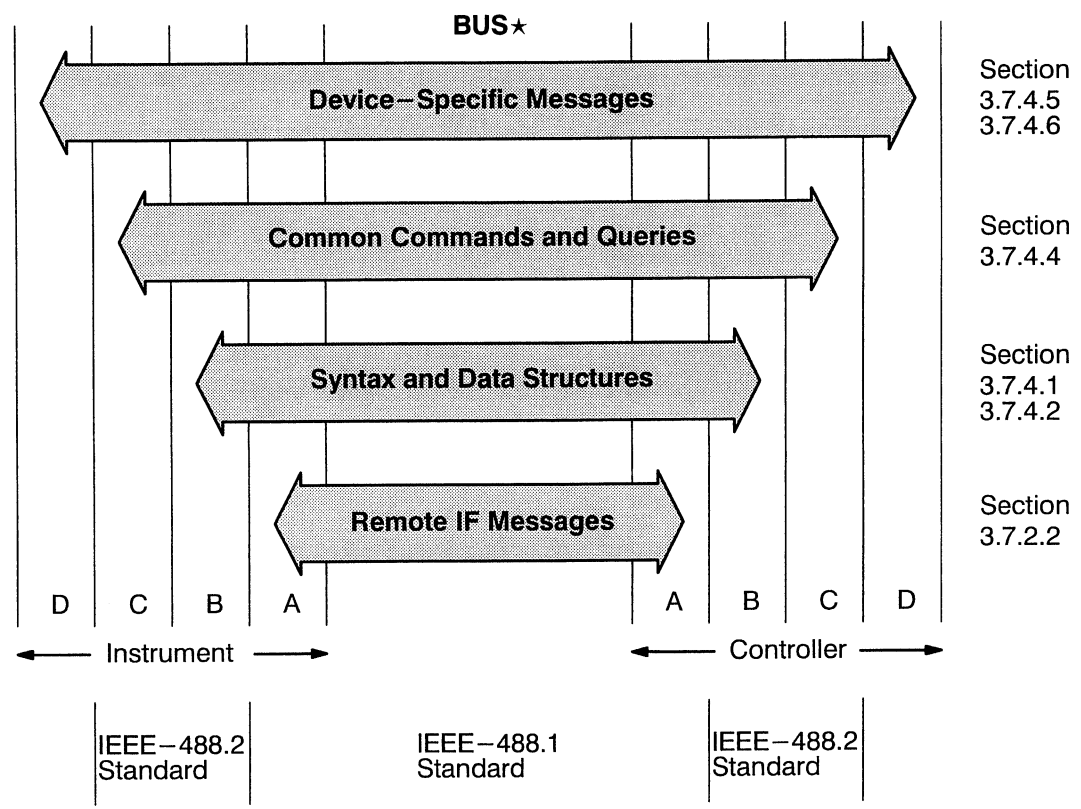
All instrument functions can be controlled via the IEEE-488 or RS-232 interface.

The information in this section assumes that you are acquainted with the operation of the instrument, modulation facilities, parameters, and limits. A detailed description with examples is included in Section 3.5.

In addition, data for a maximum of twenty-four arbitrary waveforms (ARB) can be sent to the generator by a controller, stored in EEPROMs. The arbitrary waveforms can be activated via remote control as well as directly via the generator keyboard.

3.7.2 IEEE-488 Interface

In the following section the functions of the IEEE-488 bus interface are described. For commands, queries, syntax, and terminators, see Section 3.7.4.



- A = Interface functions
- B = Message communication functions
- C = Common system functions
- D = Device functions

★ This figure is in accordance with "IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands" (ANSI/IEEE Std 488.2-1987).

3.7.2.1 Instrument Address

Remote control of the generator requires the instrument address to be known. Press the ADDR key to display the set address, and if necessary turn the rotary knob to select an address from 1 to 30 for remote control or LO for the "Listener Only mode" to transfer data from a Digital Storage Oscilloscope (DSO) directly to the generator without any PC or controller.

When the instrument is turned on, it is in 'local' mode (input via keyboard). When addressed as a listener by a controller, the text REMOTE appears in the display field. The rotary knob and all keys except LOCAL are locked and the instrument can now be operated in remote control. Return to local operation is done by the addressed command GTL (go to local) or by the LOCAL key. In order to avoid unintended return the LOCAL key can be disabled by the universal command LLO (local lockout).

3.7.2.2 Interface Functions

The following interface functions are implemented:

AH1: acceptor handshake	SR1: service request SRQ
SH1: source handshake	DC1: device clear function
L3: listener function	DT1: device trigger function
L1: listener only	PP0: no parallel poll
T6: talker function	C0: no control function
RL1: local/remote with local lockout	E2: tri-state drivers

Hardware, connections, and handshake procedure are in accordance with IEEE-488.1.

3.7.3 RS-232 Interface

3.7.3.1 Instrument Configuration

In the following section the functions of the RS-232 interface are described.

For commands, queries, syntax, and terminators, see Section 3.7.4.


In addition you can send data from a Digital Storage Oscilloscope (DSO) directly to the generator without any PC or controller.

Remote control of the instrument requires an interface communication configuration that matches that of your PC.

With the **ADDR** key, the current configuration can be displayed and altered by the rotary knob.

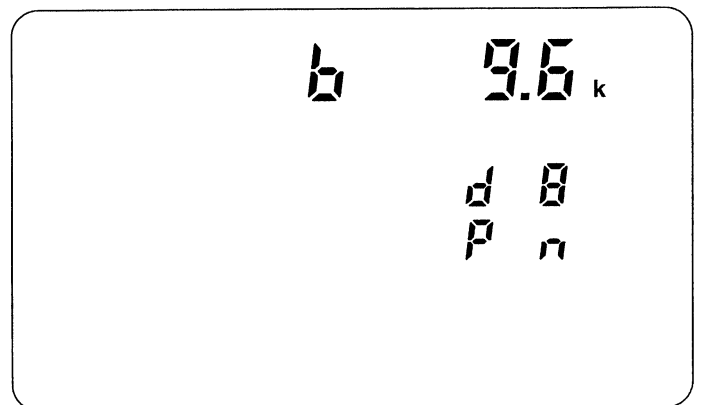
If you use the Fast Transfer Mode for data transfer from an oscilloscope 8 data bits must be set.

Pressing the **ADDR** key shows the current configuration:

Key Operation	Display shows
<p>ADDR</p> 	<p>Communication Mode (Co) or Listener Only Mode (Lo).</p>

With the rotary knob you can switch from Lo to Co.
From Co to Lo you can only switch if 8 data bits are selected.

After two seconds the selected settings are displayed.

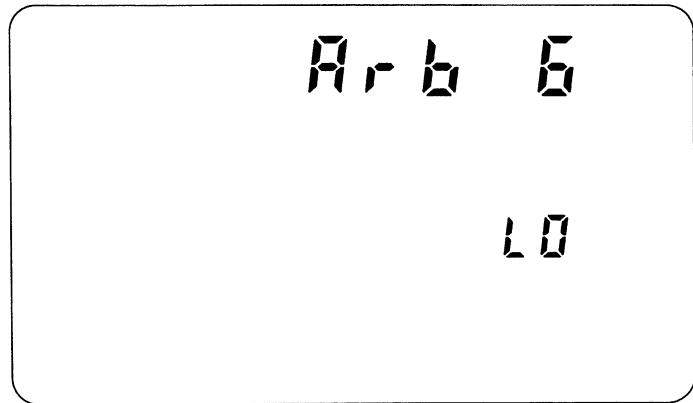


That means:
baud rate **9600**, data bits **8**, parity **no.**

Key Operation

Display shows

In **Listener Only Mode** the display shows after three seconds:

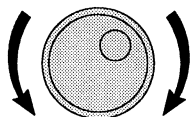
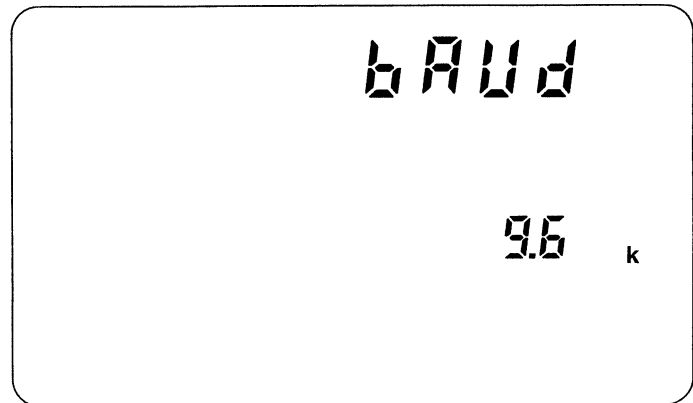


Arb 6 means data transferred will be stored in ARB memory number six.

The instrument remains in this mode until the data transfer has been finished or any key (except ADDR and LOCAL) has been pressed.

In Communication Mode the instrument shows the current settings and returns to normal display after three seconds.

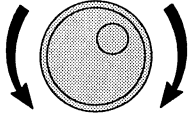
If you want different settings press the **ADDR** key again during display:



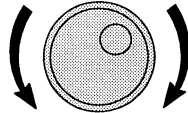
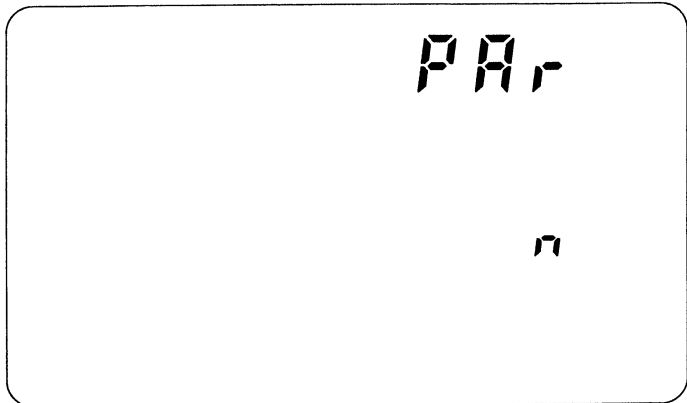
Select **baud** rate
110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
for 110 baud 2 stop bits are set, otherwise 1 stop bit.

Key Operation

Display shows



Select **data** bits **7** or **8**
7 bits for parity **Even** or **Odd**.
Fast Transfer Mode needs 8 data bits.

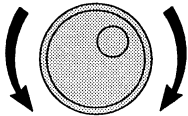


Select **parity Even**, **Odd** or **no**
(parity **no** for 8 data bits only).

Key Operation

Display shows

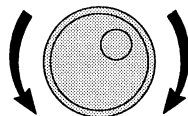
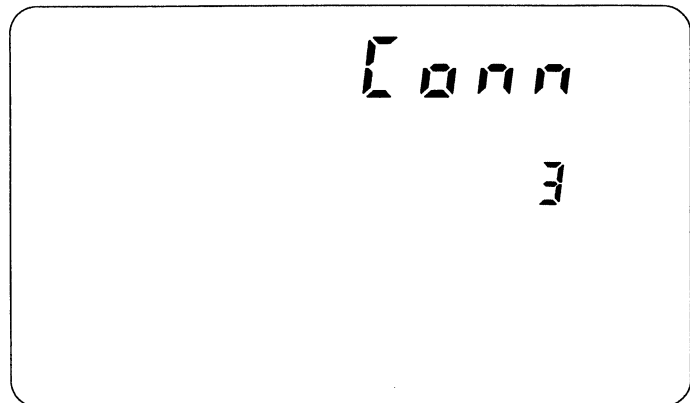
ADDR



Select Xon/Xoff **handshake on** or **off**.

For data transfer of more than 64 byte the handshake Xon/Xoff should be set to **on**.

ADDR



Select **3** or **7** wire **connection**.

Press the **ADDR** key again to leave the mode.

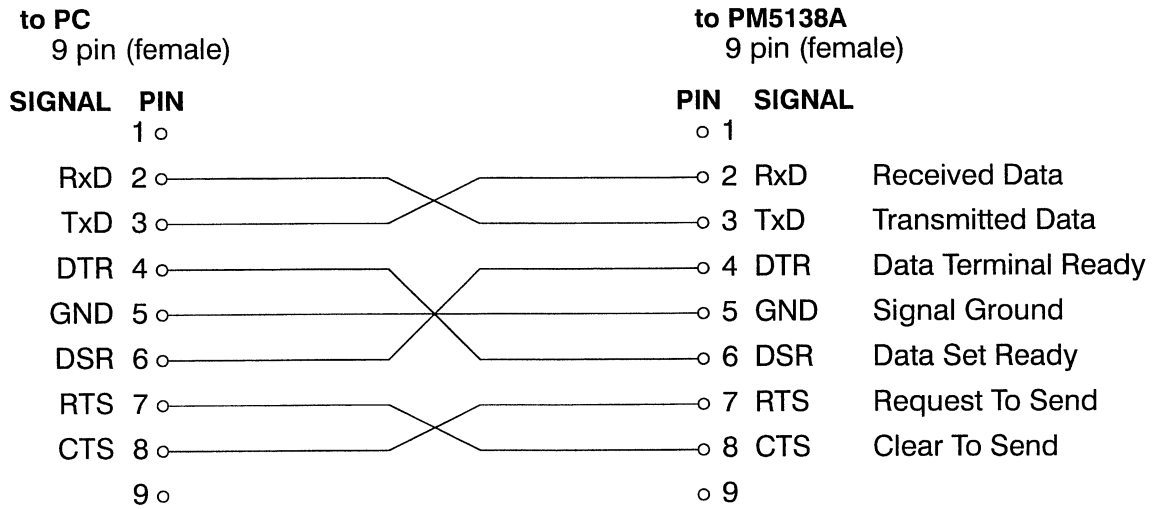
If no key is pressed within 3 seconds during configuration the instrument returns automatically to normal mode; the altered configurations are not stored.

On power up, the instrument is in 'local' mode (input via keyboard). When set to listener by PC with the command **ESC 2** the text REMOTE appears in the display field. All keys except LOCAL are locked and the instrument can now be operated in remote control. Return to local operation is done by the command **ESC 1** or by the LOCAL key. In order to avoid unintended local control the LOCAL key can be disabled by the command **ESC 5**.

3.7.3.2 Interface Functions and Wiring

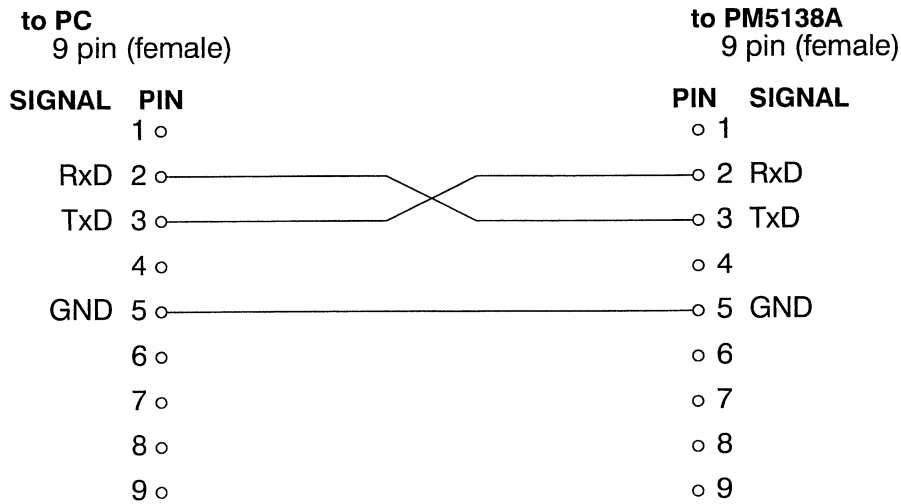
Operating modes:	Communication Mode (Co) / Listener Only Mode (LO)
Baud rates:	110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Data bits:	7 or 8
Stop bits:	1 (2 for 110 baud only)
Parity:	ODD EVEN NO (with 8 data bits)
Xon/Xoff Handshake:	ON or OFF
Hardware connection:	3 wires, no hardware handshake 7 wires, with hardware handshake
Hardware handshake:	DSR/DTR and CTS/RTS
Connector:	9-pin D-connector (male)

Because the PC as well the PM5138A are DTE (Data Terminal Equipment) following pin configuration for the RS-232 connection cable should be used. In general it is recommended to use a well shielded cable for adequate radio interference suppression.



This cable can be purchased from your local Fluke Organization, order number PM9536/041.

If you use a 3 wire connection set the PM5138A to software handshake.



3.7.3.3 Special Interface Functions

For communication with the RS-232 interface following commands are used (similar to the addressed and unaddressed interface commands for IEEE-488):

RS-232	Function	similar to IEEE-488
ESC 1	go to local	GTL
ESC 2	go to remote control	GTR
ESC 4	device clear	DCL
ESC 5	local lock out	LLO
ESC 7	asks for status byte	★ STB?
ESC 8	device trigger	DTR

These commands should be implemented in a application program, so they can be sent to the instrument by a PC.

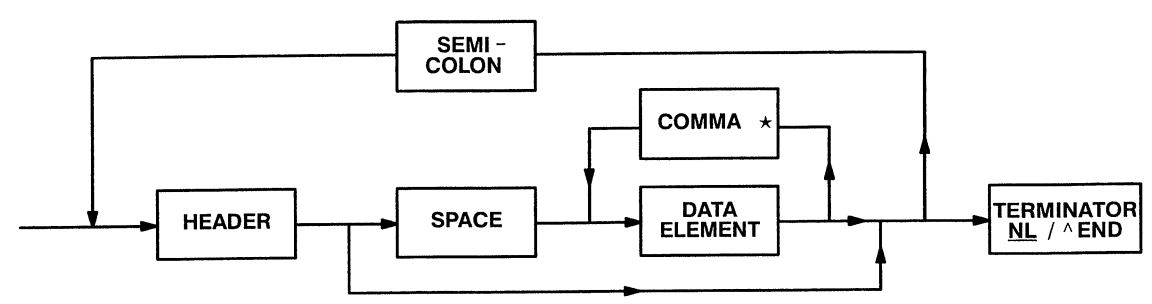
3.7.4 Remote Control Commands

In this section the commands are described related to the instrument functions and front panel keys, which are listed in Section 3.5. If not stated otherwise, following commands are used for IEEE-488 as well as for RS-232.

3.7.4.1 Program Message Syntax

Several commands can be combined in a message and sent to the generator, using the semicolon ";" as a separator between the commands.

Header and data element must be separated by a space; the end of a message must be terminated by NL (new line), ^ END or both for the IEEE-488 interface and by NL for the RS-232 interface.



★ for arbitrary waveform data

3.7.4.2 Message Terminator

The instrument accepts ^ END or NL (ASCII 10 dec.) or both as the terminator for a program message via IEEE-488 interface.

The instrument also sets ^ END and NL as the terminator for a response message. To get compatibility to earlier controllers you can program terminators which depart from the IEEE-488.2 standard. Use the command TRM followed by the decimal value of the required ASCII character.

Example: **TRM 13,10** sets CR NL as terminator for a response message

The command TRM without decimal value, *RST or the interface functions SDC/DCL sets the initial terminator again. The initial terminator is also set after power on.

Programming via RS-232 interface uses only NL as the terminator.

3.7.4.3 Service Request (SRQ) and Status Registers

Service Request will be generated if one or more bits of the 'Status Byte Register' are set to 1 and if the corresponding bits are enabled by the 'Service Request Enable Register' (IEEE-488 interface only). The controller asks the contents of the 'Status Byte Register' in 'Serial Poll Mode'.

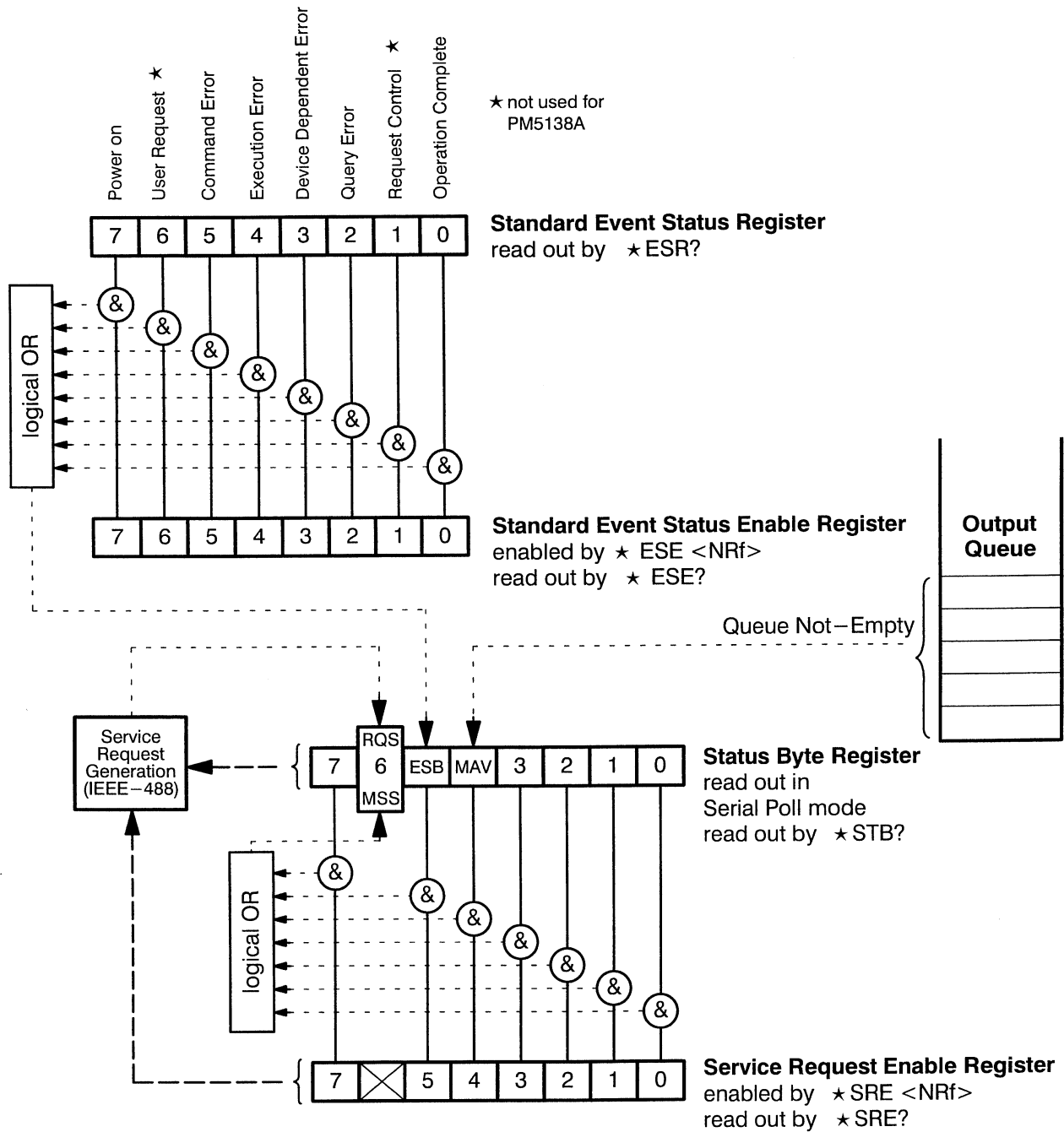
PM5138A 'Status Byte Register':

Bit	Function	Decimal value
0	} not used	1
1		2
2		4
3		8
4	message available (MAV)	16
5	bit of the 'Standard Event Status Register' high	32
6	request for service (RQS)	64
7	not used	128

To get the information via Service Request that bits of the 'Standard Event Status Register' are set, those bits must have been enabled by *ESE, **and** bit 5 of the 'Status Byte Register' must have been enabled by *SRE.

Direct readout without Service Request is possible for the IEEE-488 as well as for the RS-232 interface by using the *ESR? query for the 'Standard Event Status Register' and by the *STB? query for the 'Status Byte Register'.

'Standard Event Status Register'



<NRf> represents a decimal value whose binary pattern sets the corresponding bits of the 'Enable Register' to 1. By this the assigned bits of the 'Standard Event Status Register' respectively the bits of the 'Status Byte Register' are enabled.

All bits of the 'Standard Event Status Enable Register' and of the 'Service Request Enable Register' are set to 0 when the instrument is turned on. Therefore, in a user program where Service Request is required, the required bits must be set to 1 after power on.

★TST? Self-test Query

The instrument automatically checks the memory for the current settings, the storage registers 1 to 9, the memory for the arbitrary waveforms. The contents of the registers will not be destroyed, instrument settings remain unchanged. The test lasts approximately 1 second.

A zero in the response indicates that the self-test has completed without any errors detected.

- 1 means error during test of backup memory
- 2 means error during test of storage registers 1 to 9
- 4 means error during test of memory for ARB

Synchronization:**★OPC Operation Complete Command**

For PM5138A this command is suggested for single sweep or burst. Selecting single sweep or burst via the interface, followed by the command ★OPC, sets bit 0 (operation complete) of the 'Standard Event Status Register' to 1 when the sweep or burst is finished. This bit activates bit 5 of the 'Status Byte Register' (event status bit); this generates Service Request (IEEE-488 interface only). This allows the controller to realize that the function is finished. Service Request, however, will be generated when the respective bits are enabled, see Section 3.7.4.3.

★OPC? Operation Complete Query

This command is also suggested for single sweep or burst. Sending the ★OPC? query to the generator during single sweep or burst causes the instrument to wait until the function is finished and to set a 1 into the output queue. The register can be read out by the controller without Service Request to continue in its user program.

Data in the output queue generally activate bit 4 of the 'Status Byte Register' (MAV, message available); this may generate a Service Request (IEEE-488 interface). To avoid this, bit 4 must not be enabled. Bit 0 (operation complete) of the 'Standard Event Status Register' is not affected by ★OPC?.

★WAI Wait-to-Continue Command

This command sent to the instrument in a message with further commands causes the generator to execute the command behind ★WAI only when the previous command is completed. This command acts as a terminator for the PM5138A.

★TRG Trigger Command

When receiving this command the generator starts burst respectively sweep if one of these functions was selected before.

Status and event:**★CLS Clear Status Command**

Sets the bits of the 'Standard Event Status Register' and of the 'Status Byte Register' to zero. Sending ★CLS as a single command or as the first command of a string additionally clears the contents of the Output Queue.

★ESE Standard Event Status Enable Command

★ESE, followed by a decimal value, sets the bits of the 'Standard Event Status Enable Register' which correspond to that decimal value to 1. This enables the assigned bits of the 'Standard Event Status Register', see Section 3.7.4.3.

★ESE? Standard Event Status Enable Query

This query asks for the contents of the 'Standard Event Status Enable Register'. The response is a decimal value.

Example: "255" = all bits are set to 1, that means all events of the 'Standard Event Status Register' are enabled.

★ESR? Standard Event Status Register Query

Asks for the contents of the 'Standard Event Status Register'. The response is a decimal value. This query clears the register contents.

★SRE Service Request Enable Command

★SRE, followed by a decimal value, sets the bits of the 'Service Request Enable Register' which correspond to that decimal value to 1, except bit 6. This enables the assigned bits of the 'Status Byte Register', see Section 3.7.4.3.

★SRE? Service Request Enable Query

Asks for the contents of the 'Service Request Enable Register'. The response is a decimal value.

★STB? Read Status Byte Query

Asks for the contents of the 'Status Byte Register'. The response is a decimal value.

Stored settings:**★SAV Save Command**

This command followed by a decimal value from 1 to 9 stores the current instrument setting into the corresponding memory location. The memory contents are not affected by the ★RST command or by the instrument being turned off.

★RCL Recall Command

This command followed by a decimal value from 1 to 9 for the memory location calls up and executes the instruments settings stored in that memory location.

3.7.4.5 Device-Specific Messages

The following examples show which remote control commands are necessary to select operation modes and parameters and to set values.

"|" separates expressions which can be used by choice.

"NRf" (flexible numeric representation) value within the allowed range as integer, real or exponential value (NRf 1, 2 or 3 according to IEEE-488.2), whereby the number of digits is limited to 10 and to 1 for the exponent. The dimension is automatically set by the generator to **Hz**, **V**, **s**, **%** or **DEG** (degree). Numerical values exceeding the maximum resolution of a sub-range are internally rounded.

Different from the keyboard input the resolution in the frequency range from 100 Hz to 10 MHz is 10 Hz in remote control, except for SWEEP. These high resolution digits are not displayed.

"," serves as separator between several data elements in the program data, when programming an arbitrary waveform.

Some headers can be sent as command headers to program the generator and they can also be sent as queries with a question mark. The instrument then generates an answer with its actual value.

Example: **FREQ 10e6** sets the frequency to 10 MHz
 FREQ? answer: FREQ 10.000E6

In the following table the question mark of these headers is set into brackets, e.g., FREQ(?).

Most headers can be used in short form, marked with bold letters in the table.

Example: **SYMMETRY ON** in short form **SYM ON**

■ Frequency Setting

Header/Query:	FREQ(?)	Frequency, carrier frequency (also start frequency for sweep)
	STARTFREQ(?) STFREQ(?)	Start frequency for sweep
	STOPFREQ(?)	Stop frequency for sweep
Data element:	NRf	
Remark:	Max. frequency depends on waveform.	
	Frequency ranges for sweep:	1 mHz – 5 MHz 50 kHz – 10 MHz
Example:	FREQ 10E6	Sets the frequency to 10 MHz

■ Waveform Setting

Query:	WAVEFORM?	
Header:	SINE	sine
	TRNGLE	triangle
	SQUARE SQR	square
	POSPULSE PULSE	positive pulse
	NEGPULSE	negative pulse
	POSSAWTOOTH SAWTOOTH	positive sawtooth
	NEGSAWTOOTH	negative sawtooth
	ARBITRARY ARBITRARY	free programmable (see Section 3.7.4.6)
Data element:	none	
Example:	TRNGLE or TRNG sets the waveform to triangle	
Remark:	Apart from keyboard operation the amplitude value is not automatically set to half the value when selecting unipolar signals.	

■ Waveform Asymmetry Setting

Header/Query:	DUTYCYCLE(?)	Sets the asymmetry
Data element:	NRf	
Remark:	NRf for:	
	sine, square, square pulses	≤ 20 kHz: 1 to 99
	square, square pulses	> 20 kHz to 5 MHz: 20 to 80
Header/Query:	SYMMETRY(?)	Switches asymmetry on or off
Data element:	ON OFF	
Remark:	SYM ON means duty cycle 50 %	
Example:	SQR;DUTYC 20;SYM OFF sets square wave to 20 % duty cycle	

■ Output Amplitude Setting

Header/Query:	AMPLTUDE(?)	AC setting
	DCOFFSET(?)	DC setting
Data element:	NRf	
Remark:	AC plus DC may not exceed a window of ± 20 V	
Header:	AC DC	Switch AC or DC on or off
Data element:	ON OFF	
Remark:	DCON DCOFF respectively ACON ACOFF can also be used	

■ **Modulation Mode Setting**

Header/Query:	MODLN(?)	No header for sweep
Data element:	AM FM PSK GATE BURST OFF	
Remark:	AM FM PSK GATE BURST	Can be used as header alone
Header:	MODOFF	Can be used to switch modulation off
Data element:	none	
Header:	BURST	Starts burst if burst is selected (ON) or sets burst to not triggered (OFF)
Data element:	ON OFF	
Header/Query:	SWEEP(?)	
Data element:	LOG LIN ON OFF	LOG = logarithmic sweep LIN = linear sweep OFF = sweep not triggered ON = starts sweep, if sweep selected
Remark:	During running sweep, no device-specific message is accepted, except MODOFF, MODLN OFF, and SWEEP OFF. These commands also serve to reset a single sweep in mode – 2 – to fSTART.	
Header:	SINGLE CONTINUOUS	Starts a single or continuous burst or sweep
Data element:	none	
Header:	AMSWEEP	Combines AM with sweep
Data element:	LIN LOG	
Examples:	MODLN AM or AM MODLN FM or FM SWEEP LIN;CONT BURST;BURST ON BURST OFF	Sets amplitude modulation Sets frequency modulation Linear sweep, continuous Burst, continuous Burst not triggered

■ Modulation Parameter Setting

Header/Query: **MODFREQ(?) | MODLNFREQ(?)** Modulation/repetition frequency
AMDEPTH(?) Modulation depth for AM in %
FMDEVIATION(?) Frequency deviation for FM in %
SWEEPTIME(?) Sweeptime in seconds
SWEEPMODE(?) Sweepmode – 1 – , – 2 – or – 3 –
ONPERIODS(?) ON-periods per burst
STARTPHASE(?) | STPHASE(?) Start/stop phase for burst

Data element: NRf

Remark: For these settings, the ranges and limits stated in Section 3.5 are valid.

■ Modulation/Trigger Signal Setting

Header/Query: **MODSRC(?) | TRIGSRC(?) | TRGSRC(?)** Modulation/trigger signal source

Data element: INT | EXT

Header/Query: **TRIGFUNCTION(?) | TRGFUNCTION(?)** Trigger function

Data element: SINGLE | CONTINUOUS

Remark: This command determines whether the command '★TRG' or an interface trigger function, for example, GET, starts a single or continuous burst respectively sweep.

■ Additional Commands

Header: **HOLD** Stops the output signal at its present amplitude value (frequency 0.1 mHz ... 1 Hz). Sets the output amplitude to zero (frequency 1 Hz ... 20 kHz). Different from the 'HOLD' key, the command 'HOLD' is not effective during sweep.

RELEASE Releases the HOLD function

Query: **OUTPUT?** Output status query

Header/Query: **IMP(?)** Output impedance
 50 Ω or 600 Ω

Data element: 50 | 600

Examples:

Internal amplitude modulation:

frequency 150 kHz	FREQ 150E3
waveform sine	SINE
output amplitude 4.5 V	AMPLT 4.5
amplitude modulation	AM
modulation frequency 1.5 kHz	MODFRE 1.5E3
internal modulation signal	MODSRC INT
modulation depth 50 %	AMDEP 50

Linear sweep with same start frequency and amplitude as above:

amplitude modulation off	MODOFF
linear sweep	SWEEP LIN
stop frequency 5 MHz	STOPF 5E6
sweep time 5 seconds	SWEPT 5
mode – 3 –	SWEEPM 3
continuous sweep	CONT

Burst with 5 periods, carrier frequency 15 kHz, amplitude 5 V:
repetition frequency (fMOD) 500 Hz, start-/stop phase 45°:

modulation off	MODOFF
frequency 15 kHz	FREQ 15E3
amplitude 5 V	AMPLT 5
modulation mode BURST	BUR
repetition frequency (fMOD) 500 Hz	MODFRE 500
periods 5	ONPER 5
start-/stop phase 45°	STPHA 45
continuous burst	CONT

The commands in the examples can also be sent to the generator in a combined message:

FREQ 150E3;SINE;AMPLT 4.5;AM;MODFRE 1.5E3;MODSRC INT;AMDEP 50 (AM)

MODOFF;SWEEP LIN;STOPF 5E6;SWEPT 5;SWEEPM 3;CONT (sweep)

MODOFF;FREQ 15E3;AMPLT 5;BUR;MODFRE 500;ONPER 5;STPHA 45;CONT (burst)

3.7.4.6 Arbitrary Waveform (ARB)

Data for twenty-four free programmable waveforms can be sent to the generator via the IEEE-488 or via the RS-232 interface. These data are stored in an EEPROM and can be recalled at any time or overwritten by new data. Values for the amplitude Y are assigned to the storage addresses on the time axis X of a system of coordinates.

When generating the arbitrary waveform, the instrument recalls the addresses and sets the output signal to the value corresponding to the storage contents.

The total signal can be repeated at a frequency up to 20 kHz; this means a maximum sample rate of the single addresses of 20.48 MS/s (mega samples per second).

Commands to select, program, and recall the arbitrary waveform

Header:	ARBSELECT(?)	Selects the memory location 1 to 24 to store data for an arbitrary waveform during a different signal is present at the output.
Data element:	1 to 24	
Header:	ARBITRARY(?) ARB(?)	Activates the programmed signal of the memory place 1 to 24, 'ARB' without a decimal value activates the signal of the memory place last selected.
Data element:	1 to 24	
Note:	If the command 'ARBSEL..' is sent to the generator in a combined message after 'ARB..' (e.g., ARB 2;ARBSEL 5;...), the waveform selected by 'ARBSEL..' is activated.	
Header:	BEGIN(?)	Defines the start address on the x-axis (0 to 1023) of the data for the amplitude; if this command is not sent, programming will start at the next free address.
Data element:	0 to 1023	
Header:	COUNT(?) CNT(?)	Address increment (1 to 255) on the X-axis; if this command is not sent, the increment will be 1.
Data element:	1 to 255	
Header:	DATA	yy = number of subsequent data elements xx = amplitude data on Y-axis (-511..0..+511); the range -511 to +511 corresponds to 20 Vpp.
Data element:	yy,xx,xx...	
Header:	FILL	Sets all addresses from 0 to 1023 to the programmed value.
Data element:	-511 to 0 to +511	
Header:	CLEAR	Erases the selected arbitrary waveform (corresponds to FILL 0).
Data element:	ARBIT	

The command FILL supports programming a wave form with DC component.

You can program a DC voltage, in which you can program a desired waveform in segments.

When you only program one value by FILL, this corresponds to a DC voltage. This voltage is present at the generator output. The display shows "AC 0".

It is not possible to make changes within the amplitude subranges.

When programming the maximum output amplitude V_{max} the programmed Y-values are converted by the generator into volts.

for example: $Y_{max} = 8, Y_{min} = -6$

$$U_{max} = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{1022} \times 40 \text{ V} = \frac{8 - (-6)}{1022} \times 40 \text{ V} = 0.5479 \text{ V}$$

Digits behind the 1. position behind the decimal point are ignored as they surpass the resolution of 100 mV of this range (see Section 4.10);

i.e. Output amplitude and display: ACpp 0.5 V

When you switch from a standard waveform to an "ARB" which doesn't cover the full amplitude range (- 511 to + 511), it is recommended to set the output amplitude to zero (AMPLT 0). This avoids range respectively subrange exceeding.

You use the following commands to select whether the arbitrary waveform is executed after data transmission or after sending the command 'ARB'.

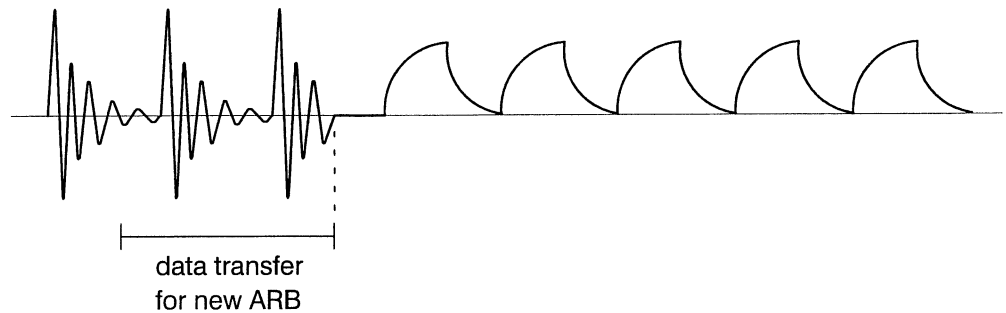
Header: **ARBITEXECUTE(?) | ARBEXECUTE(?)**

Data element: **ON | OFF**

The initial state of the instrument is 'ARBE ON'. The same applies after '*RST', power-on or after receiving the command 'CLEAR ARBIT'.

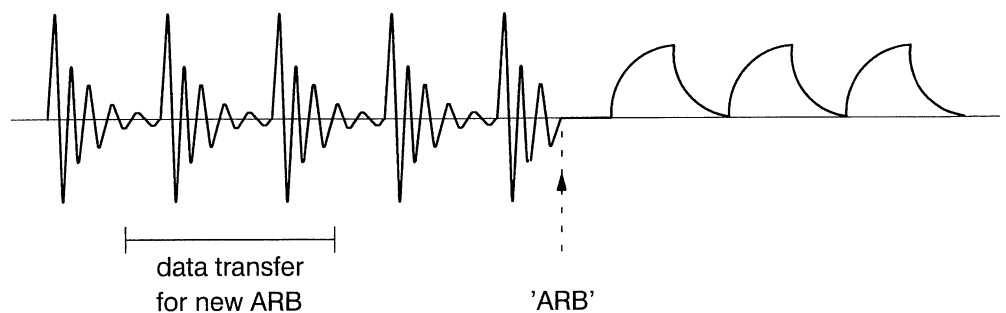
After receiving the 'ARBE ON' command, the instrument immediately generates a new arbitrary waveform and feeds it to the output after data transmission is finished.

waveform ARB



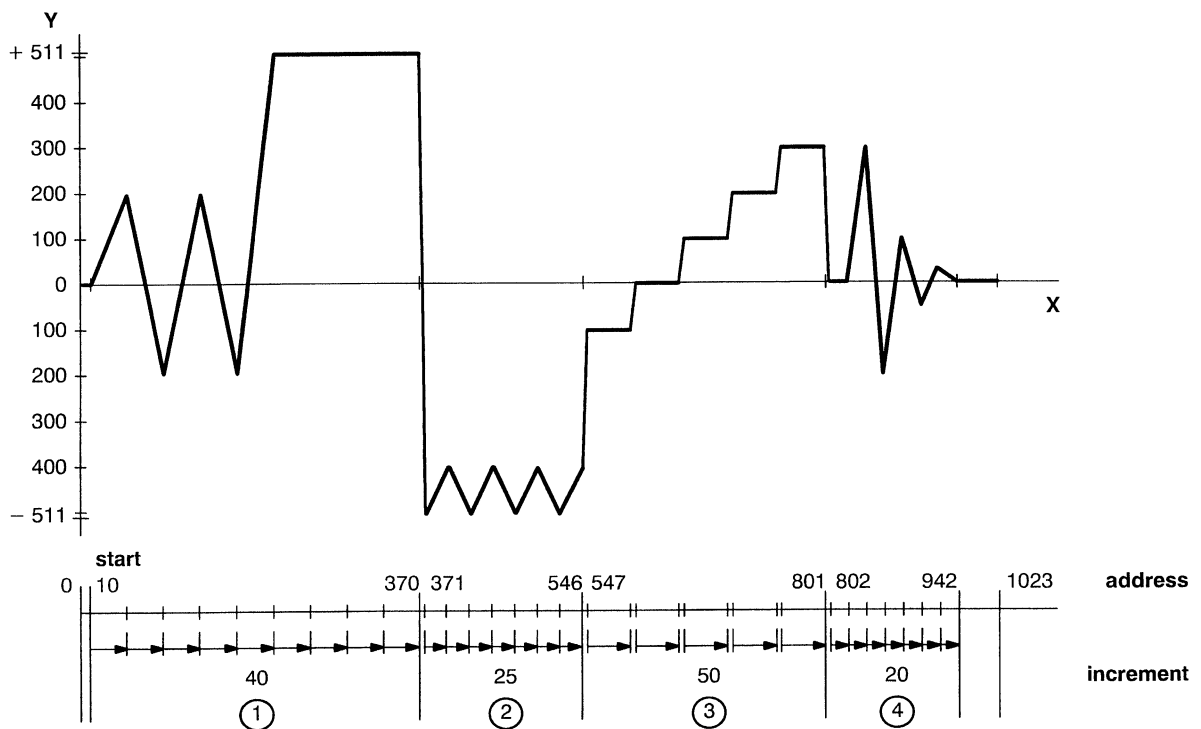
When the generator is programmed with 'ARBE OFF', the previous ARB waveform is still present at the output after data transfer of the new one until the 'ARB' command is sent.

waveform ARB



Example: Programming a waveform in four sections with different address increments

	CLEAR ARBIT	Erases the selected memory location of the EEPROM
	BEGIN 10	Start address 10
1	CNT 40 DATA 10,0,200,-200,200,-200, 511,511,511,511,511	Increment 40 Number of data (DATA 10,) and data input (0,200,...)
2	CNT 25 DATA 8,-511,-400,-511,-400, -511,-400,-511,-400	Increment 25 Number of data (DATA 8,) and data input (-511,-400,...)
3	CNT 50 DATA 2,-100,-100 DATA 2,0,0 DATA 2,100,100 DATA 2,200,200 DATA 2,300,300	Increment 50 Input of 2 data per group
4	CNT 20 DATA 8,0,0,300,-200,100,-50,25,0	Increment 20 Input of 8 data



Samples within the count-steps are automatically interpolated and stored by the generator.

Programming in 16-Bit Hex Format (IEEE-488 interface only)

In addition to the programming with decimal values, values can also be sent in 16-bit hex format. This speeds up the transfer time.

The commands 'CNT' and 'BEGIN' remain unchanged. Instead of the decimal values 'DATA' in the message hexadecimal coded amplitude values are sent.

Positive values: 0 to +511 dec = 0000 to 01FF hex

Negative values: -1 to -511 dec = FFFF to FE01 hex

Before hexadecimal values are sent, the generator must get the information on how many bytes will be sent; this is similar to the information 'DATA yy,...' for the decimal transfer. At the end, the checksum (sum of the contents of all data bytes) is sent.

DATA #ZXXXX<Hy><Ly><Hy><Ly><Hy><Ly>.....<Hy><Ly><CHKS>

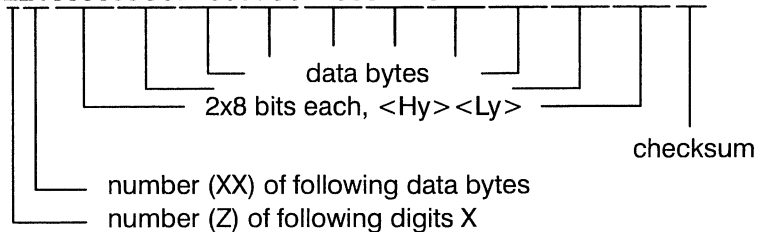
- # = symbol to identify the data transfer in binary format
- Z = number of following digits X
- X = number of following data bytes including byte of the checksum
- <Hy> = upper byte of the 16-bit data
- <Ly> = lower byte of the 16-bit data
- <CHKS> = checksum

The following example shows the first data set of the example on the previous page in decimal format:

DATA 10,0,200,-200,200,-200,511,511,511,511,511

16-bit hex format:

DATA #22100000C8FF3800C8FF3801FF01FF01FF01FF01FFFE



Contents of the data bytes:

Hex	Decimal	
0000	= 0	FE = lower byte of the sum of the contents of all single bytes (08FE)
00C8	= 200	
FF38	= -200	
01FF	= 511	

3.7.5 Program Examples

The following examples are related to an IBM compatible PC. The first one uses a built-in IEEE-488 interface, the second one uses the standard serial port of the controller and the RS-232 interface. You should have a basic knowledge of the operating system MS-DOS of the controller and the programming language QuickBasic (version 4.0 and onwards) in order to understand the examples that follow.

The programs allows to input commands via the controller keyboard and to send them via the interface to the generator.

■ Example for the IEEE-488 interface:

```

DECLARE SUB SendCmd (WR$)
DECLARE SUB SendStr (WR$)
DECLARE SUB ErrChk (Cs!, Sts%)
REM $INCLUDE: 'qbdecl4.bas'

CLS
PRINT " "
PRINT " "
PRINT "          ***** DEMO PROGRAMM FOR PM5138A *****"
PRINT
PRINT "          PRESS 'RETURN' TO CONTINUE  "
PRINT
PRINT "          To leave running program type 'END' or 'end' "
BEEP
PRINT
DO          'waiting for 'RETURN'
    B$ = ""
    DO UNTIL B$ <> ""
        B$ = INKEY$
    LOOP
LOOP UNTIL B$ = CHR$(13)

CLS          'clears screen
Stp = 0
BDNAME$ = "GEN1"          'name of the device on the conf.table
CALL IBFIND(BDNAME$, GEN%)          'open device
CALL ErrChk(1, GEN%)          'check error

IF Stp = 0 THEN
    CALL IBCLR(GEN%)          'send interface clear
    CALL ErrChk(2, IBSTA%)          'check error
END IF

```

```

IF Stp = 0 THEN
  A$ = "*ese 255"           'initialize ESR register
  CALL SendCmd(A$)         'send command

  A$ = "*cls"              'clear status register
  CALL SendCmd(A$)         'send command

  A$ = "*IDN?"             'ask for identity
  CALL SendStr(A$)         'send command string

  WHILE Stp = 0
    LINE INPUT "COMMAND :  ", A$ 'reading keyboard input
    IF A$ = "END" OR A$ = "end" THEN
      CALL IBLOC(GEN%)         'set instrument to 'LOCAL'
      CLS                     'clear screen
      Stp = 1
    ELSE
      CALL SendStr(A$)         'send command string
    END IF
    PRINT
    PRINT
  WEND
END IF
END

SUB ErrChk (Cs, Sts%)      'Error handler
  SHARED Stp
  SELECT CASE Cs
    CASE 1
      IF Sts% < 0 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "IBFIND ERROR"
        PRINT "Check the configuration of the bus interface with IBCONF.EXE"
        PRINT
        Stp = 1             'terminate program
      END IF
    CASE 2
      IF Sts% < 0 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "      BUS ERROR!"
        PRINT
        PRINT "      Please check connections and start program again"
        PRINT
        Stp = 1             'terminate the program
      END IF
    CASE 3
      IF Sts% < 0 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "GPIB ERROR"
        PRINT
      END IF
      IF Sts% > 16383 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "TIME OUT ERROR"
        PRINT
      END IF
    END SELECT
  END SUB

```

```

SUB SendCmd (WR$)
  'Send command string to instrument via GPIB without response
  SHARED GEN%
  CALL IBWRT(GEN%, WR$)          'output command string
  CALL ErrChk(3, IBSTA%)        'check error
END SUB

SUB SendStr (WR$)
  'Send command string to instrument via GPIB with response
  SHARED GEN%
  qry = 0                        'query flag
  qer = 0                        'error query flag
  CALL IBWRT(GEN%, WR$)        'output command string

  IF IBSTA% < 0 THEN
    CALL ErrChk(3, IBSTA%)      'check error
  ELSE
    Stat = 0
    CALL IBRSP(GEN%, Stat%)     'get status byte from instrument
    CALL ErrChk(3, IBSTA%)     'check error
    IF (Stat% AND 16) THEN      'checks whether MAV is set
      qry = 1
    END IF
    IF (Stat% AND 32) THEN      'checks whether ESB is set
      BEEP
      WR$ = "err?"              'error query
      CALL IBWRT(GEN%, WR$)    'output command string
      qry = 1
      qer = 1
    END IF
  END IF

  IF INSTR(WR$, "?") > 0 OR qry = 1 THEN 'check if query command
    MaxLen = 164                 'max. length of response string
    RD$ = SPACE$(MaxLen)         'clear response string
    CALL IBRD(GEN%, RD$)         'get response string
    IF IBSTA% < 0 THEN
      CALL ErrChk(3, IBSTA%)    'check error
    ELSE
      PRINT
      PRINT "RESPONSE : " + RD$ 'response string
      IF qer = 1 THEN
        WR$ = "*cls"            'clear status register
        CALL IBWRT(GEN%, WR$)  'output command string
      END IF
    END IF
  END IF
END SUB

```

■ Example for the RS-232 interface:

```

DECLARE FUNCTION TestCmd! (A$)
DECLARE SUB RecDat (St%)
DECLARE SUB SendCmd (Cmd%, Rsp%)
DECLARE SUB SendStr (WR$)
DECLARE SUB InitCom ()

CLS
PRINT " "
PRINT " "
PRINT "          ***** Demonstration Program for PM5138A *****"
PRINT "          ***** with RS-232 Interface *****"
PRINT
'          Enviroment : IBM AT or Compatible with Quick Basic 4.5
Stp = 0
A$ = ""
CALL InitCom          'open device

ErrSts% = 0
CALL SendCmd(4, 0)   'send interface clear

CALL SendCmd(2, 0)   'sets instrument to remote

A$ = "*ese 255"      'initialize ESR register
CALL SendStr(A$)     'send command

IF ErrSts% > 0 THEN  'if no answer
    PRINT "Please check the connection and setting!"
ELSE
    CLS              'clears screen
    A$ = "*cls"      'clear status register
    CALL SendStr(A$) 'send command

    A$ = "*IDN?"     'ask for identity
    CALL SendStr(A$) 'send command string

    WHILE Stp = 0
        LINE INPUT "COMMAND : ", A$ 'reading keyboard input
        Cmd% = TestCmd(A$)          'test command
        SELECT CASE Cmd%
            CASE 0
                CALL SendCmd(1, 1)   'set instrument to 'LOCAL'
                CLOSE #1
                CLS                  'clear screen
                Stp = 1
            CASE 1 TO 8
                CALL SendCmd(Cmd%, 1) 'send command
            CASE IS > 8
                CALL SendStr(A$)      'send command string
        END SELECT
        PRINT
        PRINT
    WEND
END IF
END

```

```
DATA END,end,GTL,gtl,GTR,gtr,GTR,gtr,DCL,dcl,LLO,llo,LLO,llo,STB,stab,DTR,dtr
```

```
SUB InitCom
```

```
'Inilize serial communication channel
```

```
PRINT "Please set the RS-232 parameters of the PM5138A to : "
```

```
PRINT "          Baudrate : 9600"
```

```
PRINT "          Parity   : n"
```

```
PRINT "          Data     : 8"
```

```
PRINT "          Handshake : on"
```

```
PRINT "          Wire      : 3"
```

```
PRINT
```

```
PRINT "Which communication port of the PC do You use ? "
```

```
PRINT "          COM1      [1]"
```

```
PRINT "          COM2      [2]           please select : ";
```

```
C$ = ""
```

```
DO UNTIL (C$ = "1" OR C$ = "2")
```

```
    C$ = INKEY$
```

```
LOOP
```

```
PRINT C$
```

```
ComStr$ = "COM" + C$ + ":9600,N,8,1,CS,DS,LF"
```

```
PRINT
```

```
OPEN ComStr$ FOR RANDOM AS #1
```

```
PRINT "Special commands :          GTL : go to local"
```

```
PRINT "                               GTR : go to remote"
```

```
PRINT "                               DCL : device clear"
```

```
PRINT "                               LLO : local lock out"
```

```
PRINT "                               STB : get status byte"
```

```
PRINT "                               DTR : device trigger"
```

```
PRINT
```

```
PRINT
```

```
PRINT "To leave running program type 'END' or 'end'.           Press a key to continue ";
```

```
PRINT
```

```
BEEP
```

```
C$ = ""
```

```
DO WHILE C$ = ""           'waiting for a key
```

```
    C$ = INKEY$
```

```
LOOP
```

```
PRINT
```

```
PRINT
```

```
END SUB
```

```
SUB RecDat (Rsp%)
```

```
  SHARED stb%, ErrSts%
```

```
  Tr = TIMER
```

```
  RD$ = ""
```

```
  C$ = ""
```

```
  DO UNTIL (C$ = CHR$(10) OR (TIMER - Tr > 3))
```

```
    IF LOC(1) > 0 THEN
```

```
      C$ = INPUT$(1, #1)
```

```
      IF C$ <> CHR$(10) THEN
```

```
        RD$ = RD$ + C$
```

```
        C$ = ""
```

```
      END IF
```

```
    END IF
```



```

LOOP
IF (TIMER - Tr > 3) THEN
  ErrSts% = 1
  PRINT "**** receive timeout ****"
  PRINT
ELSE
  ErrSts% = 0
  IF Rsp% = 0 THEN
    stb% = VAL(RD$)
  ELSE
    PRINT
    PRINT "RESPONSE : " + RD$ 'response string
    PRINT
  END IF
END IF
END SUB

SUB SendCmd (Cmd%, Rsp%)
'Send command string to instrument via serial bus without response
WR$ = CHR$(27) + CHR$(Cmd% + 48)
PRINT #1, WR$ 'output command string
IF Cmd% = 7 THEN 'if statusbyte requested
  CALL RecDat(Rsp%) 'get status byte
END IF
END SUB

SUB SendStr (WR$)
'Send command string to instrument via serial bus with response
SHARED stb%
qry = 0 'query flag
WR$ = WR$ + CHR$(10) 'append LF
PRINT #1, WR$ 'output command string

IF INSTR(WR$, "?") > 0 THEN 'check if query command
  MaxLen = 164 'max. length of response string
  RD$ = SPACE$(MaxLen) 'clear response string
  CALL RecDat(1) 'get response string
END IF

stb% = 0
CALL SendCmd(7, 0) 'ask for status byte
IF (stb% AND 16) THEN 'checks whether MAV is set
  qry = 1
END IF
IF (stb% AND 32) THEN 'checks whether ESB is set
  BEEP
  WR$ = "err?" + CHR$(10) 'error query
  PRINT #1, WR$ 'output command string
  qry = 1
END IF

```

```
IF qry = 1 THEN
    CALL RecDat(1)
    WR$ = "**cls" + CHR$(10)
    PRINT #1, WR$
END IF
END SUB

FUNCTION TestCmd (A$)
    RESTORE
    Cmd% = 100
    i% = 0
    DO UNTIL Cmd% < 100 OR i% > 17
        READ b$
        IF A$ = b$ THEN
            Cmd% = i% \ 2
        END IF
        i% = i% + 1
    LOOP
    TestCmd = Cmd%
END FUNCTION
```

3.7.6 Error Messages

After receiving the query 'ERR?' the PM5138A generates a response message with an error number and an error description in clear text, which can be read in by the controller.

Error Message	See Section
ERROR 0/NO ERROR	
ERROR 101/SYNTAX ERROR	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 102/ILLEGAL HEADER	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 103/BODY SYNTAX ERROR	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 104/DATA OUT OF RANGE	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 105/NO QUERY HEADER	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 107/FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.4
ERROR 108/STOP FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.7.5
ERROR 109/AMPLITUDE OUT OF RANGE	3.5.5
ERROR 110/DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 111/MOD.FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.7
ERROR 112/AM DEPTH OUT OF RANGE	3.5.7.1
ERROR 113/FM DEVIATION OUT OF RANGE	3.5.7.2
ERROR 114/SWEEP TIME OUT OF RANGE	3.5.7.5
ERROR 115/BURST PERIOD OUT OF RANGE	3.5.7.6
ERROR 116/BURST PHASE OUT OF RANGE	3.5.7.6
ERROR 117/DUTY CYCLE OUT OF RANGE	3.5.6
ERROR 118/ILLEGAL SWEEP MODE	3.5.7.5
ERROR 119/AMPLITUDE+DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 120/INCOMPATIBLE FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 121/INCOMPATIBLE AMPLITUDE / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 122/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / WAVEFORM	3.5.6
ERROR 123/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / FREQUENCY	3.5.6
ERROR 124/INCOMPATIBLE FREQUENCY / BURST PARAMETERS	3.5.7.6
ERROR 125/NO EXTERNAL MODULATION POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 127/NO EXTERNAL TRIGGER POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 128/ILLEGAL REGISTER ADDRESS	3.5.8 / 3.7.4.4
ERROR 129/NO DATA STORED	3.5.8
ERROR 131/NO ARBITRARY DATA	3.7.4.6
ERROR 132/CHECKSUM ERROR	3.7.4.6
ERROR 133/VALUE OUT OF RANGE	3.7.4.6
ERROR 134/ADDRESS OUT OF RANGE	3.7.4.6
ERROR 135/TIME OUT	
ERROR 136/STOP SWEEP FIRST	3.7.4.5
ERROR 137/EEPROM ERROR	3.5.9.1
ERROR 138/AMPLITUDE OF ARBITRARY OUT OF RANGE	3.7.4.6 / 4.10.4
ERROR 139/AMPLITUDE CORRECTED	3.7.4.6 / 4.10.4
ERROR 140/HOLD NOT POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 141/NO SWEEP SELECTED	3.7.4.5
ERROR 142/NO BURST SELECTED	3.7.4.5
ERROR 143/EXTERNAL RAM ERROR	3.5.9
ERROR 144/BACKUP ERROR	3.5.9
ERROR 145/NO TRIGGER POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 146/NO OUTPUT DATA AVAILABLE	3.7.4.3
ERROR 147/OUTPUT DATA DESTROYED	3.7.4.3
ERROR 148/INCOMPATIBLE WAVEFORM / MODULATION	3.5.4
ERROR 149/INCOMPATIBLE MOD.FREQUENCY / MODULATION	3.5.4
ERROR 150/INCOMPATIBLE STOP FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.7.5
ERROR 151/INCOMPATIBLE FREQUENCY / FM-DEVIATION	3.5.4
ERROR 152/INCOMPATIBLE FREQUENCY / STOP FREQUENCY	3.5.7.5
ERROR 153/ILLEGAL MEMORY ADDRESS	3.7.4.6
ERROR 199/UNKNOWN ERROR	

3.7.7 Commands in Alphabetic Order

Allowed abbreviations are printed in bold letters

3.7.7.1 Common Commands and Queries (IEEE-488.2):

Command/Query	Description	Page
*CLS	Sets 'Standard Event Status Register' and 'Status Byte Register' to zero	3 – 41
*ESE <NRf>	'Standard Event Status Enable' command	3 – 42
*ESE?	'Standard Event Status Enable' query	3 – 42
*ESR?	Reads 'Standard Event Status Register'	3 – 42
*IDN?	Identification query	3 – 40
*LRN?	Asks for instrument settings	3 – 40
*OPC	'Operation Complete' command	3 – 41
*OPC?	'Operation Complete' query	3 – 41
*RCL 1 to 9	Recall command	3 – 42
*RST	Reset command	3 – 40
*SAV 1 to 9	Save command	3 – 42
*SRE <NRf>	'Service Request Enable' command	3 – 42
*SRE?	'Service Request Enable' query	3 – 42
*STB?	Read status byte query	3 – 42
*TRG	Trigger command	3 – 41
*TST?	Self-test query	3 – 41
*WAI	Wait-to-Continue command	3 – 41

3.7.7.2 Device-Specific Commands:

Command/Query	Description	Page
AC ON OFF	AC amplitude on/off	3 – 44
ACON	AC amplitude on	3 – 44
ACOFF	AC amplitude off	3 – 44
AM	Amplitude modulation	3 – 45
AMDEPTH(?) <NRf>	Modulation depth for AM	3 – 46
AMPLTUDE(?) <NRf>	Output amplitude	3 – 44
AMSWEAP LIN LOG	AM combined with sweep	3 – 45
ARB(?) 1 to 24	Free programmable waveform	3 – 48
ARBITRARY(?) 1 to 24	Free programmable waveform	3 – 48
ARBITEEXECUTE(?) ON OFF	Execution of arbitrary waveform	3 – 49
ARBEXECUTE(?) ON OFF	Execution of arbitrary waveform	3 – 49
ARBSELECT(?) 1 to 24	Memory place 1 to 24 for ARB waveform	3 – 48
BEGIN(?) 0 to 1023	Start address for ARB programming	3 – 48
BURST	Selects modulation mode burst	3 – 45
BURST ON OFF	Starts burst respectively sets to not triggered	3 – 45

Command/Query	Description	Page
CLEAR ARBIT	Erases data of selected arbitrary waveform	3 – 48
CNT(?) 1 to 255	Address increment for ARB programming	3 – 48
COUNT(?) 1 to 255	Address increment for ARB programming	3 – 48
CONTINUOUS	Starts continuous burst respectively sweep	3 – 45
DATA ,.....	Data for free programmable waveform ARB	3 – 48
DUTYCYCLE(?) <NRf>	Asymmetry of output signal	3 – 44
DCOFFSET(?) <NRf>	DC offset	3 – 44
DC ON OFF	DC offset on/off	3 – 44
DCON	DC offset on	3 – 44
DCOFF	DC offset off	3 – 44
ERROR?	Error query	3 – 59
FILL –511 to +511	Sets all data of ARB to the same value	3 – 48
FM	Frequency modulation	3 – 45
FMDEVIATION(?) <NRf>	Deviation for frequency modulation	3 – 46
FREQ(?) <NRf>	Carrier frequency	3 – 43
GATE	Gating	3 – 45
HOLD	Stops amplitude at its present value	3 – 46
IMP(?) 50 600	Output impedance 50 Ω or 600 Ω	3 – 46
MODOFF	Modulation off	3 – 45
MODFREQ(?) <NRf>	Modulation frequency	3 – 46
MODLNFREQ(?) <NRf>	Modulation frequency	3 – 46
MODLN(?) AM FM PSK GATE BURST OFF	Modulation mode	3 – 45
MODSRC(?) INT EXT	Modulation signal source	3 – 46
NEG PULSE	Negative square pulse	3 – 44
NEGSAWTOOTH	Negative sawtooth	3 – 44
ONPERIODS(?) <NRf>	Periods per burst	3 – 46
OUTPUT?	Output status query	3 – 46
POS PULSE	Positive square pulse	3 – 44
PULSE	Positive square pulse	3 – 44
POSSAWTOOTH	Positive sawtooth	3 – 44
PSK	Phase shift keying	3 – 45
RELEASE	Releases the HOLD function	3 – 46

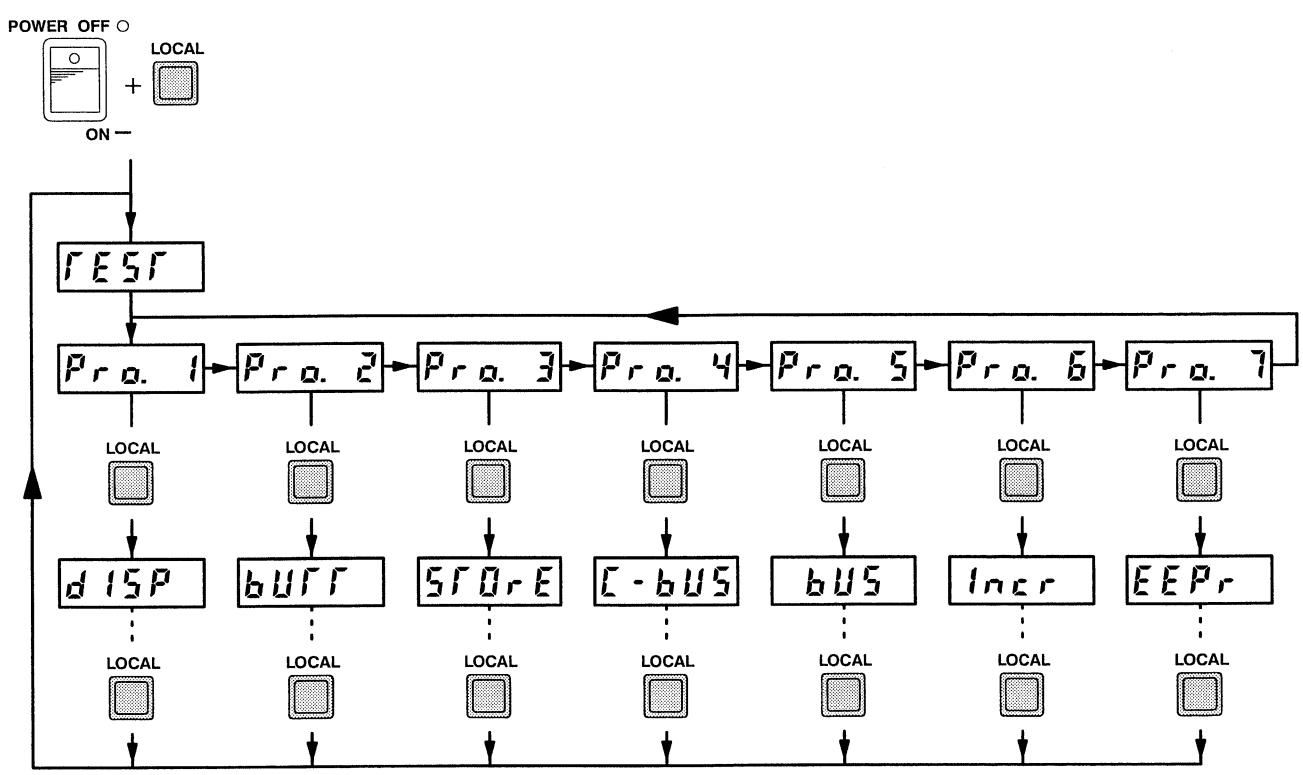
Command/Query	Description	Page
SAWTOOTH	Positive sawtooth	3 – 44
SINE	Sine wave	3 – 44
SINGLE	Starts single burst respectively sweep	3 – 45
SQUARE	Square wave	3 – 44
SQR	Square wave	3 – 44
STARTPHASE(?) –180 to +180	Start/stop phase for burst	3 – 46
STPHASE(?) –180 to +180	Start/stop phase for burst	3 – 46
STARTFREQ(?) <NRf>	Start frequency for sweep	3 – 43
STFREQ(?) <NRf>	Start frequency for sweep	3 – 43
STOPFREQ(?) <NRf>	Stop frequency for sweep	3 – 43
SWEEP(?) LIN LOG ON OFF	Sweep selection	3 – 45
SWEPTIME(?) <NRF>	Sweeptime	3 – 46
SWEEPMODE(?) 1 to 3	Sweep mode	3 – 46
SYMMETRY(?) ON OFF	Symmetry on or off	3 – 44
TRIGFUNCTION(?) CONT SINGL	Trigger function	3 – 46
TRGFUNCTION(?) CONT SINGL	Trigger function	3 – 46
TRIGSRC(?) INT EXT	Trigger signal source	3 – 46
TRGSRC(?) INT EXT	Trigger signal source	3 – 46
TRM <NRf>	Sets message terminator	3 – 38
TRNGLE	Triangle wave	3 – 44
WAVEFORM?	Waveform query	3 – 44

3.8 TEST PROGRAM

The test program of the PM5138A contains the following seven subprograms:

- 1. Display test
- 2. Keyboard test
- 3. Memory register test
- 4. Strobe test (test of the internal interfaces)
- 5. Interface test (RS-232 or IEEE-488)
- 6. Rotary knob test
- 7. EEPROM test (PM5138A/12 and PM5138A/13 only)

The test program is activated by pressing the LOCAL key for about 3 seconds, while the instrument is being switched on, or by pressing the LOCAL key and pressing the concealed RESET key. The self-test routine is followed by the word "TEST" in the display followed by the menu of subprograms 1 to 7. Press the LOCAL key briefly to select and carry out the test required. Press LOCAL again for about 1 second to return to the subprogram menu. To leave the test program, either press RESET or turn off the instrument.



Program 1: Display Test

This test checks the operation of the liquid crystal display and the respective decoders/drivers.

When the text "Pro. 1" appears in the subprogram menu, press the LOCAL key to select the display test. The letters "DISP" appear in the display, whereupon each segment of the display is switched on one after the other. The generator waits with its total display lit up until either you press LOCAL to take it back to the program menu or until you leave the test program.

Program 2: Keyboard Test

This test checks the function of each key as well as those of the keyboard decoder.

Select this test and the letters "bUTT" (button) appear in the display. Press any key at random, except LOCAL, and the current number of this key will appear in the display together with a control number, e.g., 12-2 when key DC is pressed. This control number is generated by the keyboard decoder and can be changed to 0, 1, 2, or 3 by pressing this key again. The keys are numbered row by row from left to right. Thus, for example, the key SINGLE has the number 5 and the key ADDR the number 11. To return to the program menu, press LOCAL.

Program 3: Memory Register Test

This test checks the memory registers 1 to 9 for the storage of the generator settings and register 0 which stores the last setting before the instrument is switched off. The contents of these registers are not written over or deleted during the test and can be used as normal when the test has been completed.

This test runs automatically. The display continually shows the numbers of the registers being tested. If the test is finished without detecting any errors, the display will read "PASS"; if it finds an error, then it will read "Error".

To return to the program menu, press the LOCAL key.

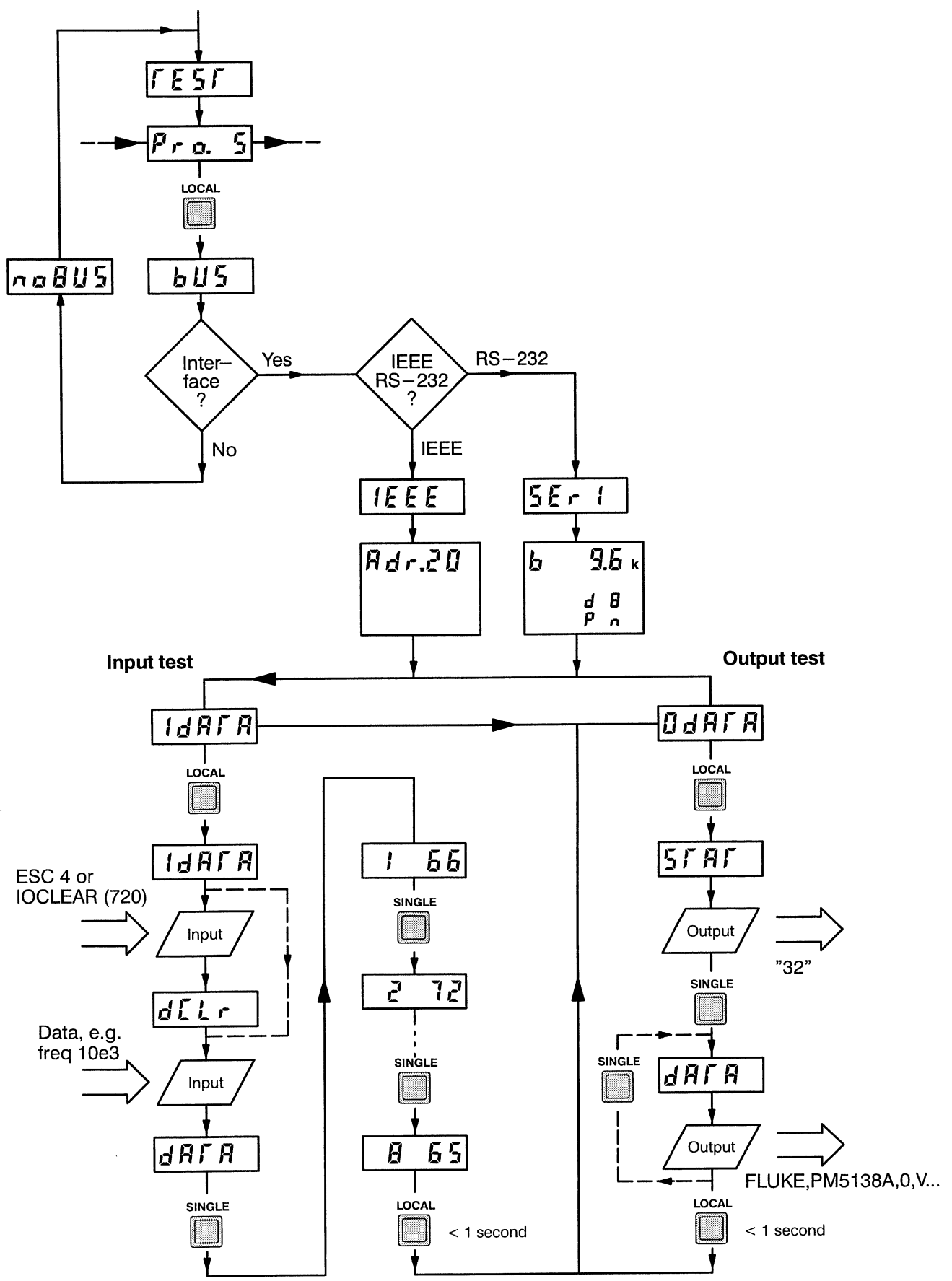
Program 4: Strobe Test (Test of the internal interfaces)

This test serves to test the internal data transfer to the shift registers whose outputs can be set to "High" or "Low" at the touch of a key. The purpose of the test is to help the Service Technician locate an error. Details are given in the Service Manual.

Program 5: Interface Test (RS-232 or IEEE-488)

This test checks the built-in interface, its input and output buffers, and the correct coding and decoding of the data transferred.

The test automatically checks which interface is actually available; if none, "noBUS" will appear in the display and the instrument returns to the program menu. In instruments with an interface, there is a choice between an input test ("IdATA") and an output test ("Odata"). Selection is done by pressing the LOCAL key. For the IEEE-488 interface the device address is set to 20. The configuration for the RS-232 interface is: Baud rate 9600, data bits 8, parity no. Using the RS-232 Interface the instrument must be set with ESC 2 to remote.



Input test:

The display shows "dCLr" when the interface command "IOCLEAR(720)" or "ESC 4" has been received. When data to set the instrument are received, the display will show "dATA", and the first eight figures of the string can be shown individually in hexadecimal form by pressing the SINGLE or CONT keys. The data input can be repeated as often as desired.

Press LOCAL for less than 1 second and the program will return to the selection between input and output test.

Output test:

The letters "STAT" appear. All bits of the Standard Event Status Register are set to "1". If the bits of the Standard Event Status Enable Register were set to "1" with the command *ESE 255 the MAV bit of the Status Byte Registers will be set to "1". The controller can ask for the contents of the Status Byte with serial poll or with the query *STB? (IEEE-488) respectively with ESC 7 for the RS-232 interface. The Standard Event Status Register can also be read out by a controller with query *ESR?. The SINGLE or CONT keys set the bits to "0", the letters "dATA" appear in the display, and the controller can read in the identification string "FLUKE,PM5138A,0,Vx.x" (x.x = software version).

Press LOCAL for less than 1 second and the program returns to the selection between the input and output test; press LOCAL longer, and the program returns to the test program menu.

Program 6: Rotary Knob Test

This test checks whether the direction of rotation is recognized (display "L" or "r"). The display also shows a number of pulses, dependent on the speed of rotation. "Error" shows that there may be an error.

Program 7: EEPROMs Test (PM5138A/12 and PM5138A/13 only)

This test checks the memory registers for the arbitrary waveforms. The contents of these registers are not written over or deleted during the test. If the test finishes without detecting any errors, the display reads "PASS"; if the test finds an error, the display reads "Error".

To return to the program menu, press the LOCAL key.

4 CHARACTERISTICS

4.1 SAFETY AND EMC REQUIREMENTS

The PM5138A Function Generator 0.1 mHz – 10 MHz is

in accordance with EN 61010-1 (safety requirements),

an instrument for measurement and test including accessories

- intended for professional, industrial process, and educational use.
- Overvoltage Category II, Pollution Degree 2.

in accordance with EN 55011 (radio interference suppression),

an ISM equipment (industrial, scientific, and medical RF-equipment)

- of Group I,
which intentionally generates and/or uses conductively coupled radio frequency energy which is necessary for the internal functioning of the equipment itself.
- of Class B,
suitable for use in domestic establishments and in establishments directly connected to a low voltage power supply network which supplies buildings used for domestic purposes.

in accordance with EN 50082-1 (radio frequency immunity)

an instrument for use in all locations which

- are characterized by being supplied directly at low voltage from the public mains.
- are considered to be residential, commercial or light-industrial, both indoor and outdoor.

4.2 PERFORMANCE CHARACTERISTICS, SPECIFICATIONS

Properties expressed in numerical values with stated tolerances are guaranteed by the manufacturer. Specified non-tolerance numerical values indicate those that could be nominally expected from the mean of a range of identical instruments.

This specification is valid after the instrument has warmed up for 30 minutes and the generator output terminated with a 50 ohm load. For reference conditions see Sections 4.14 and 4.15. If not stated otherwise, relative or absolute tolerances relate to the set value.

4.3 FREQUENCY, RESOLUTION

Frequency range	0.1 mHz – 10 MHz	Depending on function and waveform
Subranges		Resolution
I	0.1 mHz – 0.2 Hz	0.1 mHz
II	1 mHz – 2 Hz	1 mHz
III	10 mHz – 20 Hz	10 mHz
IV	100 mHz – 200 Hz	100 mHz
V	1 Hz – 2 kHz	1 Hz
VI	10 Hz – 200 kHz	10 Hz
VII	100 Hz – 2 MHz	100 Hz
VIII	1 kHz – 10 MHz	1 kHz

Display	LCD: liquid crystal backlit display		
Setting	2 step keys, rotary knob	÷ 10	x10
Setting error limit	±2 ppm		
Temperature Coefficient limit	±0.2 ppm/K		
Short-term drift	±0.25 ppm	Within 15 min	
Long-term drift	±0.3 ppm	Within 7 hours	
Aging rate	±1 ppm	Within 1 year	
Frequency noise rms deviation	<10 ppm, typ. 1 ppm <100 Hz, typ. 13 Hz	f ≤ 5 MHz } f > 5 MHz }	meas. bandwidth 10 Hz – 20 kHz

4.4 SYNCHRONIZATION

External frequency	10 MHz/N	N = 1, 2, 3 ... 10
Capture range	±0.2 %	
Lock-in time	<2 s	
Input terminal	REFERENCE INPUT	BNC connector
– Input impedance	50 Ω	
– Input waveform	Sine, square	
– Input level	0 – 20 dBm	
Output terminal	10 MHz OUTPUT	Short-circuit proof
– Output level	2 dBm, >0 dBm	at 50 Ω load
– Output impedance	50 Ω	
– Output frequency	10 MHz	Error limits and temperature coefficient as output frequency; several instruments can be synchronized by a single reference

4.5 WAVEFORMS

Selectable waveforms	Sine	Frequency range	0.1 mHz – 10 MHz
	Triangle		0.1 mHz – 0.5 MHz
	Square		0.1 mHz – 10 MHz
	Pos. pulse		0.1 mHz – 10 MHz
	Neg. pulse		0.1 mHz – 10 MHz
	Pos. sawtooth		0.1 mHz – 50 kHz
	Neg. sawtooth		0.1 mHz – 50 kHz
	Arbitrary (ARB), max. 24		0.1 mHz – 20 kHz (see Sect. 4.10)

Asymmetry	1 % – 99 % Resolution 1 %	≤ 20 kHz; sine, square, triangle, pos./neg. pulses
	20 % – 80 % Resolution 1 %	20 kHz – 5 MHz; square, pos./neg. pulses
Asymmetry	±0.1 %	< 20 kHz
Absolute error limits	±1.0 %	20 kHz – 1 MHz
	±2.0 %	> 1 MHz – 2 MHz
	±5.0 %	> 2 MHz – 5 MHz

4.6 WAVEFORM CHARACTERISTICS

4.6.1 Sine Wave

	1 Hz – 0.5 MHz	> 0.5 – 5 MHz	> 5 MHz	Amplitude > 40 mV, MOD OFF
THD	< 0.4 %	–	–	Amplitude > 25 % of subrange maximum
Harmonics	< –42 dBc	< –34 dBc	< –30 dBc	–
Sub-harmonics	< –60 dBc	< –60 dBc	< –38 dBc	–
Non-harmonics	< –37 dBc	< –37 dBc	< –37 dBc	30 kHz band centered on carrier and frequencies > 100 MHz excluded
Phase noise	< –80 dBc/Hz	< –80 dBc/Hz	< –80 dBc/Hz	At 1 kHz distance from carrier

4.6.2 Square Wave and Rectangular Pulses

Rise/fall time	≤ 30 ns ≤ 25 ns	For MOD OFF and 50 % symmetry setting; Zo 50 Ω f ≤ 500 kHz f > 500 kHz
Aberration (overshoot, ringing, tilt)	± 2 %	Amplitude > 200 mV

4.6.3 Triangle and Sawtooth

Linearity error	< 0.2 %	f < 20 kHz
-----------------	---------	------------

4.7 SIGNAL OUTPUT

Output Impedance	50 Ω or 600 Ω	selectable, indicated with LED
AC Output Amplitude	0 – 40 V	pp, open circuit voltage
Subrange I	0 – 0.400 V	Resolution 1 mV
II	0.40 – 4.00 V	10 mV
III	4.0 – 40.0 V	100 mV
	Half the amplitude values for pulses and sawtooth	

	<0.2 MHz	0.2 – 5 MHz	5 – 10 MHz	Amplitude
Error limits for MOD OFF, FM, SWEEP 1)	±2.0 % 2)	±2.5 % 2)	±5.5 % 2)	0.02 – 40 V
Amplitude flatness for MOD OFF, FM, SWEEP	±0.1 dB ±0.03 dB typ.	±0.2 dB 2) ±0.07 dB typ. 2)	±0.35 dB 2) 0.1 dB typ. 2)	0.02 – 40 V

1) Error of output voltage at 50 Ω load (reference = ½ displayed voltage)

2) valid for impedance Z_0 50 Ω

Temp. coeff. limits for MOD OFF, FM, SWEEP	±0.1 %/K ±0.15 %/K	f ≤ 5 MHz f > 5 MHz
--	-----------------------	------------------------

DC Offset Voltage	-10.0 V ... +10.0 V	Open circuit; resolution 0.1 V, can be set independently on the ac amplitude within a ±20 V window
--------------------------	---------------------	--

Error limits	±2 % ±100 mV
--------------	--------------

Temperature coeff.	±4.0 mV/K ±5.0 mV/K	For MOD OFF, FM, SWEEP For AM, PSK, GATE, BURST
--------------------	------------------------	--

Output Load Capability	Short-circuit proof	Max. external voltage ±20 V for Z_0 50 Ω, amplitude ≥ 4.0 V ±15 V for Z_0 50 Ω, amplitude ≤ 4.00 V ±24 V for Z_0 600 Ω
-------------------------------	---------------------	---

4.8 MODULATION

Carrier waveforms	all	Except PSK, see Section 4.8.3
Internal modulation frequency	10 Hz – 100 kHz	Sine wave for AM, FM TTL signal for PSK, GATE, BURST
Subranges	10 Hz – 100 Hz 100 Hz – 1 kHz 1 kHz – 100 kHz	Resolution 1 Hz 10 Hz 100 Hz
Additional for BURST	0.001 Hz – 0.1 Hz 0.1 Hz – 1 Hz 1 Hz – 10 Hz	0.001 Hz 0.01 Hz 0.1 Hz
Error limits	±0.1 %	

4.8.1 Amplitude Modulation (AM)

Carrier frequency range	Total range	Related to waveform
Carrier amplitude pp for $m = 0$	Reduced by 6 dB	
Envelope THD for $m \leq 90\%$	<0.5 %; typ. 0.15 %	

Amplitude Modulation, Internal

Modulation depth	$m = 0 - 100\%$	Resolution 1 %
Absolute error limits	±1 % ±2 % ±3 %	Mod. freq. ≤ 20 kHz, carrier ≤ 2 MHz Mod. freq. ≤ 20 kHz, carrier > 2 – 5 MHz General, carrier > 5 MHz

Amplitude Modulation, External

Mod. frequency range	0 – 200 kHz	
Modulation depth	$m = 0 - 100\%$	
Mod. input voltage, pp	1 V for $m = 100\%$	+0.5 V DC: 0 % of AC display 0 V DC: 50 % of AC display –0.5 V DC: 100 % of AC display

4.8.2 Frequency Modulation (FM)

Carrier freq. range	Complete ranges	Related to waveform
Modulation THD	<0.4 %, typ. 0.12 %	For ≤ 1 % deviation
Residual FM		As unwanted FM deviation, see Section 4.3

Frequency Modulation, Internal

Frequency deviation	0 – 2 %	Resolution 0.01 %
Absolute error limits	± 0.03 % ± 0.2 %	Mod. freq. ≤ 20 kHz General

Frequency Modulation, External

Mod. freq. range	10 Hz – 200 kHz	
Frequency deviation	0 – 2 %	
Mod. input voltage, pp	1 V	For 2 % frequency deviation

4.8.3 Phase Shift Keying (PSK)

The carrier phase is keyed between 0° and 180° (π); non-coherent

Carrier waveforms	Sine, triangle, square	
Carrier freq. range	Total range	Related to waveform

Phase Shift Keying, Internal

Keying frequency	10 Hz – 100 kHz	
Duty cycle	50 %	

Phase Shift Keying, External

Keying frequency	0 – 200 kHz	TTL signal
Phase difference OUTPUT to TTL OUTPUT	0° for $f \leq 20$ kHz 180° for $f > 20$ kHz	MOD IN high MOD IN high

4.8.4 Gate

The modulating signal switches the carrier on and off; non-coherent

Carrier freq. range Total range Related to waveform

Gate, Internal

Keying frequency 10 Hz – 100 kHz

Duty cycle 50 %

Gate, External

Keying frequency 0 – 200 kHz TTL signal

Relation OUTPUT/ MOD INPUT Output signal blanked For MOD INPUT high

4.8.5 Sweep

Sweep operating modes SINGLE sweep
CONTInuous sweep

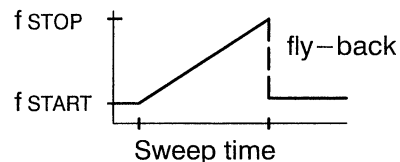
HOLD/release Stops and releases the sweep

Reset to f_{START} By pressing SINGLE respectively CONT once more

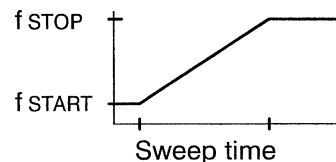
Sweep characteristic Linear
Logarithmic

Up f_{START} < f_{STOP}
Down f_{START} > f_{STOP}

Mode – 1 – Sweep runs from f_{START} to f_{STOP}, fly-back to f_{START}

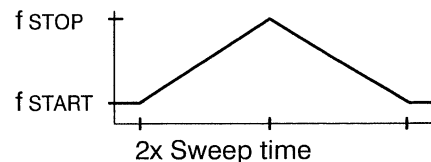


Mode – 2 – Sweep runs from f_{START} to f_{STOP} and remains at f_{STOP}



For CONT mode 1 and mode 2 are identical

Mode – 3 – Sweep runs from f_{START} to f_{STOP} and back to f_{START}



Carrier waveforms	all	
Max. sweep range	1 MHz – 5 MHz	
	50 kHz – 10 MHz	If f _{START} or f _{STOP} > 5 MHz
Sweep time T	10 ms – 1000 s	
Resolution for	10 ms	10 ms – 10 s
Sweep time	100 ms	10 s – 100 s
	1 s	100 s – 1000 s
Number of frequency steps	1000 per second = 1 step per 1 ms	

4.8.6 Burst Carrier on/off switching with selectable ON periods per burst; phase-coherent

Burst modes Internal burst
 External burst
 Single burst
 Continuous burst

Carrier waveforms All

Carrier Frequency Range

– For INT CONT burst Related to selected waveform, but max. 2 MHz and min. freq. > 1.01 x (N + n) x f_{MOD}
 f_{MOD} = repetition frequency
 N = ON periods per burst
 n = 0; f ≤ 20 kHz
 n = 1; f > 20 kHz

– For INT SINGLE burst and EXT burst Related to selected waveform, but max. 2 MHz

ON periods per burst N = 1 – 2000

Start / Stop Phase (φ) Sine, triangle, f ≤ 20 kHz
General
 –180° ... +180°, resol. 1°
 0°

Repetition Frequency

– For INT CONT burst 1 MHz – 100 kHz Internal modulation frequency
 – For EXT burst 0 – 200 kHz

Trigger facility internal SINGLE key
 CONT key

Trigger facility external Low-going edge of TTL signal at MOD INPUT; trigger pulses during ON periods are ignored

4.9 STORAGE AND RECALL OF INSTRUMENT SETTINGS

Number of storage registers	10	Nonvolatile; in register 0 the actual setting is automatically stored
Storage time	Approximately 7 years (depends on the age of the battery)	
Battery	Lithium battery	

4.10 REMOTE CONTROL

All instrument functions can be remotely controlled except the sweep function HOLD. Additionally the instrument has twenty-four arbitrary waveform facilities.

The commands consists of header and data element, command set see Section 3.7.4.

Digits exceeding the resolution of the subranges are internally rounded. For frequency settings >200 kHz increased resolution of 10 Hz can be used; not for sweep.

4.10.1 IEEE-488 Interface (PM5138A/12)

Galvanical insulation	opto-electronical	
Interface functions	AH1: acceptor handshake SH1: source handshake L3: listener function L1: listener only T6: talker function RL1: remote/local with local lockout	SR1: service request SRQ C0: no control function DC1: device clear function DT1: device trigger function PP0: no parallel poll E2: tri-state drivers
Device address	1 – 30, LO	LO (= 31) is reserved for listener only mode (L1)
Remote lock-out	LOCAL key	Can be disabled by LLO
Service request	Error messages, end message for single sweep or burst; Service request asks for operating by the controller	

4.10.2 RS-232 Interface (PM5138A/13)

Galvanical insulation	opto-electronical
Operating modes	Communication Mode / Listener Only Mode
Baud rate	110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, or 19200 baud
Data bits	7 or 8
Stop bits	1, 2 for 110 baud
Parity check	odd, even or none (none for 8 data bits only)
X _{ON} /X _{OFF} handshake	on or off
Hardware handshake	DSR/DTR and CTS/RTS
Connector	9-pin D-connector (male)

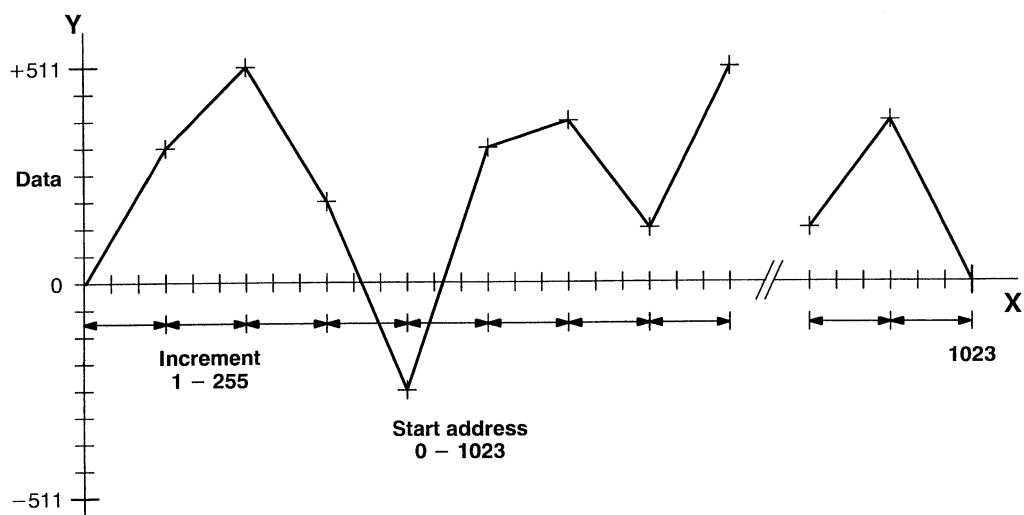
4.10.3 Timing

Generator response time (approximately):		Transfer time:	
Frequency	7 ms	Per byte IEEE-488	0.56 ms
Amplitude	7 ms	RS-232	depends on baud rate
Waveform	39 to 51 ms	Learn string	160 to 250 ms
Modulation mode	5 to 6 ms	Identification string	<52 ms

4.10.4 Arbitrary Waveforms

Up to twenty-four different arbitrary waveforms are defined by sample addresses (X-axis) with assigned waveform data (Y-value) which are sent as programming data to the internal generator RAM. This can be done by a controller via IEEE-488 or RS-232 interface. It can also directly be done in listener only mode by a digital storage oscilloscope using the graphic language HPGL or the Fast Transfer Mode, depending on the Philips/Fluke oscilloscope.

Start address	0 - 1023												
Address increment	1 - 255	Interval between two addresses											
Waveform data	-511 to 0 to +511	Y-value											
Frequency range	0.1 mHz - 20 kHz	Repetition rate of a complete ARB waveform											
Max. sample rate	20.48 MS/s	For 20 kHz output frequency (MS/s = mega samples per second)											
Max. output Amplitude pp, Vmax (open circuit)	$\left. \begin{array}{l} \\ \end{array} \right\} \frac{(Y_{max}-Y_{min})}{1022} \times 40 \text{ V}$	Ymax - Ymin ≥ 6 For conversion to Vpp all digits behind the 1st position behind the decimal point are ignored.											
Subrange		<table border="0"> <tr> <td>I</td> <td>0 - Vmax/100</td> <td>Resolution</td> <td>1 mV</td> </tr> <tr> <td>II</td> <td>Vmax/100 - Vmax/10</td> <td></td> <td>10 mV</td> </tr> <tr> <td>III</td> <td>Vmax/10 - Vmax</td> <td></td> <td>100 mV</td> </tr> </table>	I	0 - Vmax/100	Resolution	1 mV	II	Vmax/100 - Vmax/10		10 mV	III	Vmax/10 - Vmax	
I	0 - Vmax/100	Resolution	1 mV										
II	Vmax/100 - Vmax/10		10 mV										
III	Vmax/10 - Vmax		100 mV										
Error limits	<table border="0"> <tr> <td>±2.0 % ±1 mV</td> <td>Subrange</td> <td>I</td> </tr> <tr> <td>±1.75 % ±10 mV</td> <td></td> <td>II</td> </tr> <tr> <td>±1.5 % ±100 mV</td> <td></td> <td>III</td> </tr> </table>	±2.0 % ±1 mV	Subrange	I	±1.75 % ±10 mV		II	±1.5 % ±100 mV		III			
±2.0 % ±1 mV	Subrange	I											
±1.75 % ±10 mV		II											
±1.5 % ±100 mV		III											



4.11 CONNECTORS

Front panel	OUTPUT	BNC connector, signal output Zo 50 Ω or Zo 600 Ω
Rear panel	REFERENCE INPUT	BNC connector, for external synchronization, see Section 4.4.
	MOD/TRIG INPUT	BNC connector, for external modulation or trigger signal, see Section 4.8.
	10 MHz OUTPUT	BNC connector, reference output, Section 4.4.
	MODULATION OUTPUT	BNC connector, Zo 600 Ω (1 kΩ for AM or FM int.), internal modulation signal 1 V(pp) sine wave for AM and FM INT; TTL signal for PSK, GATE and BURST, or feedthrough of MOD INPUT signal, see Section 4.8.
	PEN LIFT OUTPUT	BNC connector, electronic switch: closed 0 V / Zo 200 Ω open +5 V / Zo 20 kΩ
	SWEEP OUTPUT	BNC connector, sweep voltage proportional to frequency, 0 – 10 V (fSTART – fSTOP), Zo 10 kΩ
	TTL OUTPUT	BNC connector, Zo 50 Ω, fan out 4 TTL inputs, in-phase with OUTPUT signal f > 20 kHz, antiphase for f ≤ 20 kHz
	IEEE-488 / RS-232	IEEE-488 interface connector, PM5138A/12; 9-pin D-connector (male), PM5138A/13

4.12 ERROR MESSAGES

Unallowed settings are indicated by flashing of the incompatible settings or their combinations.

4.13 SELF-TEST ROUTINE, DIAGNOSTIC PROGRAM

After POWER ON the instrument performs a self-test routine, which tests the PROMs, RAMs, and EEPROMs. After this the software version is indicated on the display. All segments of the display field are shown for a moment.

This program also contains a detailed diagnostic part for fault finding.

4.14 POWER SUPPLY

AC line voltage

Nominal values	100/120/220/240 V	Selectable at mains input connector
Reference Value	220 V ± 2 %	
Nom. operating range	± 10 %	Of nominal value
Operating limits	± 10 %	Of nominal value
Nom. frequency range	50 – 60 Hz	
– operating limits	47.5 Hz, 63 Hz	
Power consumption	80 VA	

4.15 ENVIRONMENTAL CONDITIONS

The following environmental data are valid only if the instrument is checked in accordance with the official checking procedure. Details on these procedures and failure criteria are supplied on request by the Fluke organization in your country.

Ambient temperature:

Reference value	+23 °C ± 1 K
Nominal working range	+ 5 °C ... +40 °C
Non-operating range	-40 °C ... +70 °C

Relative humidity:

Reference range	45 % ... 75 %
Nominal working range	20 % ... 80 %
Limit range of use	10 % ... 90 %
Non-operating range	0 % ... 90 %

Air pressure:

Reference value	1013 hPa
Nominal working range	800 ... 1060 hPa

Air speed:

Reference range	0 ... 0.2 m/s
Nominal working range	0 ... 0.5 m/s

Heat radiation: Direct sunlight radiation not allowed

Vibration:

Limits for storage and Transport	Max. amplitude 0.35 mm (10 to 150 Hz), Max. 5 g
----------------------------------	--

Functional shock: MIL-T-28800D

Acceleration: 20 g

Operating position: Normally upright on feet or with handle fold down

Warm-up time: 30 min

4.16 SAFETY- AND QUALITY DATA; CABINET

Safety	According to Low Voltage Directive 73/23/EEC, EN 61010–1 CAT II Pollution Degree 2, CSA 22.2 no. 231
Protection type	IP 20 (IEC 529)
EMC	According to Electromagnetic Compatibility Directive 89/336/EEC. Emission according to EN 55 011, Group 1, Class B. Immunity according to EN 50 082-1, inclusive EN 61000–4–2, –3 and –4.
Call rate	<0.10 units per year
MTBF (calculated)	25,000 hours
Cabinet dimensions	– Width 315 mm (12.4") – Height 105 mm (4.13") – Depth 405 mm (15.9") – Weight 6.7 kg (15 lb)

4.17 ACCESSORIES

4.17.1 Standard

Users Manual	4822 872 10202
Power cord	
Fuses	

4.17.2 Optional

Service Manual	4822 872 15205
PM9074	Coax cable BNC – BNC, 50 Ω , 1 m
PM9051	Adapter BNC (male) / banana jack (female)
PM9581	50 Ω termination, 3 W
PM9563	19 inch rack mount adapter (3 E high)
PM9564	19 inch rack mount adapter (2 E high)
PM2295/10	IEEE bus cable, 1 m
PM2295/20	IEEE bus cable, 2 m
PM9536/041	RS-232 cable, 3 m

5 PERFORMANCE TEST

5.1 INTRODUCTION

The information in the following paragraphs describes the performance tests for the key parameters of the PM5138A Function Generator using the instrument specifications (Chapter 4) as the performance standard.

These performance tests may be used as an acceptance test upon receipt of the instrument, as an indication that repair and/or adjustment is required, or as a performance verification after repairs or adjustment of the instrument. The PM5138A must be warmed up with all covers in place for at least 30 minutes before starting the performance tests. For reference conditions, see Sections 4.14 and 4.15. The test result requirements in the tables of the following sections do not take into account the tolerances of the measuring equipment.

If not stated otherwise the output impedance of the generator must be set to Z_0 50 Ω .

5.2 RECOMMENDED TEST EQUIPMENT

- 50 Ω feedthrough termination
- 600 Ω feedthrough termination
- Wideband oscilloscope (tr <3.5 ns); PM 3295
- DC voltmeter, resolution <100 μ V; PM 2535
- Counter/timer; PM 6654
- Spectrum analyzer; HP 8590 A
- RMS voltmeter; Fluke 8920 A
- Distortion meter, resolution 0.01 %; PM 6309
- Power meter; HP 436A with power sensor HP 8482A
- Modulation analyzer; Rohde & Schwarz FAM
- Reference synthesizer, accuracy $\pm 10^{-6}$; PM 5192

5.3 SELF-TEST ROUTINE

When turned on, the instrument performs a self-test that checks the PROMs, RAMs, and EEPROMs. After this the software version is indicated in the upper line of the display for about 1 second. All segments of the display field are shown for about 2 seconds and the instrument is set to that operating mode to which it was set before POWER OFF.

The output signal with the corresponding parameters is now available at the OUTPUT socket.

A possible fault is indicated by "Err" followed by a digit.
For detailed information, see Section 3.5.9.

5.4 PERFORMANCE VERIFICATION

5.4.1 Frequency

5.4.1.1 Frequency Accuracy Test



Test Equipment:

- Frequency counter

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the frequency counter.
- Set the counter to 10 seconds gate time.

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	1 MHz	OFF	10 V	0	0.999998 MHz to 1.000002 MHz
	10 MHz	OFF	10 V	0	9.99998 MHz to 10.00002 MHz

5.4.1.2 Frequency Noise RMS Deviation


Test Equipment:

- Modulation analyzer

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the modulation analyzer.
- Set the modulation analyzer to the RMS measuring mode and LF-measuring bandwidth to 10 Hz to 20 kHz.

Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	5.000 MHz 10.000 MHz	OFF OFF	10 V 10 V	0 0	<35 Hz <71 Hz

5.4.2 10 MHz Synchronization



5.4.2.1 Synchronization Capture Range

Test Equipment:

- Reference synthesizer
- Counter

Procedure:

- Connect the TTL-output of the reference synthesizer to REF INPUT of PM5138A.
- Connect the PM5138A OUTPUT to the counter.
- Set the counter to 1 second gate time.
- Set the reference synthesizer to the frequencies in the following table.

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Reference Frequency	Test Result Requirement
			ACpp	DC		
	1 MHz	OFF	10 V	0	0.998 MHz	0.998 MHz
	1 MHz	OFF	10 V	0	1.002 MHz	1.002 MHz

5.4.2.2 10 MHz OUTPUT Level

Test Equipment:

- RMS voltmeter
- 50 Ω feedthrough termination

Procedure:

- Connect RMS voltmeter to the 10 MHz OUTPUT of PM5138A.
- Set RMS voltmeter to dBm and 50 Ω reference via 50 Ω feedthrough termination.



Test Result Requirement: 0 to 5 dBm





5.4.3 Waveform Asymmetry

Test Equipment:

- Counter/timer

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the counter input.
- Set the counter to 1 second gate time and time interval measurement ( ).

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Asymmetrie	Test Result Requirement
			ACpp	DC		
	1 kHz	OFF	10 V	0	10 %	99 to 101 μs
	1 kHz	OFF	10 V	0	50 %	499 to 501 μs
	1 kHz	OFF	10 V	0	90 %	899 to 901 μs
	1 MHz	OFF	10 V	0	20 %	190 to 210 ns
	1 MHz	OFF	10 V	0	50 %	490 to 510 ns
	1 MHz	OFF	10 V	0	80 %	790 to 810 ns
	2 MHz	OFF	10 V	0	20 %	90 to 110 ns
	2 MHz	OFF	10 V	0	50 %	240 to 260 ns
	2 MHz	OFF	10 V	0	80 %	390 to 410 ns
	5 MHz	OFF	10 V	0	20 %	30 to 50 ns
	5 MHz	OFF	10 V	0	50 %	90 to 110 ns
	5 MHz	OFF	10 V	0	80 %	150 to 170 ns

5.4.4 Sine Wave

5.4.4.1 Total Harmonic Distortion Test at 1 kHz


Test Equipment:

- Distortion meter

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to 50 Ω feedthrough termination at the distortion meter input.

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	1 kHz	OFF	28 V	0	<0.4 %

5.4.4.2 Harmonic Components




Test Equipment:

- Spectrum analyzer

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω input of the spectrum analyzer; be careful not to overload the analyzer input. Overloading the analyzer causes it to generate harmonics, thus invalidating the test.

Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	0.5 MHz	OFF	28 V *	0	< -42 dBc
	0.5 MHz	OFF	40 V *	0	< -42 dBc
	5 MHz	OFF	28 V *	0	< -34 dBc
	5 MHz	OFF	40 V *	0	< -34 dBc
	10 MHz	OFF	28 V *	0	< -30 dBc
	10 MHz	OFF	40 V *	0	< -30 dBc


5.4.4.3 Subharmonic Components (level at 1/2 of carrier frequency)

Test Equipment:

- Spectrum analyzer

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω input of the spectrum analyzer.

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	5 MHz	OFF	20 V *	0	< -60 dBc
	10 MHz	OFF	20 V *	0	< -38 dBc

* Note: To avoid damage to the spectrum analyzer, insert a 20-dB attenuator if necessary.

5.4.4.4 Non Harmonic Components




Test Equipment:

- Spectrum analyzer

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω input of the spectrum analyzer.
- Measure the relative level of the non-harmonic components, >15 kHz distanced from the carrier.
- Measuring frequency range 0 to 100 MHz.

Generator settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	500 kHz	OFF	20 V	0	< -37 dBc
	500 kHz	OFF	40 mV	0	< -37 dBc
	5 MHz	OFF	20 V	0	< -37 dBc
	5 MHz	OFF	40 mV	0	< -37 dBc
	10 MHz	OFF	20 V	0	< -37 dBc
	10 MHz	OFF	40 mV	0	< -37 dBc

5.4.5 Square Wave and Rectangular Pulses

5.4.5.1 Rise and Fall Times








Test Equipment:



- Wideband scope; $t_r < 3.5 \text{ ns}$

Procedure:

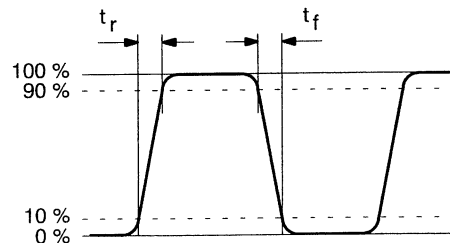
- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω feedthrough termination at the scope.

Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	20 kHz	OFF	40 V	0	tr,tf ★ < 30 ns
	20 kHz	OFF	200 mV	0	
	20.01 kHz	OFF	40 V	0	< 30 ns
	20.01 kHz	OFF	200 mV	0	< 30 ns
	50 kHz	OFF	40 V	0	< 30 ns
	50 kHz	OFF	200 mV	0	< 30 ns
	100 kHz	OFF	40 V	0	< 30 ns
	100 kHz	OFF	200 mV	0	< 30 ns
	200 kHz	OFF	40 V	0	< 30 ns
	200 kHz	OFF	200 mV	0	< 30 ns
	500 kHz	OFF	40 V	0	< 30 ns
	500 kHz	OFF	200 mV	0	< 30 ns
	501 kHz	OFF	40 V	0	< 25 ns
	501 kHz	OFF	200 mV	0	< 25 ns

Repeat these steps with positive and negative pulses,  , AC pp 20 V and 100 mV.

★ t_r = rise time
 t_f = fall time
 for 50 % symmetry
 setting



5.4.5.2 Overshoot, Ringing, Tilt


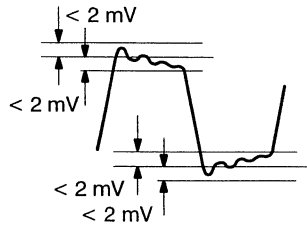

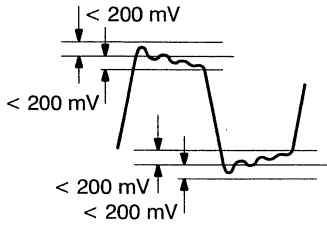

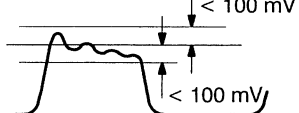

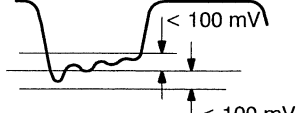
Test Equipment:

- Wideband scope

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω feedthrough termination at the scope.

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	2 MHz	OFF	0.200 V	0	
	2 MHz	OFF	20 V	0	
	2 MHz	OFF	10 V	0	
	2 MHz	OFF	10 V	0	

5.4.6 AC Output Amplitude

5.4.6.1 AC Voltage Accuracy Test in the Frequency Range ≤ 200 kHz





Test Equipment:

- RMS voltmeter

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω feedthrough termination at the RMS voltmeter input.

Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	10 kHz	OFF	150 mV	0	25.9 to 27.0 mV
	10 kHz	OFF	0.41 V	0	71.0 to 73.9 mV
	10 kHz	OFF	4.00 V	0	0.693 to 0.721 V
	10 kHz	OFF	4.1 V	0	0.710 to 0.739 V
	10 kHz	OFF	40 V	0	6.929 to 7.212 V
	200 kHz	OFF	150 mV	0	25.9 to 27.0 mV
	200 kHz	OFF	0.41 V	0	70.7 to 74.3 mV
	200 kHz	OFF	4.00 V	0	0.689 to 0.724 V
	200 kHz	OFF	4.1 V	0	0.707 to 0.743 V
	200 kHz	OFF	40 V	0	6.894 to 7.248 V
	10 kHz	OFF	150 mV	0	36.8 to 38.2 mV
	10 kHz	OFF	0.41 V	0	100.5 to 104.5 mV
	10 kHz	OFF	4.00 V	0	0.980 to 1.020 V
	10 kHz	OFF	4.1 V	0	1.005 to 1.045 V
	10 kHz	OFF	40 V	0	9.80 to 10.20 V
	10 kHz	OFF	150 mV	0	36.8 to 38.2 mV
	10 kHz	OFF	0.21 V	0	51.4 to 53.5 mV
	10 kHz	OFF	2.00 V	0	0.490 to 0.510 V
	10 kHz	OFF	2.1 V	0	0.514 to 0.535 V
	10 kHz	OFF	20 V	0	4.90 to 5.10 V

5.4.6.2 AC Voltage Accuracy Test In the Frequency Range >200 kHz



Test Equipment:

- Power meter with power sensor
- 20-dB attenuator

Procedure:

- Calibrate and zero the power meter.
- Connect the probe to the PM5138A OUTPUT.

Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	5 MHz	OFF	1.50 V	0	1.34 to 1.48 mW
	5 MHz	OFF	4.00 V	0	9.51 to 10.50 mW
	5 MHz	OFF	4.1 V	0	9.99 to 11.03 mW
	5 MHz	OFF	20 V *	0	237.7 to 262.6 mW
	5 MHz	OFF	40 V *	0	950.7 to 1050.6 mW
	10 MHz	OFF	1.00 V	0	
	10 MHz	OFF	3.00 V	0	0.56 to 0.69 mW
	10 MHz	OFF	4.00 V	0	5.03 to 6.26 mW
	10 MHz	OFF	4.1 V	0	8.93 to 11.13 mW
	10 MHz	OFF	20 V *	0	9.39 to 11.69 mW
	10 MHz	OFF	40 V *	0	223.3 to 278.2 mW 893.0 to 1113.0 mW

★ **Note:** To avoid damage to the power meter, insert a 20-dB attenuator and take into account a power factor of 0.01.

5.4.7 DC Voltage

5.4.7.1 DC Voltage Accuracy Test at AC OFF

Test Equipment:

- DC voltmeter

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω feedthrough termination at the DC voltmeter input.

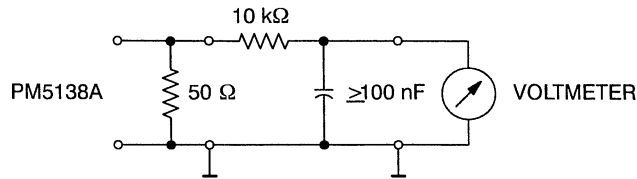
Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
===	1 kHz	OFF	2 V	-10 V	-4.800 to -5.200 V
	1 kHz	OFF	2 V	-9 V	-4.310 to -4.690 V
	1 kHz	OFF	2 V	-8 V	-3.820 to -4.180 V
	1 kHz	OFF	2 V	-7 V	-3.330 to -3.670 V
	1 kHz	OFF	2 V	-6 V	-2.840 to -3.160 V
	1 kHz	OFF	2 V	-5 V	-2.350 to -2.650 V
	1 kHz	OFF	2 V	-4 V	-1.860 to -2.140 V
	1 kHz	OFF	2 V	-3 V	-1.370 to -1.630 V
	1 kHz	OFF	2 V	-2 V	-0.880 to -1.120 V
	1 kHz	OFF	2 V	-1 V	-0.390 to -0.610 V
===	1 kHz	OFF	2 V	-0.1 V	+0.051 to -0.151 V
	1 kHz	OFF	2 V	0 V	-100 to +100 mV
	1 kHz	OFF	2 V	+0.1 V	-0.051 to +0.151 V
	1 kHz	OFF	2 V	+1 V	+0.390 to +0.610 V
	1 kHz	OFF	2 V	+2 V	+0.880 to +1.120 V
	1 kHz	OFF	2 V	+3 V	+1.370 to +1.630 V
	1 kHz	OFF	2 V	+4 V	+1.860 to +2.140 V
	1 kHz	OFF	2 V	+5 V	+2.350 to +2.650 V
	1 kHz	OFF	2 V	+6 V	+2.840 to +3.160 V
	1 kHz	OFF	2 V	+7 V	+3.330 to +3.670 V
===	1 kHz	OFF	2 V	+8 V	+3.820 to +4.180 V
	1 kHz	OFF	2 V	+9 V	+4.310 to +4.690 V
	1 kHz	OFF	2 V	+10 V	+4.800 to +5.200 V

5.4.7.2 DC Voltage Offset Error Test

Test Equipment:

- DC voltmeter
- Low-pass filter



Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω feedthrough termination at the DC voltmeter input.

Note: Take care that the DC voltmeter does not respond on the AC portion of the tested voltage. If necessary, insert a low-pass filter.

Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
~	1 MHz	OFF	20 V	0	-100 to +100 mV
	2 MHz	OFF	20 V	0	-100 to +100 mV
	1 MHz steps
~	9 MHz	OFF	20 V	0	-100 to +100 mV
	10 MHz	OFF	20 V	0	-100 to +100 mV

Repeat with ACpp = 40 V, test result requirement as above

5.4.8 Modulation

5.4.8.1 Modulation Frequency Accuracy Test

Test Equipment:

- Frequency counter

Procedure:

- Connect the PM5138A MODULATION OUTPUT (at the rear of the instrument) to the frequency counter.
- Set the counter to >1 second gate time.

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			f _{MOD}	m %	
~	1 kHz	AM INT	11 Hz	50	10.989 to 11.011 Hz
~	1 kHz	AM INT	1 kHz	50	999 to 1001 Hz

5.4.8.2 AM Envelope Distortion Test

Test Equipment:


- Modulation analyzer

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the modulation analyzer RF input.
- Set the analyzer to AM, DIST, and the filter to 30 Hz to 20 kHz.

Note: The modulation depth m of 90 % must be checked with the modulation analyzer. If necessary, change the generator setting.

Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter		Output Voltage		Test Result Requirement
			f_{MOD}	m %	ACpp	DC	
	5 MHz	AM INT	1 kHz	90	5 V	0	<0.5 %
	10 MHz	AM INT	1 kHz	90	5 V	0	<0.5 %

5.4.8.3 Internal AM Modulation Depth (m) Accuracy Test




Test Equipment:

- Modulation analyzer

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the modulation analyzer.
- Set the analyzer to $\frac{P+P}{2}$ and the filter to 30 Hz to 200 kHz.

Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter		Output Voltage		Test Result Requirement
			f_{MOD}	m %	ACpp	DC	
	2 MHz	AM INT	20 kHz	10	5 V	0	9 to 11 %
	2 MHz	AM INT	.	50	5 V	0	49 to 51 %
	2 MHz	AM INT	.	90	5 V	0	89 to 91 %
	5 MHz	AM INT	.	10	5 V	0	8 to 12 %
	5 MHz	AM INT	.	50	5 V	0	48 to 52 %
	5 MHz	AM INT	.	90	5 V	0	88 to 92 %
	10 MHz	AM INT	.	10	5 V	0	7 to 13 %
	10 MHz	AM INT	.	50	5 V	0	47 to 53 %
	10 MHz	AM INT	20 kHz	90	5 V	0	87 to 93 %

Note: Take into account the tolerances of the used modulation analyzer.

5.4.8.4 FM Distortion Test


Test Equipment:

- Modulation analyzer

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the modulation analyzer RF input.
- Set the modulation analyzer to FM, DIST, $\frac{P+P}{2}$, and the filter to 30 Hz to 20 kHz.

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter		Output Voltage		Test Result Requirement
			f _{MOD}	DEV	ACpp	DC	
	10 MHz	FM INT	1 kHz	1.00 %	5 V	0	<0.4 %

5.4.8.5 FM Deviation Accuracy Test



Test Equipment:

- Modulation analyzer

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the modulation analyzer.
- Set analyzer to FM, $\frac{P+P}{2}$, and the filter to 30 Hz to 200 kHz.

Generator Settings:

Waveform (for all)	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter		Output Voltage		Test Result Requirement
			f _{MOD}	DEV	ACpp	DC	
	10 MHz	FM INT	1 kHz	2 %	5 V	0	197 to 203 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.8 %	5 V	0	177 to 183 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.6 %	5 V	0	157 to 163 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.4 %	5 V	0	137 to 143 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.2 %	5 V	0	117 to 123 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.0 %	5 V	0	97 to 103 kHz
	10 MHz	FM INT	·	0.8 %	5 V	0	77 to 83 kHz
	10 MHz	FM INT	·	0.6 %	5 V	0	57 to 63 kHz
	10 MHz	FM INT	·	0.4 %	5 V	0	37 to 43 kHz
	10 MHz	FM INT	1 kHz	0.2 %	5 V	0	17 to 23 kHz
	10 MHz	FM INT	100 kHz	2 %	5 V	0	180 to 220 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.8 %	5 V	0	160 to 200 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.6 %	5 V	0	140 to 180 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.4 %	5 V	0	120 to 160 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.2 %	5 V	0	100 to 140 kHz
	10 MHz	FM INT	·	1.0 %	5 V	0	80 to 120 kHz
	10 MHz	FM INT	·	0.8 %	5 V	0	60 to 100 kHz
	10 MHz	FM INT	·	0.6 %	5 V	0	40 to 80 kHz
	10 MHz	FM INT	·	0.4 %	5 V	0	20 to 60 kHz
	10 MHz	FM INT	100 kHz	0.2 %	5 V	0	0 to 40 kHz

5.4.8.6 Phase Shift Keying (PSK) Functional Test


Test Equipment:

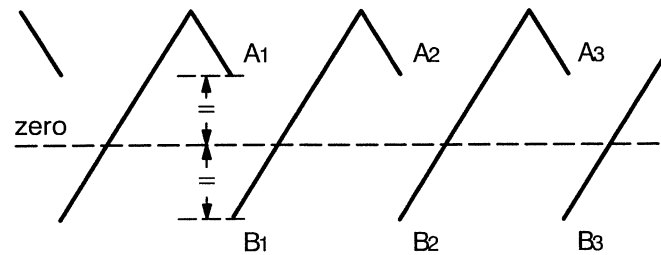
- Scope

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω feedthrough termination at the scope.
- Connect the PM5138A MODULATION OUTPUT to the external trigger input of the scope.
- Set the scope to external trigger and set the trace to the zero voltage line.

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter	Output Voltage		Test Result Requirement
				ACpp	DC	
	1 kHz	PSK INT	f_{MOD} 1 kHz	5 V	0	See drawing



The pairs A,B of the transition points (showing varying distances A – B) must be symmetrical to the zero voltage line.

5.4.8.7 Gate Functional Test


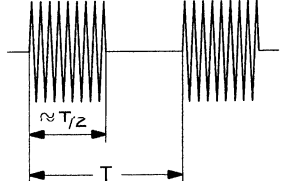
Test Equipment:

- Scope

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω feedthrough termination at the scope.

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter	Output Voltage		Test Result Requirement
				ACpp	DC	
	100 kHz	GATE INT	f_{MOD} 1 kHz	5 V	0	

Note: Check the duty cycle of the gated output signal: approximately 50 % and voltage pp 2.5 V.

5.4.8.8 Sweep Functional Test


Test Equipment:

- Dual channel scope

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω feedthrough termination at the scope input channel A.
- Connect the PM5138A SWEEP OUT (at the rear of the instrument) to channel B of the scope.
- Set channel B to DC-coupling.
- Set the trigger to channel A.
- Set the scope to chopped mode.

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter	Output Voltage		Test Result Requirement
				ACpp	DC	
	f _{START} 1 kHz f _{STOP} 10 kHz	LIN SWEEP CONT	T = 5 s mode 1	5 V	0	See following text

During the 5-second sweep period, the output frequency is swept from start to stop (channel A), and the SWEEP OUTPUT (channel B) is rising from 0 to +10 V open loop.

- Connect channel B to the PM5138A PEN LIFT OUTPUT (rear).
- Start single sweep by pressing the SINGLE key.

When sweep is running the PEN LIFT voltage (channel B) must be approximately 0 V; at the end of the sweep the PEN LIFT voltage is switched to approximately +5 V.

5.4.8.9 Burst Functional Test


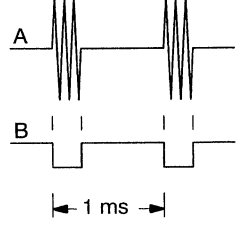


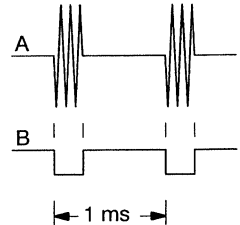

Test Equipment:

- Dual channel scope
- External TTL source of 1 kHz

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 50 Ω feedthrough termination at scope channel A.
- Connect the PM5138A MODULATION OUTPUT (at the rear of the instrument) to channel B of the scope.
- Connect the external 1 kHz-TTL source to the PM5138A MODULATION INPUT (rear).

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Modulation Parameter	Output Voltage		Test Result Requirement
				ACpp	DC	
	10 kHz	BURST INT CONT Repetition frequency (f _{MOD}) 1 kHz φ = 0°	3 ON cycles	5 V	0	
	10 kHz	BURST EXT	3 ON cycles	5 V	0	Must be the same display
	10 kHz	BURST INT CONT Repetition frequency (f _{MOD}) 1 kHz φ = -180° φ = +180°	3 ON cycles	5 V	0	
	10 kHz	BURST EXT	3 ON cycles	5 V	0	Must be the same display

5.4.9 TTL OUTPUT Level Test

Test Equipment:

- Scope

Procedure:

- Connect the PM5138A TTL OUT to the scope (without 50 Ω termination).

Generator Settings:

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
–	1 kHz	OFF	–	–	low level: –0.3 to +0.3 V high level: +4.7 to +5.3 V


5.4.10 Zo 600 Ω Test

Test Equipment:


- RMS voltmeter

Procedure:

- Connect the PM5138A OUTPUT directly to the RMS voltmeter.
- Set PM5138A to Zo 600 Ω.

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	1 kHz	OFF	20 V	0	6.894 to 7.248 V

- Connect the PM5138A OUTPUT to the 600 Ω termination at the RMS voltmeter.

Waveform	Frequency	Modulation Mode	Output Voltage		Test Result Requirement
			ACpp	DC	
	1 kHz	OFF	20 V	0	3.447 to 3.624 V

INDEX

— A —

AC voltage, performance verification..... 5-9
 Accessories 4-14
 Additional commands 3-46
 Air pressure 4-13
 AM *see* Amplitude modulation
 Amplitude..... 3-9
 Ambient temperature 4-13
 Amplitude modulation (AM) 3-15, 3-16, 4-5
 Amplitude ranges..... 3-9, 3-12
 Amplitude resolution 4-4
 Amplitude setting 3-44
 Applications 3-26
 ARB *see* Arbitrary waveform
 Arbitrary waveform (ARB).....
 3-6, 3-10, 3-14, 3-48, 4-2, 4-10

— B —

Brief checking 3-2
 Burst 3-15, 3-22, 4-8

— C —

Call rate 4-14
 Carrier frequency (Burst) 3-22
 Circuit ground potential..... 1-2
 Common commands 3-40, 3-60
 Communication configuration (RS-232) 3-31
 Connectors 3-7, 4-12
 Current rating..... 1-3

— D —

Damage 1-1
 Data format..... 3-43, 3-51
 DC offset voltage 3-9, 3-44, 4-4
 DC voltage, performance verification 5-11
 Device-specific commands..... 3-43, 3-60
 Digital storage oscilloscope 3-26
 Dimensions 4-14
 Display 3-3
 Display test 3-64
 Download (of waveforms)..... 3-26
 DSO *see* Digital storage oscilloscope
 Duty cycle 3-44

— E —

EMC..... 4-14
 EMC requirements..... 4-1
 Error messages 3-1, 3-25, 3-59

— F —

Fast transfer mode 3-26
 FM *see* Frequency modulation
 Frequency..... 3-9
 Frequency modulation (FM) 3-15, 3-17, 4-6
 Frequency ranges..... 3-9, 3-11
 Frequency resolution 4-1
 Frequency settings 3-10, 3-40
 Frequency, performance verification 5-2
 Front panel 3-5
 Functional test 3-2
 Fuses..... 1-2, 4-14

— G —

Gate..... 3-15, 3-19, 4-7
 Grounding..... 1-1

— H —

Hardware handshake (RS-232)..... 3-36
 HEX format..... 3-51
 Humidity..... 4-13

— I —

IEEE-488 Interface 3-29, 4-9
 Input via keyboard 3-9
 Instrument address (IEEE) 3-30
 Interface functions (IEEE)..... 3-30
 Interface functions (RS-232) 3-35, 3-37
 Interface test..... 3-64
 Interface wiring 3-36

— K —

Keyboard 3-4
 Keyboard input..... 3-9
 Keyboard test..... 3-64
 Keying frequency 3-18, 3-19

— L —

Line frequency 4-13
 Line voltage 1-2, 4-13
 Linear sweep *see* Sweep
 Listener mode..... 3-31
 Logarithmic sweep..... *see* Sweep

— M —

Maintenance 1-1
 Memory register *see* Storage registers
 Memory register test 3-64
 Message syntax 3-37
 Modulation 4-5
 Modulation frequency 3-15
 Modulation modes 3-15
 Modulation parameter setting 3-46
 Modulation settings 3-45
 Modulation, performance verification 5-12
 MTBF 4-14

— N —

NR1 3-43
 NR2 3-43
 NR3 3-43
 NRf 3-43

— O —

Offset *see* DC offset voltage
 Operating errors 3-25
 Operating hints 3-25
 Operating position 1-3, 4-13
 Output amplitude *see* Amplitude
 Output amplitude, performance verification... 5-9
 Output frequency *see* Frequency
 Output load capability 4-4

— P —

Phase shift keying (PSK) 3-15, 3-18, 4-6
 Power cord 1-2, 4-14
 Power on 3-1
 Power supply 1-2, 4-13
 Program examples 3-52, 3-55
 Protection class 4-14
 Protective ground connector 1-1
 PSK *see* Phase shift keying
 Pulse 3-6, 3-10, 3-14, 4-2

— Q —

Queries 3-40

— R —

Radio interference 1-3
 Range exceeding 3-25
 Rear panel 3-8
 Recalling of settings 3-24, 4-9
 Repair 1-1
 Repetition frequency (Burst) 3-22

Replacement of fuses 1-3
 Request for service *see* Service request
 Rotary knob test 3-66
 RS-232 Interface 3-31, 4-10

— S —

Safety 1-1
 Safety requirements 4-1
 Sawtooth 3-6, 3-10, 3-14, 4-2
 Self-test 3-1
 Separator 3-43
 Service manual 4-14
 Service request 3-38
 Signal output 3-7, 4-4
 Sinewave 3-6, 3-10, 3-14, 4-2
 Software handshake (RS-232) 3-36
 Software version 3-1
 Square 3-6, 3-10, 3-14, 4-2
 Start phase (Burst) 3-22, 4-8
 Status byte 3-38
 Status registers 3-39
 Stop phase (Burst) 3-22, 4-8
 Storage registers 3-24
 Storing of settings 3-24, 4-9
 Sweep 3-15, 3-20, 4-7
 Sweep time 3-20, 4-8
 Synchronization frequency 4-2
 Syntax *see* Message syntax

— T —

Temperature 4-13
 Terminator 3-38
 Test program 3-63
 Timing 4-10
 Triangle wave 3-6, 3-10, 3-14, 4-2

— W —

Warm-up time 3-1
 Waveforms 3-14, 4-2
 Waveform characteristics 4-3
 Waveform setting 3-44
 Waveform symbols 3-3
 Waveform, performance verification 5-4

— X —

X-axis 3-48, 4-11
 X-values 3-40, 4-11

— Y —

Y-axis 3-48, 4-11
 Y-values 3-48, 4-11

Gebrauchsanleitung

Befristete Garantiebestimmungen & Haftungsbeschränkung

Für jedes Produkt, das Fluke herstellt, leistet Fluke eine Garantie für einwandfreie Materialqualität und fehlerfreie Ausführung unter normalen Betriebs- und Wartungsbedingungen. Der Garantiezeitraum gilt für ein Jahr und beginnt mit dem Lieferdatum. Die Garantiebestimmungen für Ersatzteile, Instandsetzungs- und Wartungsarbeiten gelten für einen Zeitraum von 90 Tagen. Diese Garantie wird ausschließlich dem Ersterwerber bzw. dem Endverbraucher, der das betreffende Produkt von einer von Fluke autorisierten Weiterverkaufsstelle erworben hat, geleistet und erstreckt sich nicht auf Sicherungen, Einwegbatterien oder irgendwelche andere Produkte, die nach dem Ermessen von Fluke unsachgemäß verwendet, verändert, vernachlässigt, durch Unfälle beschädigt oder anormalen Betriebsbedingungen oder einer unsachgemäßen Handhabung ausgesetzt wurden. Fluke garantiert für einen Zeitraum von 90 Tagen, daß die Software im wesentlichen in Übereinstimmung mit den einschlägigen Funktionsbeschreibungen funktioniert und daß diese Software auf fehlerfreien Datenträgern gespeichert wurde. Fluke übernimmt jedoch keine Garantie dafür, daß die Software fehlerfrei ist und störungsfrei arbeitet.

Von Fluke autorisierte Weiterverkaufsstellen werden diese Garantie ausschließlich für neue und nichtbenutzte, an Endverbraucher verkaufte Produkte leisten, sind jedoch nicht dazu berechtigt, diese Garantie im Namen von Fluke zu verlängern, auszudehnen oder in irgendeiner anderen Weise abzuändern. Der Erwerber hat das Recht aus der Garantie abgeleitete Unterstützungsleistungen in Anspruch zu nehmen, wenn er das Produkt bei einer von Fluke autorisierten Vertriebsstelle gekauft oder den jeweils geltenden internationalen Preis gezahlt hat. Fluke behält sich das Recht vor, dem Erwerber Einfuhrgebühren für Ersatzteile in Rechnung zu stellen, wenn dieser das Produkt in einem anderen Land zur Reparatur einsendet, als in dem Land, in dem er das Produkt ursprünglich erworben hat.

Flukes Garantieverpflichtung beschränkt sich darauf, daß Fluke nach eigenem Ermessen den Kaufpreis ersetzt oder aber das defekte Produkt unentgeltlich repariert oder austauscht, wenn dieses Produkt innerhalb der Garantiefrist einem von Fluke autorisierten Servicezentrum zur Reparatur übergeben wird.

Um die Garantieleistung in Anspruch zu nehmen, wenden Sie sich bitte an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum oder senden sie das Produkt mit einer Beschreibung des Problems und unter Vorauszahlung von Fracht- und Versicherungskosten (FOB Bestimmungsort) an das nächstgelegene und von Fluke autorisierte Servicezentrum. Fluke übernimmt keinerlei Haftung für eventuelle Transportschäden. Im Anschluß an die Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung von Frachtkarten (FOB Bestimmungsort) an den Erwerber zurückgesandt. Wenn Fluke jedoch feststellt, daß der Defekt auf unsachgemäße Handhabung, Veränderungen am Gerät, einen Unfall oder auf anormale Betriebsbedingungen oder unsachgemäße Handhabung zurückzuführen ist, wird Fluke dem Erwerber einen Voranschlag der Reparaturkosten zukommen lassen und erst die Zustimmung des Erwerbers einholen, bevor Arbeiten in Angriff genommen werden. Nach der Reparatur wird das Produkt unter Vorauszahlung der Frachtkosten an den Erwerber zurückgeschickt und werden dem Erwerber die Reparaturkosten und die Versandkosten (FOB Versandort) in Rechnung gestellt.

Die vorstehenden Garantiebestimmungen sind das einzige und alleinige Recht auf Schadenersatz des Erwerbers und gelten ausschließlich und an Stelle von allen anderen vertraglichen oder gesetzlichen Gewährleistungspflichten, einschließlich - jedoch nicht darauf beschränkt - der gesetzlichen Gewährleistung der Marktfähigkeit, der Gebrauchseignung und der Zweckdienlichkeit für einen bestimmten Einsatz. Fluke übernimmt keine Haftung für spezielle, unmittelbare, mittelbare, Begleit- oder Folgeschäden oder aber Verluste, einschließlich des Verlusts von Daten, unabhängig davon, ob sie auf Verletzung der Gewährleistungspflicht, rechtmäßige, unrechtmäßige oder andere Handlungen zurückzuführen sind.

Angesichts der Tatsache, daß in einigen Ländern die Begrenzung einer gesetzlichen Gewährleistung sowie der Ausschluß oder die Begrenzung von Begleit- oder Folgeschäden nicht zulässig sind, könnte es sein, daß die obengenannten Einschränkungen und Ausschlüsse nicht für jeden Erwerber gelten. Sollte irgendeine Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem zuständigen Gericht für unwirksam oder nicht durchsetzbar befunden werden, so bleiben die Wirksamkeit oder Erzwingbarkeit irgendeiner anderen Klausel dieser Garantiebestimmungen von einem solchen Spruch unberührt.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
98206-9090
USA

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

FLUKE®

KONFORMITÄTSERKLÄRUNG

für

FLUKE
Function Generator 10 MHz
PM 5138A

Hersteller

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

Erklärung der Konformität

Gestützt auf Testergebnisse bei Anwendung passender Normen,
stimmt das Produkt überein mit:
Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG
Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG

Prüfungen an Mustergeräten

Angewendete Normen:

EN 50081-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Emission Standard:
EN 55011 Group I Class B

EN 50082-1 (1992)
Electromagnetic Compatibility Generic Immunity Standard:
EN 61000-4-2, -3 and -4

EN 61010-1 (1994) CAT II Pollution Degree 2
Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement,
Control, and Laboratory Use.

Die Prüfungen wurden in einer typischen Konfiguration vorgenommen.

Die Konformität wird angezeigt durch das Symbol **CE**, d.h. "Conformité européenne".

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
LIEFERHINWEIS UND WARENEINGANGSKONTROLLE	
1	INSTALLATIONS- UND SICHERHEITSANWEISUNGEN 1 – 1
1.1	SICHERHEITSANWEISUNGEN 1 – 1
1.1.1	Reparatur und Wartung 1 – 1
1.1.2	Erden 1 – 1
1.1.3	Anschlüsse und Verbindungen 1 – 2
1.1.4	Netzspannungseinstellung und Sicherungen 1 – 2
1.2	BETRIEBSLAGE DES GERÄTES 1 – 3
1.3	FUNKENTSTÖRUNG 1 – 3
2	ALLGEMEINES 2 – 1
2.1	EINLEITUNG 2 – 1
3	BETRIEBSANLEITUNG 3 – 1
3.1	ALLGEMEINES 3 – 1
3.2	EINSCHALTEN DES GERÄTES 3 – 1
3.3	SELBSTTEST DES GERÄTES 3 – 1
3.4	KURZVERFAHREN ZUM PRÜFEN 3 – 2
3.4.1	Allgemeines 3 – 2
3.4.2	Funktionstest 3 – 2
3.5	BEDIENUNG DES GERÄTES 3 – 3
3.5.1	Aufbau des Anzeige- und Bedienfeldes 3 – 3
3.5.2	Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse 3 – 5
3.5.3	Eingabe über Tastatur 3 – 9
3.5.4	Eingabe der Frequenz 3 – 10
3.5.5	Eingabe der Ausgangsamplitude 3 – 12
3.5.6	Wahl der Signalform 3 – 14
3.5.7	Modulationsarten 3 – 15
3.5.8	Geräteeinstellungen abspeichern/aufrufen 3 – 24
3.5.9	Fehlermeldungen, Bedienfehler 3 – 25
3.6	BESONDERE ANWENDUNGEN 3 – 26
3.7	FERNSTEUERUNG DES GERÄTES 3 – 29
3.7.1	Einleitung 3 – 29
3.7.2	IEEE-488 Schnittstelle 3 – 29
3.7.2.1	Geräteadresse 3 – 30
3.7.2.2	Schnittstellenfunktionen 3 – 30
3.7.3	RS-232 Schnittstelle 3 – 31
3.7.3.1	Wählen der Übertragungsparameter 3 – 31
3.7.3.2	Schnittstellenfunktionen und Kabelverdrahtung 3 – 35
3.7.3.3	Spezielle Schnittstellenfunktionen 3 – 37

3.7.4	Fernsteuerbefehle	3 – 37
3.7.4.1	Syntax der Programmierbefehle	3 – 37
3.7.4.2	Terminator	3 – 38
3.7.4.3	Bedienungsanforderung (Service Request) und Status Register	3 – 38
3.7.4.4	Geräteunabhängige Befehle und Fragen (Query) nach IEEE-488.2	3 – 40
3.7.4.5	Gerätebezogene Befehle	3 – 43
3.7.4.6	Frei programmierbare Signalformen (ARB)	3 – 48
3.7.5	Programmbeispiele	3 – 52
3.7.6	Fehlermeldungen	3 – 59
3.7.7	Befehle in alphabetischer Reihenfolge	3 – 60
3.8	TESTPROGRAMM	3 – 63
4	TECHNISCHE DATEN	4 – 1
4.1	SICHERHEITS- UND EMV-BESTIMMUNGEN	4 – 1
4.2	KENNDATENANGABEN, SPEZIFIKATIONEN	4 – 1
4.3	FREQUENZ, AUFLÖSUNG	4 – 1
4.4	SYNCHRONISATION	4 – 2
4.5	SIGNALFORMEN	4 – 2
4.6	SIGNALFORM-DATEN	4 – 3
4.6.1	Sinus	4 – 3
4.6.2	Rechteck und Rechteckpulse	4 – 3
4.6.3	Dreieck, Sägezahn	4 – 3
4.7	SIGNALAUSGANG	4 – 4
4.8	MODULATION	4 – 5
4.8.1	Amplitudenmodulation (AM)	4 – 5
4.8.2	Frequenzmodulation (FM)	4 – 6
4.8.3	Phasenumtastung (PSK)	4 – 6
4.8.4	Gate	4 – 7
4.8.5	Sweep	4 – 7
4.8.6	Burst	4 – 8
4.9	SPEICHERUNG UND AUFRUF VON GERÄTEEINSTELLUNGEN	4 – 9
4.10	FERNSTEUERUNG	4 – 9
4.10.1	IEEE-488 Schnittstelle (PM5138A/12)	4 – 9
4.10.2	RS-232 Schnittstelle (PM5138A/13)	4 – 10
4.10.3	Zeiten	4 – 10
4.10.4	Frei programmierbare Signalformen (ARB)	4 – 10
4.11	ANSCHLÜSSE	4 – 12
4.12	FEHLERMELDUNGEN	4 – 12
4.13	SELBSTTEST, DIAGNOSE-PROGRAMM	4 – 12
4.14	VERSORGUNGSSPANNUNG	4 – 13
4.15	UMGEBUNGSBEDINGUNGEN	4 – 13
4.16	SICHERHEITS- UND QUALITÄTSDATEN; GEHÄUSE	4 – 14
4.17	ZUBEHÖR	4 – 14
4.17.1	Normalzubehör	4 – 14
4.17.2	Sonderzubehör	4 – 14
5	PERFORMANCE TEST	
	Siehe englischer Teil, Kapitel 5	

INDEX

LIEFERHINWEIS

Die Sendung muß folgende Teile enthalten:

- 1 PM5138A function generator 0.1 mHz – 10 MHz
- 1 Gebrauchsanleitung 4822 872 10202
- 1 Netzkabel
- 2 Sicherungen

Eingebaute Optionen siehe Typenschild an der Rückwand des Gerätes:

Typenschild

FLUKE.	MADE IN GERMANY
TYPE : PM5138A/x	80VA
NC : 9445 051 381xx	
NO : L0	50-60Hz

Typen-Nr.
Code-Nr.
Fertigungs-Nr.

Code-Nr.
9445 051 381xx

Netzkabel (siehe Kapitel 1.1.4)

Eingebaute Optionen:

- 0 keine Schnittstelle
- 2 IEEE-488 Schnittstelle
- 3 RS-232 Schnittstelle

WARENEINGANGSKONTROLLE

Überprüfen Sie den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und nehmen Sie eine Sichtkontrolle vor, um festzustellen, ob das Gerät während des Transportes beschädigt wurde. Wenn der Inhalt unvollständig ist oder wenn Defekte wahrgenommen werden, muß beim Überbringer sofort reklamiert werden. Eine Fluke Servicestelle muß ebenfalls verständigt werden, um Reparatur oder Ersatz des Gerätes zu ermöglichen. Die Adressen sind am Ende dieser Gebrauchsanleitung aufgeführt.

1 INSTALLATIONS- UND SICHERHEITSANWEISUNGEN

1.1 SICHERHEITSANWEISUNGEN

Das Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen (siehe Kapitel 4). Zur Erhaltung dieses Zustands und seines gefahrlosen Betriebs müssen die nachfolgenden Hinweise sorgfältig beachtet werden.

1.1.1 Reparatur und Wartung

Fehler und außergewöhnliche Beanspruchungen:

Wenn anzunehmen ist, daß ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, so ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Dieser Fall tritt ein,

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach Überbeanspruchungen jeder Art (z.B. Lagerung, Transport), die die zulässigen Grenzen überschreiten.

Öffnen des Gerätes:

Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen mit Werkzeug können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor dem Öffnen muß das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt sein.

Wenn eine **Kalibrierung, Wartung oder Reparatur** am geöffneten Gerät unter Spannung unvermeidlich ist, so darf das nur durch eine Fachkraft geschehen, welche die damit verbundenen Gefahren kennt. Kondensatoren im Gerät können noch geladen sein, selbst wenn das Gerät von allen Spannungsquellen getrennt wurde.

1.1.2 Erden

Bevor irgendeine Verbindung hergestellt wird, muß das Gerät über das dreiadrige Netzkabel mit einem Schutzleiter verbunden werden.

Der Netzstecker darf nur in eine Schutzkontaktsteckdose eingeführt werden.

Diese Schutzmaßnahme darf nicht unwirksam gemacht werden, z.B. durch eine Verlängerungsleitung ohne Schutzleiter.

Die Schutzerdung über die Außenkontakte der BNC-Buchsen ist unzulässig.

<p>WARNUNG: Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes oder Trennung des Schutzerdenanschlusses ist gefährlich. Bewußte Unterbrechung ist verboten.</p>

1.1.3 Anschlüsse und Verbindungen

Das Erdpotential der Stromkreise ist an die Außenkontakte der BNC-Buchsen geführt und mit dem Gehäuse durch parallel angeschlossene Widerstände und Kondensatoren verbunden. Auf diese Weise ist eine eindeutige HF-Erdung ohne Brummschleifen hergestellt.

Unterscheidet sich in einem Meßaufbau das Schaltungsnullpunkt-Potential der Stromkreise vom Schutzerde-Potential, ist zu beachten:

- daß die BNC-Buchsen berührbar sind und nicht berührungsgefährlich sein dürfen (siehe die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen).
- daß alle mit dem Zeichen \perp gekennzeichneten Buchsen intern untereinander verbunden sind.

1.1.4 Netzspannungseinstellung und Sicherungen

Vor dem Anschließen des Netzsteckers an das Netz ist zu prüfen, ob das Gerät auf die örtliche Netzspannung eingestellt ist.

WARNUNG: Wenn der Netzstecker and die örtlichen Gegebenheiten angepaßt werden muß, darf eine solche Umrüstung nur von einer Fachkraft ausgeführt werden.

Bei FabrikAuslieferung ist das Gerät auf einen der folgenden Netzspannungsbereiche eingestellt:

Gerätetyp	Kode-Nr.	Netzspannung	mitgeliefertes Netzkabel
PM5138A/1x1	9445 051 381x1	220 V	Europa (Schuko)
PM5138A/1x3	9445 051 381x3	120 V	Nordamerika
PM5138A/1x4	9445 051 381x4	240 V	England (U.K.)
PM5138A/1x5	9445 051 381x5	220 V	Schweiz
PM5138A/1x8	9445 051 381x8	240 V	Australien

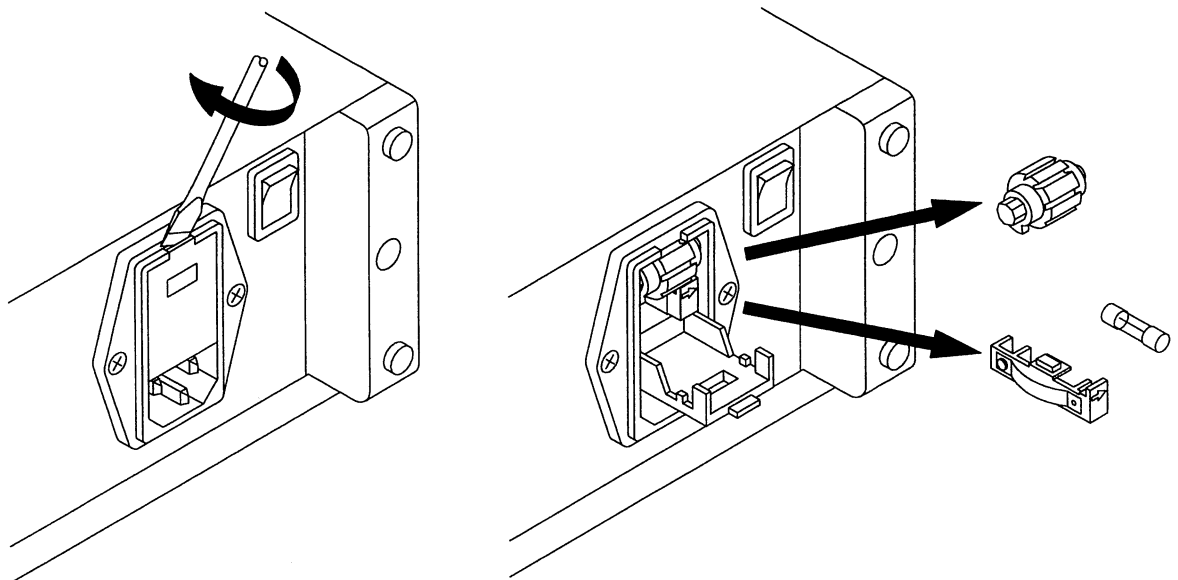
Die eingestellte Netzspannung und der Wert der zugehörigen Sicherung sind an der Geräterückwand angezeigt.

Es ist zu beachten, daß nur Sicherungen mit dem angegebenen Nennstrom und vom angegebenen Sicherungstyp verwendet werden dürfen, wenn eine Sicherung zu ersetzen ist. Die Verwendung reparierter Sicherungen und/oder das Kurzschließen des Sicherungshalters ist verboten. Die Sicherung darf nur von einer Fachkraft ausgewechselt werden, die die damit verbundenen Gefahren kennt.

WARNUNG: Beim Auswechseln einer Sicherung und beim Einstellen auf eine andere Netzspannung ist das Gerät von allen Spannungsquellen zu trennen.

Das Gerät kann auf folgende Netzspannungen eingestellt werden: 100 V, 120 V, 220 V und 240 V Wechselspannung. Diese Nennspannungen können mit dem Spannungswähler (kombiniert mit der Netzbuchse an der Geräterückwand) eingestellt werden. Die Sicherung befindet sich in einem Halter am selben Platz. Zum Einstellen der Netzspannung oder zum Ersetzen der Sicherung ist das Netzkabel herauszuziehen und die Verschlußklappe mit einem Schraubenzieher zu öffnen (siehe Zeichnung).

Die geeignete Spannung ist durch Drehen des Stellrades zu wählen. Falls erforderlich, ist die entsprechende Sicherung (T0.4A bzw. T0.8A gemäß IEC127 oder T0.5A bzw. T1.0A nach CSA/UL198G) anstelle der eingebauten in den Sicherungshalter einzusetzen.



1.2 BETRIEBSLAGE DES GERÄTES

Das Gerät darf in den im Kapitel 4 angegebenen Positionen betrieben werden. Bei heruntergeklapptem Stützbügel kann das Gerät in schräger Lage betrieben werden. Die technischen Daten im Kapitel 4 gelten für die angegebenen Positionen. Das Gerät nie auf eine wärmeerzeugende oder -ausstrahlende Oberfläche stellen oder direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.

1.3 FUNKENTSTÖRUNG

Das Gerät wurde funkentstörtechnisch sorgfältig entstört und geprüft. Beim Zusammenschalten mit nicht einwandfrei entstörten Basiseinheiten und weiteren peripheren Geräten können Funkstörungen entstehen, die dann im einzelnen Fall zusätzliche Funkentstörungsmaßnahmen erfordern.

Das Gerät darf nur mit geschirmten oder auf 2 Meter Länge begrenzte Signal- und Datenleitungen betrieben werden.

2 ALLGEMEINES

2.1 EINLEITUNG

Der PM5138A führt ein neues Konzept für Funktionsgeneratoren und Frequenzsynthesizer ein: Menügeführtes Bedienen.

Mikroprozessortechnik unterstützt die einfache und schnelle Bedienung, und so werden die Parameter bei schrittweiser Führung aus dem angebotenen Menü gewählt. Ein einziger großer Drehknopf sorgt für genaue Einstellung aller numerischer Werte.

Die großflächige Flüssigkristallanzeige (LCD) mit Hintergrundbeleuchtung bietet eine klare Aussage über das gewählte Signal und ein schnelles Ablesen der wichtigen Parameter wie Signalform, Amplitude und Modulation. Jede ungültige Auswahl von Parametern wird erkannt, und eine Fehlermeldung hilft, nicht zueinander passende Einstellungen zu erkennen und zu korrigieren.

Der Frequenzbereich des PM5138A überdeckt $10\frac{1}{2}$ Dekaden, von 0,1 MHz bis 10 MHz. 7 verschiedene Signalformen stehen zur Wahl, Standardfunktionen wie Sinus, Dreieck, Rechteck, doch auch positive und negative Rampen (Sägezahn) und Rechteckpulse. Das Gerät bietet 7 Modulationsarten an: AM, FM, linearer und logarithmischer SWEEP, BURST, GATE und Phasenumtastung (PSK). Die rechte Sektion des Bedienfeldes mit 10 Tasten ermöglicht in ergonomischer Weise den Aufruf und die Steuerung dieser Modulationsarten, wie einzelnen oder kontinuierlichen Sweep oder Burst, Halten des Sweeps und Umschalten von interner auf externe Modulations- oder Triggersignalquelle; weiterhin Signalform-asymmetrie mit einstellbarem Tastgrad und Rückkehr zur Symmetrie, Speicher- und Wiederaufruftasten für bis zu 9 vollständige Geräteeinstellungen, dazu eine Taste zum Sperren des Drehknopfes (DIAL LOCK), und eine Umschalttaste für die Signalausgangs-Impedanz, von 50 Ω auf 600 Ω .

Die Ausgangswechsel- und Gleichspannung wird mit dem schon genannten zentralen Drehknopf genau eingestellt. Die Gleichspannung wird unabhängig von der Wechselspannung gesetzt. Phasenrauschen und Störfrequenzhub des Ausgangssignals sind sehr klein, so daß ein sauberes, stabiles Signal zur Verfügung steht.

Unter der Typen-Nr. PM5138A/12 ist das Gerät mit eingebauter IEEE-488 Schnittstelle, unter der Typen-Nr. PM5138A/13 mit eingebauter RS-232 Schnittstelle verfügbar. Sämtliche Funktionen des Gerätes sind von einem PC oder Steuergerät eines Testsystems fernsteuerbar. Auch können Einstellensätze des Generators in das Steuergerät eingespeichert und später wieder aufgerufen werden. Die Ausrüstung mit IEEE-Bus-Schnittstelle macht aus dem Gerät einen festen Bestandteil eines automatischen Test- und Meßsystems. PM5138A mit Fernsteuerung bietet die vom Kunden frei generierbare Signalform "Arbitrary" (ARB): die gewünschte Signalform kann mit dem PC programmiert und über die Schnittstelle in den Generator geladen werden. 24 freie Signalformen können separat gespeichert werden.

Zum Vorteil des Kunden und um den Service zu erleichtern, hat das Gerät ein Testprogramm.

Mit seinen vielfältigen Möglichkeiten als Signalquelle findet das Gerät ein weites Einsatzgebiet in der Forschung und Entwicklung, Produktion, Qualitätskontrolle, Service und Schulung.

3 BETRIEBSANLEITUNG

3.1 ALLGEMEINES

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über die für die Bedienung erforderlichen Handlungen und Vorsichtsmaßnahmen. Er beschreibt und erläutert in Kurzform die Funktion der Bedienelemente auf Frontplatte und Rückwand sowie der Anzeigen. Außerdem sind hier die praktischen Gesichtspunkte der Bedienung erklärt; dies ermöglicht dem Benutzer eine rasche Bewertung der Hauptfunktionen des Gerätes.

3.2 EINSCHALTEN DES GERÄTES

Nachdem das Gerät gemäß Kapitel 2.2.4 an das Netz angeschlossen ist, kann es mit dem Netzschalter an der Rückwand eingeschaltet werden (POWER ON).

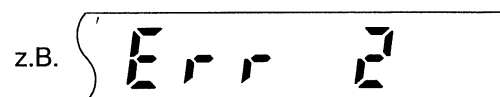
Bei normaler Installation gemäß Kapitel 2.3 und nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten gelten die Technischen Daten gemäß Kapitel 4.

Nach dem Ausschalten darf das Gerät erst wieder eingeschaltet werden, wenn das Netzteil entladen ist (ca. 5 Sekunden). Zu schnelles Wiedereinschalten kann zu einem fehlerhaften Initialzustand des Gerätes führen.

3.3 SELBSTTEST DES GERÄTES

Nach dem Einschalten führt das Gerät einen Selbsttest durch, wobei PROMs, RAMs und EEPROMs geprüft werden. Danach wird die eingebaute Softwareversion für ca. 1 Sekunde in der oberen Zeile angezeigt, alle Segmente des Anzeigefeldes werden für ca. 2 Sekunden eingeschaltet und das Gerät übernimmt die Einstelldaten, die es hatte, bevor es ausgeschaltet wurde. Das Ausgangssignal mit den entsprechenden Parametern steht jetzt an der Buchse "OUTPUT" zur Verfügung.

Ein eventueller Fehler wird wie folgt angezeigt:



Die Ziffern bedeuten:

- 1 Prüfsumme Programmspeicher
- 2 Arbeitsspeicher Prozessor
- 3 Speicher der aktuellen Einstelldaten
- 4 Datenspeicherregister 1 – 9

Detaillierte Fehlerbeschreibungen stehen im Kapitel 3.5.9.

3.4 KURZVERFAHREN ZUM PRÜFEN

3.4.1 Allgemeines



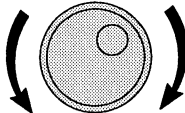


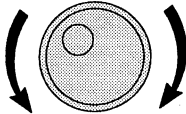
Dieses Verfahren dient zum Prüfen der Gerätefunktionen mit einem Minimum an Aufwand. Es wird davon ausgegangen, daß der Bediener mit dem Gerät und seinen Merkmalen vertraut ist. Wird der Test kurz nach dem Einschalten durchgeführt, können einzelne Prüfschritte aufgrund unzureichender Aufwärmzeit von der Spezifikation abweichende Ergebnisse zeigen.


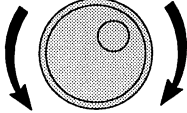

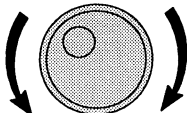

WARNUNG: Vor dem Einschalten ist sicherzustellen, daß das Gerät gemäß Kapitel 2 in Betrieb genommen wurde.

3.4.2 Funktionstest

Unmittelbar nach dem Einschalten läuft die Selbsttestroutine ab (siehe Kapitel 3.3). Danach kehrt das Gerät in den Betriebszustand zurück, in dem es sich vor dem Ausschalten befand. Entspricht diese Betriebsart nicht Ihren Vorstellungen, geben Sie neue Parameter ein.

Eingabebeispiel:

	Bedienschritte
Frequenzeingabe vorbereiten	<p>FREQUENCY</p> 
Grobeinstellung um 20 kHz	<p>±10 RANGE x10</p> 
Feineinstellung auf 20 kHz; falls DIAL LOCKED leuchtet, Taste DIAL LOCK betätigen	
Signalform wählen (bis z.B. Symbol \sim blinkt); falls VAR SYMMETRY leuchtet, Taste 50 % betätigen	<p>WAVEFORM</p> 
Ausgangsamplitude anwählen	<p>AC</p> 
Amplitude auf 1 V einstellen	


	Bedienschritte
Modulationsfrequenz anwählen (bis fMOD blinkt)	MOD PARAMETER 
Modulationsfrequenz einstellen auf z.B. 1 kHz	
Modulationsgrad anwählen (bis Symbol m blinkt)	MOD PARAMETER 
Modulationsgrad einstellen auf 50 %	
Modulationsart wählen (bis Symbol AM blinkt)	MOD MODE 

Ein Oszilloskop an die Buchse OUTPUT (siehe Kap. 3.5.2.1) anschließen (Z₀ 50 Ω) und das Signal überprüfen. Bei korrektem Signal ist der Funktionstest abgeschlossen. Gegebenenfalls den Vorgang mit anderen Einstellungen wiederholen. Eingabebeispiele siehe Kapitel 3.5.

3.5 BEDIENUNG DES GERÄTES

3.5.1 Aufbau des Anzeige- und Bedienfeldes (siehe Fig. 1)

Das Anzeigefeld enthält 6 untereinander liegende Bereiche für folgende Anzeigen:

- Frequenzanzeige, max. 4½ Stellen
- Startfrequenz für Sweep (Wobbeln)
- Einheit **MHz, kHz, Hz**
- **REMOTE** zur Erkennung des Betriebs über Fernsteuerung
- **DIAL LOCKED** als Anzeige, daß der Drehknopf gesperrt ist
- Signalformen als Symbole

ARB ★ ★ nur bei Geräten mit Schnittstelle
- Ausgangsamplituden-Anzeige, Spitzenwert (**ACPP**) in Volt, max. 2½ Stellen
- Gleichspannungsoffset (**DC OFFSET**) in Volt, max. 2½ Stellen

- Modulationsparameter-Anzeige:
 - Modulationsfrequenz (**fMOD**), 2½ stellig in Hz oder kHz
 - Modulationstiefe (**m**), 2½ stellig in %
 - Frequenzhub (**DEV**), 2½ stellig in %, relativ zum Träger
 - Sweep-Stoppfrequenz (**fSTOP**), 3½ stellig in MHz, kHz, Hz
 - Sweepzeit (**T**), 3½ stellig in Sekunden
 - Sweepverlaufsart, –1–, –2–, –3–
 - eingeschaltete Perioden (**N**) für BURST–Betrieb, 3½ stellig
 - Start-/Stoppphase (φ) für BURST-Betrieb, 2½ stellig in Grad (**DEG**)
- Tastgrad (**SYMMETRY**), 2 stellig in %
- Speicherregister-Nr. (**REG**), 1 ... 9
- Geräteadresse (**ADDR**) der IEEE-488 Schnittstelle oder Einstellungen der RS-232 Schnittstelle
- Modulationsart-Anzeige (**MOD-OFF, AM, FM, PSK, GATE, LIN-SWP-LOG, BURST**)
- Triggerstatus (**INT, EXT-TRIG, CONT, SGLE, NOT TRIG'D**)
- Sweep-, Burststeuerung (**CONT, SGLE**), Signalunterbrechung (**HOLD**)
- Tastgrad ungleich 50 % (**VAR SYMMETRY**)
- Gleichspannungsoffset (**VAR DC OFFSET**)










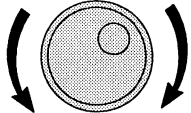
Das Symbol "▶" vor den oberen fünf Bereichen zeigt an, welcher Bereich für das Einstellen oder Wählen von Werten bzw. Parametern bereit ist.

Das Bedienfeld ist in 4 Bereiche aufgeteilt:

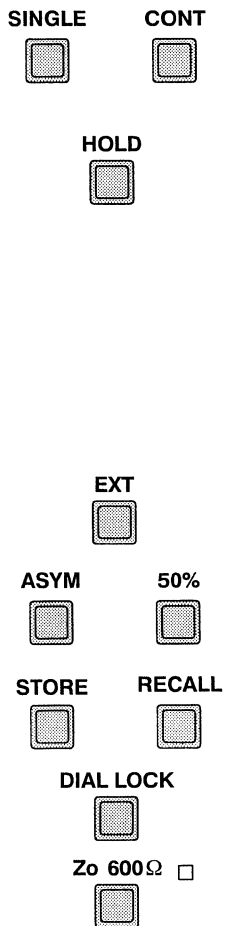
- Tasten für den Betrieb über Schnittstelle (**LOCAL, ADDR**)
- Sondertaste zum Zurücksetzen des Prozessors (**RESET**)
- Anwahl zur Frequenzeingabe (**FREQUENCY**)
- Wahl der Signalform (**WAVEFORM**)
- Vorbereitung zum Einstellen von Gleichspannung und Ausgangsamplitude (**DC** und **AC**)
- Anwahl zur Modulationsparametereingabe (**MOD PARAMETER**)
- Wahl der Modulationsart (**MOD MODE**)
- Tasten zur dekadensweisen Änderung numerischer Werte und Wählen der Unterbereiche (**±10 RANGE x10**)
- Drehknopf zum Einstellen der Werte für:
 - Frequenz
 - Gleichspannungsoffset
 - Ausgangsamplitude
 - Modulationsparameter
 - Tastgrad
 - Speicherregisternummer
 - Geräteadresse für Fernsteuerung (IEEE-488)
 - Übertragungsparameter (RS-232)
- Tasten zum Steuern von Sweep und Burst (**SINGLE, CONT, HOLD**)
- Wahl der Modulations- oder Triggersignalquelle (**EXT**)
- Wahl der Signalformsymmetrie (**ASYM, 50%**)
- Tasten für den Zugriff auf die Speicherregister (**STORE, RECALL**)
- Taste zum Sperren und Freigeben des Drehknopfes (**DIAL LOCK**)
- Taste zum Wählen der Ausgangsimpedanz (**Zo 600 Ω** oder **50 Ω**)
(LED leuchtet bei **Zo 600 Ω**)

3.5.2 Bedienelemente, Anzeigen und Anschlüsse

3.5.2.1 Frontplatte

Beschriftung	Funktion
<p>LOCAL</p> 	Taste, um von Fernsteuerung auf Handbedienung umzuschalten
<p>ADDR</p> 	Anzeigen und Eingeben der Geräteadresse (IEEE-488) oder der Übertragungsparameter (RS-232) für Fernsteuerung
<p>RESET</p> 	Manuelles Rücksetzen des Mikroprozessors in den Initialzustand (Betätigen mit Kugelschreiber o.ä.)
<p>FREQUENCY</p> 	Tasten zur Anwahl des Frequenzfeldes und zur Auswahl der Ziffer, die mit dem Drehknopf geändert werden soll (Auflösung)
<p>WAVEFORM</p> 	Tasten zur Auswahl der Signalform
<p>DC AC</p> 	Tasten zur Eingabe von Gleichspannungsoffset bzw. Ausgangsamplitude. Zweimaliges Betätigen der gleichen Taste setzt den Wert auf Null
<p>MOD PARAMETER</p> 	Anwahl der Modulationsparameter
<p>MOD MODE</p> 	Wahl der Modulationsart
<p>÷10 x10</p> 	Dekadenweises Ändern numerischer Werte, z.B. bei Frequenz oder Ausgangsamplitude
	<p>Drehknopf zum Einstellen und Ändern der Werte für:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Frequenz – Ausgangsamplitude – Gleichspannungsoffset – Modulationsparameter – Stoppfrequenz für Sweep – Tastgrad – Speicherregisternummer – Geräteadresse (IEEE-488), Übertragungsparameter (RS-232)

Beschriftung



Funktion

Tasten zum Starten eines Sweeps o. Bursts, nochmaliges Drücken der gleichen Taste beendet den Sweep bzw. Burst

Taste zum Halten eines Sweeps bei der Momentanfrequenz.
Die Taste dient auch bei MOD-OFF

- im Frequenzbereich bis 1 Hz zum Halten der Ausgangsspg. beim Augenblickwert
- im Bereich von 1 Hz bis 20 kHz zum Setzen der Ausgangswechselspannung auf Null; nochmaliges Drücken der Taste gibt das Signal wieder frei

Umschalten auf externes Modulations- oder Triggersignal, nochmaliges Betätigen der Taste schaltet wieder auf internes Signal

Wahl des Tastgrades

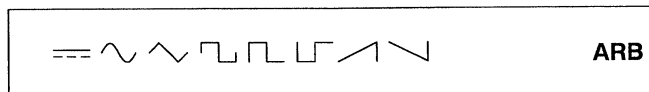
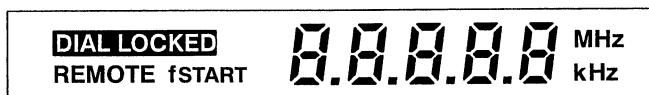
Tasten zum Speichern (STORE) und Wiederaufrufen (RECALL) von kompletten Geräteeinstellungen (9 Speicherplätze)

Taste zum Sperren/Freigeben des Drehknopfes

Taste zum Wählen der Ausgangsimpedanz Zo 50 Ω oder Zo 600 Ω.
LED leuchtet bei Zo 600 Ω.

Anzeigefeld (Display Section)

”▶” markiert den angewählten Anzeigebereich



- **fSTART**: Trägerfrequenz (auch Sweep-Startfrequenz) mit Einheit MHz, kHz oder Hz
- **DIAL LOCKED**: Sperrung des Drehknopfes
- **REMOTE**: Fernsteuerung über eine Schnittstelle

- Signalformen
 - === Gleichspannung
 - ~ Sinus
 - ^ Dreieck
 - Rechteck
 - ┌ positiver Rechteckpuls
 - └ negativer Rechteckpuls
 - ▲ positiver Sägezahn
 - ▼ negativer Sägezahn
- **ARB** frei programmierbar (nur Geräte mit IEEE-488 oder RS-232)

Beschriftung

DC OFFSET ACPP **-0.00** V

f MOD m DEV fSTOP T N ϕ **0.000** msDEG
 SYMMETRY REG ADDR **%MkHz**

MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST
 INT EXT-TRIG CONT SGLE **NOT TRIG'D HOLD**

VAR SYMMETRY VAR DC OFFSET

Funktion

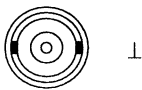
- **DC OFFSET** : Gleichspannungsoffset in Volt
- **ACPP** : Ausgangsamplitude in Volt

- Modulationsparameter:
 - fMOD** : Modulationsfrequenz
in Hz oder kHz
 - m** : Modulationstiefe bei AM in %
 - DEV** : Frequenzhub bei FM in %
 - fSTOP** : Stoppfrequenz für Sweep
 - T** : Sweepzeit in Sekunden
Sweepmodus -1-, -2-, -3-
 - N** : Trägerperioden pro Burst
 - ϕ : Start-/Stoppphase für BURST
- **SYMMETRY** : Tastgrad 50 %
- **REG** : Speicherregister
- **ADDR** : Geräteadresse (IEEE-488)

- Modulationsarten:
 - MOD-OFF** : Modulation ausgeschaltet
 - AM** : Amplitudenmodulation
 - FM** : Frequenzmodulation
 - PSK** : Phasenumtastung
 - GATE** : Gate-Betrieb
 - LIN-SWP** : linearer Sweep
 - SWP-LOG** : logarithmischer Sweep
 - BURST** : Burst-Betrieb
 - INT** : interne,
 - EXT-TRIG** : externe Modulations-
oder Triggersignalquelle
 - CONT** : kontinuierlicher,
 - SGLE** : einzelner Sweep oder Burst
- **NOT TRIG'D** : Triggerstatus
- **HOLD** : HOLD Taste betätigt

- **VAR SYMMETRY** : Tastgrad ungleich 50 %
- **VAR DC OFFSET** : Ausgangssignal mit
Gleichspannung unterlegt

Anschlußbuchsen:



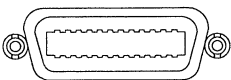
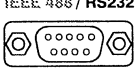
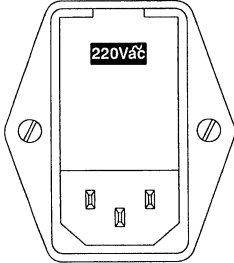
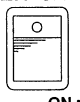





OUTPUT

 Zo 50 Ω / 600 Ω

Signalausgang

kurzschlußfest, geschützt gegen
Fremdspannungen:

- ± 20 V bei Zo 50 Ω , Amplitude ≥ 4.0 V
- ± 15 V bei Zo 50 Ω , Amplitude ≤ 4.00 V
- ± 24 V bei Zo 600 Ω

3.5.2.2 Geräterückwand

Beschriftung	Funktion
<p>INPUTS</p> <p>REFERENCE</p> 	Eingang für eine externe Referenzfrequenz zur Synchronisation
<p>MOD/TRIG</p> 	Eingang für ein externes Modulations- oder Triggersignal
<p>IEEE 488 / RS232</p>  <p>oder</p> <p>IEEE 488 / RS232</p> 	Anschlußbuchse für IEEE-488 oder RS-232
	Netzeingangsbuchse mit Sicherung und Spannungswähler
<p>POWER OFF ○</p>  <p>ON —</p>	Netzschalter
<p>OUTPUTS</p> <p>10MHz</p> 	Ausgangsbuchse der internen Referenzfrequenz für Synchronisationszwecke
<p>MOD</p> 	Ausgangsbuchse des internen Modulations-/Tastsignals
<p>PEN LIFT</p> 	Signalausgang, z.B. zum Steuern des Schreibstiftes eines Plotters während des Sweeps
<p>SWEEP</p> 	Ausgangsbuchse der Sweepspannung 0 – 10 V proportional zur Sweepfrequenz
<p>TTL</p> 	Ausgangsbuchse des TTL-Signals, gleiche Frequenz wie das Ausgangssignal

3.5.3 Eingabe über Tastatur

Das Gerät kann über die Tastatur oder die Fernsteuerung gesteuert werden. Bei Steuerung über die Fernsteuerung ist das Tastenfeld gesperrt und der Schriftzug REMOTE in der Anzeige leuchtet.

Eine Fehlbedienung des Gerätes ist weitgehend ausgeschlossen und führt nicht zu einer Beschädigung des Instrumentes. Eingestellte Werte werden sofort ausgeführt. Das Gerät besitzt keine ENTER-Taste.

Der Signalausgang ist kurzschlußfest und gegen externe Spannungen bis max. ± 24 V bei Z_0 600 Ω geschützt.

Werden unzulässige Werte oder Kombinationen eingegeben, so wird dies durch Blinken der unverträglichen Parameter im Display angezeigt. Das Gerät kehrt selbsttätig zur letzten gültigen Einstellung zurück.

Die Reihenfolge bei der Eingabe ist beliebig; früher eingegebene Werte, die unverändert bleiben sollen, brauchen nicht nochmals eingegeben zu werden.

3.5.3.1 Eingabeformate

Frequenz

Frequenzunterbereiche	max. Auflösung	Anzeige im Display
0,1 mHz ... 0,2 Hz	0,1 mHz	0 . X X X X Hz
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
10 mHz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
100 mHz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
1 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X kHz
10 Hz ... 200 kHz	10 Hz	X X X . X X kHz
100 Hz ... 2 MHz	100 Hz	X . X X X X MHz
1 kHz ... 10 MHz	1 kHz	X X . X X X MHz

Ausgangsamplitude (Leerlaufspannung)

Unterbereiche	Auflösung	Anzeige im Display
0 V ... 0,4 V	1 mV	. X X X V
0,4 V ... 4 V	10 mV	X . X X V
4 V ... 40 V	100 mV	X X . X V

Gleichspannungsoffset (Leerlaufspannung)

Bereich	Auflösung	Anzeige im Display
- 10,0 V ... + 10,0 V	0,1 V	(-)(1) X . X V

Die Bereiche der Modulationsparameter sind bei den Beispielen der Modulationsarten aufgeführt.

3.5.4 Eingabe der Frequenz

Signalform	Symbol	Frequenzbereich	Amplitudenbereich (Leerlaufspannung) max. Auflösung 1 mV
Sinus		0.1 MHz – 10 MHz	0 – 40 V
Dreieck		0.1 MHz – 500 kHz	0 – 40 V
Rechteck		0.1 MHz – 10 MHz	0 – 40 V
Pos. Pulse		0.1 MHz – 10 MHz	0 – 20 V
Neg. Pulse		0.1 MHz – 10 MHz	0 – 20 V
Pos. Sägezahn		0.1 MHz – 50 kHz	0 – 20 V
Neg. Sägezahn		0.1 MHz – 50 kHz	0 – 20 V
Frei generierbare 1)	ARB	0.1 MHz – 20 kHz	0 – 40 V
Modulation			
Amplitudenmodulation	AM	0.1 MHz – 10 MHz	0 – 40 V 2)
Frequenzmodulation	FM	0.1 MHz – 10 MHz	0 – 40 V
Phasenumtastung	PSK	0.1 MHz – 10 MHz	0 – 40 V
Gating	GATE	0.1 MHz – 10 MHz	0 – 40 V
Sweep	SWP	1 MHz – 5 MHz	0 – 40 V
Burst 3)	BURST	50 kHz – 10 MHz	0 – 40 V
		0.1 MHz – 2 MHz	0 – 40 V

1) Nur Geräte mit IEEE-488 oder RS-232

2) Trägeramplitude um 6 dB reduziert

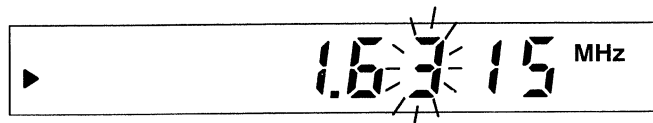
3) Für kontinuierlichen Burst ist die untere Frequenzgrenze abhängig von der Anzahl der eingeschalteten Perioden und der Wiederholfrequenz

Das Gerät ist für die Frequenzeingabe bereit, wenn das Symbol "►" vor dem Frequenzanzeigefeld steht. Steht es vor einem anderen Feld, Taste FREQUENCY ◀ ▶ betätigen.

Beispiel:

Tastenbetätigung

Anzeigefeld

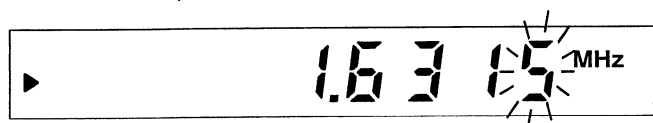


Die blinkende "3" zeigt an, daß mit dem Drehknopf die Frequenz innerhalb dieses Frequenzunterbereiches mit der Auflösung von 0,01 MHz geändert werden kann. Ist eine andere Auflösung gewünscht, eine der Tasten FREQUENCY ◀ ▶ so oft betätigen, bis die Ziffer der entsprechenden Dezimalstelle blinkt.

z.B. Auflösung 100 Hz (max. Auflösung in diesem Bereich)



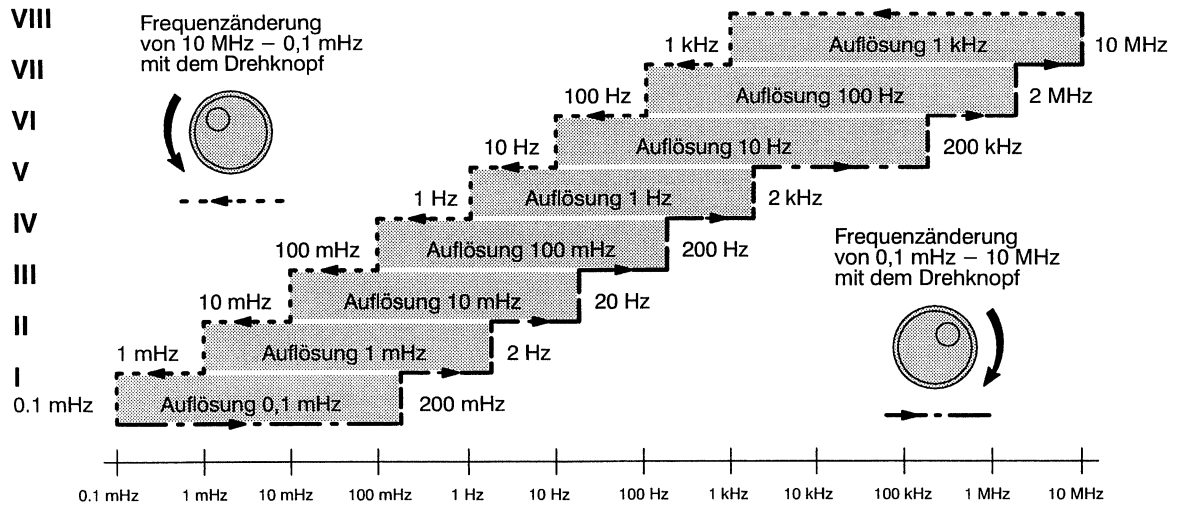
3 mal



Der Unterbereich, in dem sich das Gerät zur Zeit befindet, läßt sich durch die Stellen hinter dem Dezimalpunkt in Verbindung mit der Maßeinheit im Anzeigefeld erkennen. In diesem Beispiel ist es der Bereich 100 Hz ... 2 MHz. (Tabelle Kapitel 3.5.3.1).

Frequenzbereich 0,1 MHz – 10 MHz

Unterbereiche:



Wenn in einem Bereich die max. Auflösung gewählt wurde, z.B. 0,1 mHz (letzte rechte Ziffer) im Bereich I, wählt das Gerät automatisch die max. Auflösung des nächsten Bereiches, wenn die Bereichsgrenzen passiert werden.

Mit den RANGE-Tasten $\div 10$ $\times 10$ kann die eingestellte Frequenz durch 10 dividiert oder mit 10 multipliziert werden. Die Feineinstellung erfolgt wieder mit dem Drehknopf.

Example: 125.5 Hz

Tastenbetätigung	Anzeigefeld
	z.B.
$\div 10$ 4 mal	
FREQUENCY so oft betätigen, bis letzte "0" blinkt (kleinste Auflösung)	
schnell	
langsam	
Einzelschritte	

Als Schutz vor versehentlicher Änderung des eingestellten Wertes durch unbeabsichtigtes Berühren des Drehknopfes kann dieser mit der Taste DIAL LOCK gesperrt werden. Im Anzeigefeld erscheint der Schriftzug DIAL LOCKED.


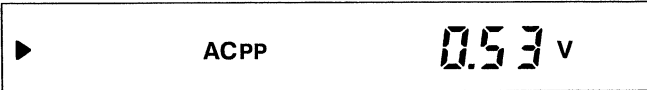


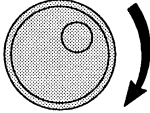
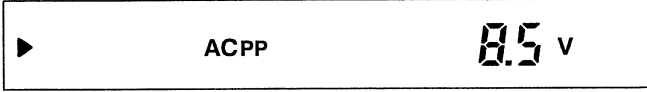
Durch nochmaliges Drücken der Taste DIAL LOCK wird der Drehknopf wieder freigegeben.

3.5.5 Eingabe der Ausgangsamplitude

Mit dem Betätigen der Taste AC wird das Symbol "▶" in die dritte Reihe des Anzeigefeldes gesetzt und es erscheint der augenblicklich eingestellte Wert. Mit dem Drehknopf kann jetzt ein anderer Wert eingestellt werden.

Eine Grobeinstellung kann wie bei der Frequenzeinstellung mit den RANGE-Tasten (+10 x10) erfolgen.

Beispiel: Ausgangsamplitude 8.5 V

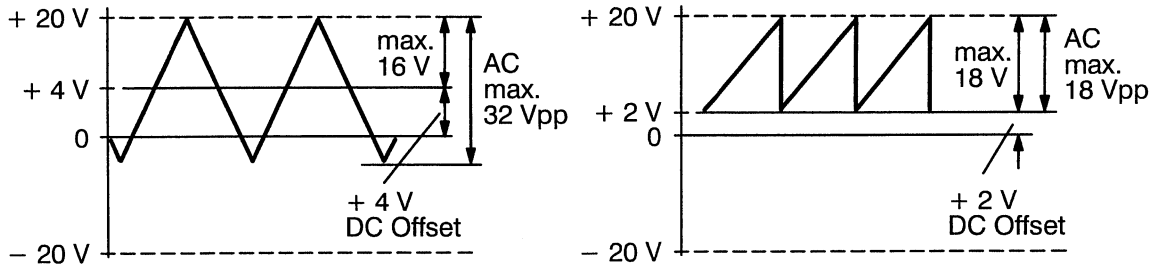
Tastenbetätigung	Anzeigefeld
<p>AC</p> 	
<p>x10</p>  (wenn gewünscht)	
	

Mehrmaliges Betätigen der AC-Taste schaltet den Wert auf Null und wieder zurück zum eingestellten Wert, dies entspricht der Funktion "AC OFF".

3.5.5.1 Eingabe eines Gleichspannungsoffsets

Dem Ausgangssignal kann eine Gleichspannung (DC) von -10 V bis +10 V (Leerlaufspannung) unterlegt werden. Im Anzeigefeld erscheint der Schriftzug VAR DC OFFSET.


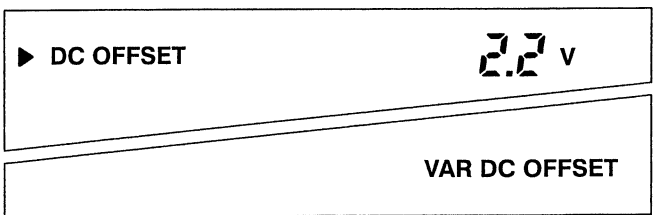
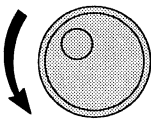
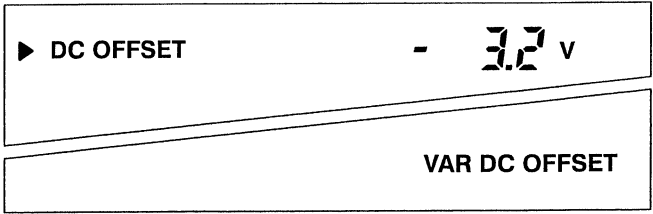



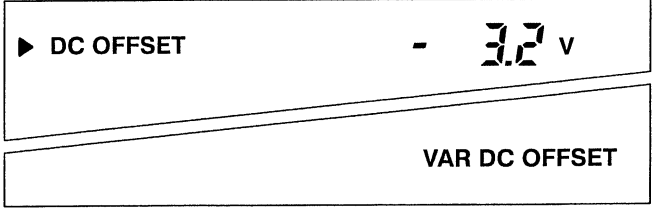
Es ist zu beachten, daß die gesamte Ausgangsspannung die Grenzen von ±20 V nicht überschreiten darf.



Eine Überschreitung des zulässigen Einstellbereiches wird durch das Blinken der Schriftzüge "DC OFFSET" und "ACPP" im Display angezeigt. Das Gerät kehrt selbsttätig zu der letzten erlaubten Einstellung zurück.

Die Eingabe des Offsets erfolgt über die Taste DC in gleicher Art wie die Eingabe der Ausgangsamplitude (Kapitel 3.5.5). Auch hier setzt ein nochmaliges Betätigen der Taste DC den vorher gewählten Wert des Offsets auf Null.

Beispiel:


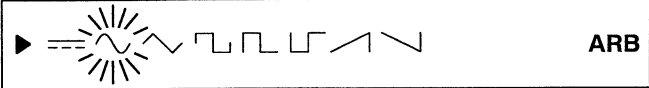

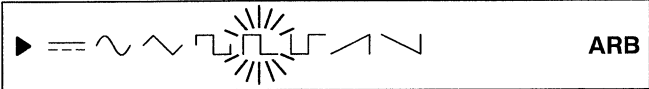

Tastenbetätigung	Anzeigefeld
<p>DC</p> 	
	
<p>DC</p> 	
<p>DC</p> 	

3.5.6 Wahl der Signalform

Mit den Tasten WAVEFORM ◀ ▶ wird das Symbol "▶" in den zweiten Bereich des Anzeigefeldes gesetzt, es erscheinen die Symbole der möglichen Signalformen, das Symbol der augenblicklich eingestellten blinkt. Durch weiteres Betätigen der Tasten WAVEFORM ◀ ▶ wird die gewünschte Signalform gewählt; die durch Blinken gekennzeichnete liegt während der Auswahl am Signalausgang an. Nach dem Beenden des Blinkens (10 mal) zeigt die Zeile nur noch das Symbol der eingestellten Signalform.

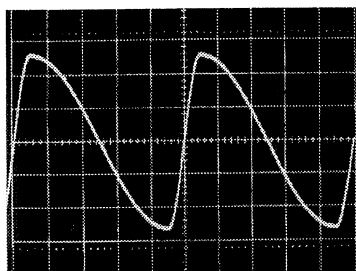
Hierbei sind die Frequenz- und Amplitudengrenzen der Signale zu beachten (Kapitel 3.5.3.1). Nicht erlaubte Kombinationen werden durch Blinken der entsprechenden Größen angezeigt. Das Gerät stellt dann selbsttätig die letzte angewählte erlaubte Signalform ein.

Beispiel: Wahl eines positiven Rechteckpulses

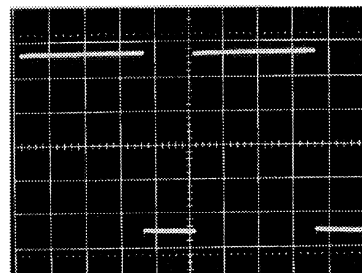
Tastenbetätigung	Anzeigefeld
<p>WAVEFORM</p> 	
<p>WAVEFORM</p> <p>▶  3 mal</p>	
<p>nach 10maligem Blinken</p>	

Die Symmetrie (Tastgrad) der Signalformen, die in der Tabelle aufgeführt sind, können nach dem Betätigen der Taste ASYM mit dem Drehknopf verändert werden:

Sinus	1 % – 99 %	bis 20 kHz
Dreieck	1 % – 99 %	bis 20 kHz
Rechteck	1 % – 99 %	bis 20 kHz
Rechteckpulse	1 % – 99 %	bis 20 kHz
zusätzlich:		
Rechteck	20 % – 80 %	20 kHz – 5 MHz
Rechteckpulse	20 % – 80 %	20 kHz – 5 MHz



Sinus, 10 kHz, 20 %



Rechteck, 1 MHz, 70 %

Zurücksetzen auf symmetrische Signalform erfolgt mit der Taste 50 %.

3.5.7 Modulationsarten

Für alle Modulationsarten gelten die Frequenz- und Amplitudenbereichsgrenzen des modulierten Signals. Ausnahmen: Sweep und Burst, siehe Kapitel 3.5.4.

Der Bedienungsablauf ist ähnlich wie bei der Wahl der Signalform.

Mit den Taste MOD MODE ◀ ▶ wird das Symbol "▶" in den fünften Bereich des Anzeigefeldes gesetzt, es erscheinen die Abkürzungen der möglichen Modulationsarten, der Schriftzug der augenblicklich eingestellten oder MOD-OFF blinkt.

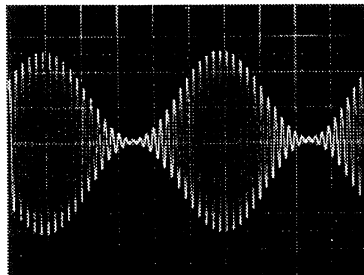
Durch weiteres Betätigen der Tasten MOD MODE ◀ ▶ wird die gewünschte Modulationsart gewählt; die durch Blinken gekennzeichnete Modulationsart liegt während der Auswahl bereits am Signalausgang an. Nach dem Beenden des Blinkens (10 mal) zeigt die Zeile nur noch das Symbol der eingestellten Modulation.

Mit den Tasten MOD PARAMETER ◀ ▶ werden die in der darüber liegenden Zeile angezeigten Modulationsparameter angewählt und mit dem Drehknopf die gewünschten Werte eingestellt.

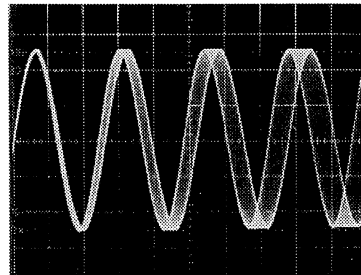
Modulationsfrequenzbereich: 10 Hz – 100 kHz für AM, FM, PSK, GATE, BURST

Teilbereiche:	100 kHz – 1 kHz,	Auflösung	100 Hz
	1 kHz – 100 Hz,	Auflösung	10 Hz
	100 Hz – 10 Hz,	Auflösung	1 Hz

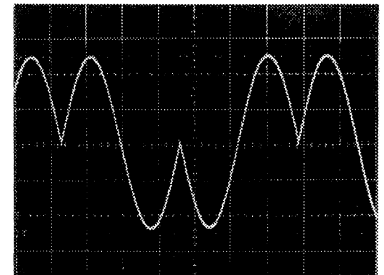
zusätzlich für BURST:	10 Hz – 1 Hz,	Auflösung	0.1 Hz
	1 Hz – 0.1 Hz,	Auflösung	0,01 Hz
	0,1 Hz – 0,001 Hz,	Auflösung	0,001 Hz



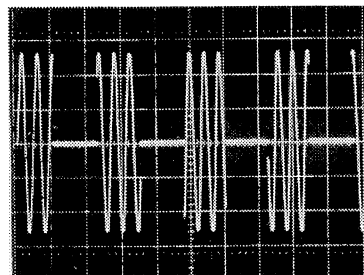
AM



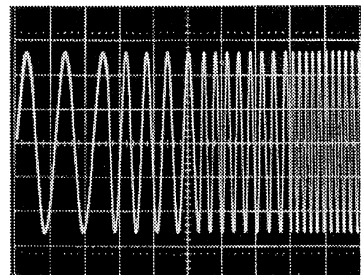
FM



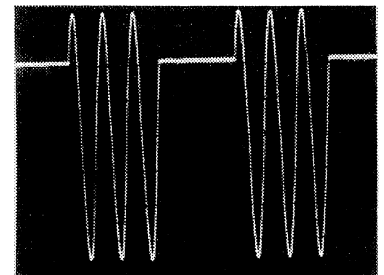
PSK



GATE



LIN SWEEP



BURST

3.5.7.1 Amplitudenmodulation (AM)

intern: Modulationsfrequenz 10 Hz – 100 kHz
 Modulationsgrad (m) 0 – 100 %, Auflösung 1 %

extern: Modulationsfrequenz 0 – 200 kHz
 Modulationsgrad 0 – 100 %
 (Δ externe Spannung 0 – 1 V)

Beispiel: Amplitudenmodulation, intern, Modulationsfrequenz 2 kHz, Modulationstiefe 30 %.
 Frequenz-, Signalform- und Amplitudeneinstellung siehe Kapitel 3.5.4 bis 3.5.6.

Tastenbetätigung	Anzeigefeld
	z.B. MOD-OFF
MOD MODE 	▶ MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST
MOD MODE 	▶ MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT
MOD PARAMETER 	▶ f MOD m DEV fSTOP T N φ 10 kHz
	▶ f MOD 2.0 kHz
MOD PARAMETER 	▶ f MOD m DEV fSTOP T N φ 85 %
	▶ m 30 %
Verlassen der Modulation: MOD MODE 	▶ MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT
MOD MODE 	▶ MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST
	MOD-OFF







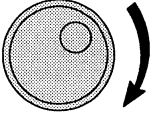



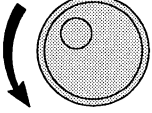




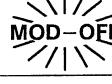
Zum Modulieren des Trägers mit einem externen Modulationssignal: AM wählen, Taste EXT betätigen und ein Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen.

Nochmaliges Betätigen der Taste EXT schaltet wieder auf interne Modulationssignalquelle.

3.5.7.2 Frequenzmodulation (FM)

intern:	Modulationsfrequenz Frequenzhub (DEV)	10 Hz – 100 kHz 0 – 2 %, Auflösung 0,01 %
extern:	Modulationsfrequenz Frequenzhub	10 Hz – 200 kHz 0 – 2 % (Δ externe Spannung 0 – 1 V)

Beispiel: Frequenzmodulation, Modulationsfrequenz 150 Hz, intern, Frequenzhub 1,5 %.
Frequenz-, Signalform- und Amplitudeneinstellung siehe Kapitel 3.5.4 bis 3.5.6.

Tastenbetätigung	Anzeigefeld
	z.B.
	MOD-OFF
<p>MOD MODE</p> 	 MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST
<p>MOD MODE</p>  2 mal	 MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT
<p>MOD PARAMETER</p> 	 f MOD m DEV fSTOP T N ϕ 20 kHz
	 f MOD 0.15 kHz
<p>MOD PARAMETER</p>  2 mal	 f MOD m DEV fSTOP T N ϕ 200 %
	 DEV 150 %
<p>Verlassen der Modulation:</p> <p>MOD MODE</p> 	 MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT
<p>MOD MODE</p>  2 mal	 MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST
	MOD-OFF

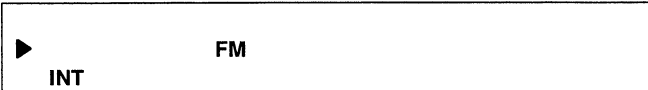





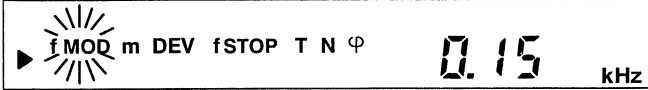
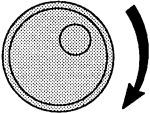
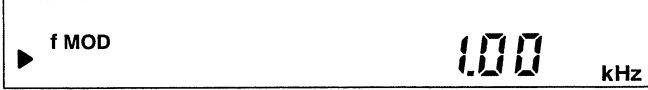

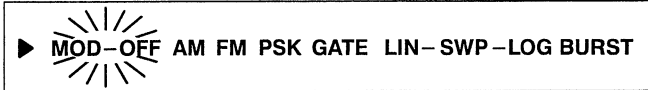

Zum Modulieren des Trägers mit einem externen Modulationssignal: FM wählen, Taste EXT betätigen und ein Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen.

Nochmaliges Betätigen der Taste EXT schaltet wieder auf interne Modulationssignalquelle.

3.5.7.3 Phasenumtastung (PSK)

Signalformen:	Sinus, Dreieck, Rechteck
intern: Tastfrequenz (fMOD)	10 Hz – 100 kHz
Tastgrad	50 %, fest eingestellt
extern: Tastfrequenz	0 – 200 kHz
Tastgrad	vom externen Signal abhängig

Beispiel: Trägerfrequenz 32 kHz, Sinus, mit Phasenumtastung, Tastfrequenz 1 kHz.
Frequenz-, Signalform- und Amplitudeneinstellung siehe Kapitel 3.5.4 bis 3.5.6.

Tastenbetätigung	Anzeigefeld
	z.B. 
<p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD PARAMETER</p> 	
	
<p>Verlassen der Modulation:</p> <p>MOD MODE</p> 	
<p>so oft, bis MOD-OFF blinkt</p>	

Zum Tasten des Trägers mit einem externen Signal: PSK wählen, Taste EXT betätigen und ein TTL-Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen.

Nochmaliges Betätigen der Taste EXT schaltet wieder auf interne Tastsignalquelle.




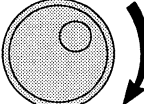
3.5.7.4 Modulationsart GATE

intern:	Tastfrequenz (fMOD) Tastgrad	10 Hz – 100 kHz 50 %, fest eingestellt
extern:	Tastfrequenz Tastgrad	0 – 200 kHz vom externen Signal abhängig


Beispiel: Trägerfrequenz 30 kHz, Sinus, mit Ein/Aus-Tastung, Tastfrequenz 10 kHz.
Frequenz-, Signalform- und Amplitudeneinstellung siehe Kapitel 3.5.4 bis 3.5.6.

Tastenbetätigung	Anzeigefeld
------------------	-------------

z.B.

<p>MOD MODE</p>  <p>MOD MODE</p>  <p>MOD PARAMETER</p>  	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>INT PSK</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>f MOD m DEV fSTOP T N φ 100 kHz</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>f MOD 100 kHz</p> </div>
--	--

Verlassen der Modulation:

<p>MOD MODE</p>  <p>so oft, bis MOD-OFF blinkt</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;"> <p>MOD-OFF</p> </div>
--	--

Zum Tasten des Trägers mit einem externen Signal: GATE wählen, Taste EXT betätigen und ein TTL-Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen.

Nochmaliges Betätigen der Taste EXT schaltet wieder auf interne Tastsignalquelle.

3.5.7.5 Modulationsart SWEEP

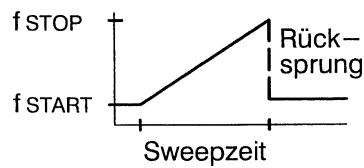
Max. Sweepbereiche: 1 mHz – 5 MHz
(fSTART bis fSTOP) 50 kHz – 10 MHz

Sweepzeit: 10 ms – 1000 s

Unterbereiche: 10 ms – 10.00 s Auflösung 0.01 s
10 s – 100.0 s Auflösung 0.1 s
100 s – 1000 s Auflösung 1 s

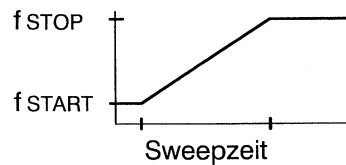
Sweepverlauf: linear (LIN-SWP)
logarithmisch (SWP-LOG)

Verlaufsarten:



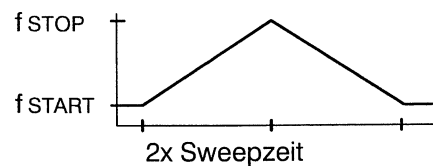
– 1 –

Sweep beginnt mit fSTART, läuft bis fSTOP, Rücksprung zu fSTART.



– 2 –

Ein einzelner Sweep beginnt mit fSTART, läuft bis fSTOP und verharrt bei fSTOP. Mit den Tasten SINGLE, CONT o. HOLD setzt man den Sweep wieder auf fSTART.



– 3 –

Sweep beginnt mit fSTART, läuft bis fSTOP und zurück zu fSTART.

Die Startfrequenz wird im oberen Bereich angezeigt und wie im Kapitel 3.5.4 (Eingabe der Frequenz) eingestellt.


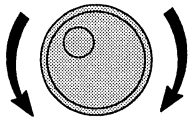

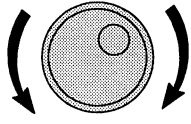

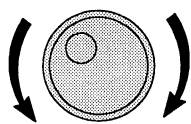

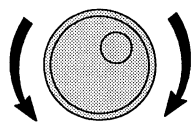
Die Stoppfrequenz wird in der Zeile der Modulationsparameter mit den Tasten MOD PARAMETER ◀ ▶ angewählt und mit dem Drehknopf eingestellt.

Frequenzunterbereiche	max. Auflösung	Anzeige
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
2 Hz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
20 Hz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
200 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X Hz
2 kHz ... 20 kHz	10 Hz	X X . X X kHz
20 kHz ... 200 kHz	100 Hz	X X X . X kHz
200 kHz ... 2 MHz	1 kHz	X . X X X kHz
2 MHz ... 10 MHz	10 kHz	(1) X . X X MHz

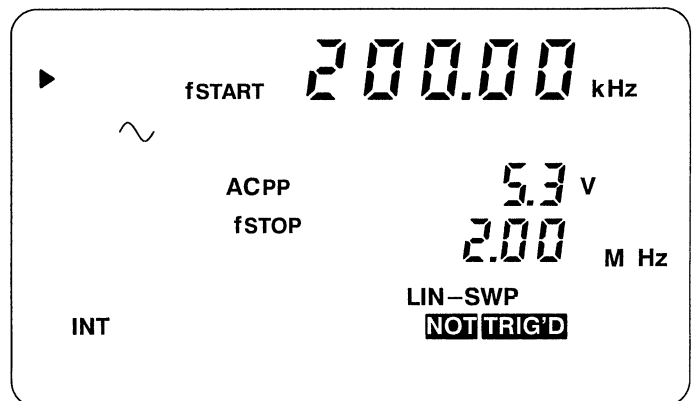
In derselben Zeile wird mit der Taste MOD PARAMETER ▶ die Sweepzeit (T) angewählt und mit dem Knopf eingestellt.

Mit den Tasten MOD MODE ◀▶ wird der Sweepverlauf gewählt (LIN-SWP oder SWP-LOG), es erscheint in der Anzeige darüber für ca. 5 Sekunden die eingestellte Verlaufsart – 1 –, – 2 – oder – 3 –, die während der Anzeige mit dem Drehknopf geändert werden kann.

Beispiel: fSTART 200 kHz, fSTOP 2 MHz, Sweepzeit 3 s, linear, Art – 3 –

- | | |
|---|---|
| <p>FREQUENCY</p> 
 | <p>Frequenzeingabe vorbereiten
und Auflösung wählen</p> |
| <p>MOD PARAMETER</p> 
 | <p>fSTOP anwählen</p>
<p>Stoppfrequenz einstellen (2 MHz)</p> |
| <p>MOD PARAMETER</p> 
 | <p>Sweepzeit (T) anwählen</p>
<p>Sweepzeit einstellen (3 s)</p> |
| <p>MOD MODE</p> 
 | <p>Sweepverlauf wählen (LIN-SWP) und
Verlaufsart einstellen (– 3 –)</p> |

Das Anzeigefeld zeigt jetzt:



Der Sweep wird mit der Taste SINGLE für einen einzelnen Ablauf oder mit der Taste CONT für einen kontinuierlichen gestartet.

Während des Sweepablaufes ist das Tastenfeld für weitere Eingaben gesperrt.

Durch nochmaliges Betätigen der Tasten SINGLE oder CONT wird ein laufender Sweep beendet.

Es erscheint wieder der Schriftzug "NOT TRIG'D".

Zum Verlassen der Modulationsart Sweep MOD-OFF wählen.

Wird **während eines kontinuierlichen Sweeps** die Taste SINGLE betätigt, wird die Frequenz auf f_{START} zurückgesetzt und ein einzelner Sweep gestartet.

Durch Betätigen der Taste CONT **während eines einzelnen Sweeps** wird die Frequenz ebenfalls auf f_{START} zurückgesetzt und es beginnt ein kontinuierlicher Sweep.

Mit der Taste HOLD wird der Sweep bei der Momentanfrequenz angehalten.

Diese Frequenz wird im oberen Bereich des Displays angezeigt.

Nochmaliges Drücken der Taste HOLD läßt den Sweep weiterlaufen.

Zum externen Triggern des Sweeps Taste EXT betätigen und ein TTL-Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen.

Die positiv gehende Flanke des Signals startet den Sweep. Während des Sweepablaufs wird das externe Signal ignoriert. In der **Verlaufsart – 2** – verharrt der Sweep nach Ablauf der Sweepzeit auf der Stoppfrequenz. Die nächste positiv gehende Flanke setzt den Sweep wieder auf die Startfrequenz, die darauf folgende positiv gehende Flanke startet ihn erneut. Ist der TTL-Pegel beim Erreichen der Stoppfrequenz auf "High", wird der Sweep sofort zurückgesetzt.

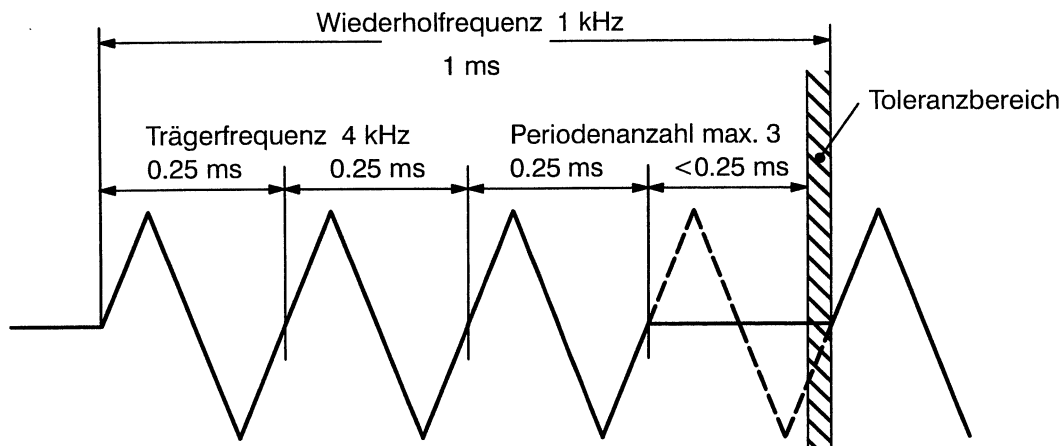
Mit der Taste SINGLE oder CONT kann wieder auf internes Triggersignal geschaltet werden.

3.5.7.6 Modulationsart BURST

Trägerfrequenz:	max. 2 MHz	
Start-/Stopp-Phase:	- 180° ... +180°, Auflösg. 1°; 0°	Sinus u. Dreieck, ≤ 20 kHz allgemein
Periodenanzahl per Burst:	1 – 2000	
Wiederholffrequenz (f _{MOD})		
– intern:	1 MHz – 100 kHz	
– extern:	0 – 200 kHz	

Beim Einstellen der Trägerfrequenz bzw. der Wiederholffrequenz für einen kontinuierlichen Burst muß beachtet werden, daß die letzte Periode des gewählten Burst-Paketes abgeschlossen sein muß, bevor das nächste Burst-Paket beginnt.

z.B.:	Wiederholffrequenz	500 Hz	(2 ms pro Burst)
	Periodenanzahl	1000	(2 µs pro Periode), d.h.
	Trägerfrequenz	>500 kHz	(Periodendauer <2 µs)
oder	Wiederholffrequenz	1 kHz	(1 ms pro Burst)
	Trägerfrequenz	4 kHz	(0,25 ms Periodendauer), d.h.
	Periodenanzahl	max. 3	(Burstpaketdauer <1 ms)



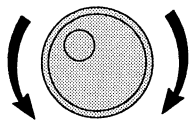
Beispiel: Trägerfrequenz 18 kHz, Sinus, Wiederhol­frequenz (f_{MOD}) 1 kHz, Periodenzahl (N) 10, Start-/Stopp-Phase (φ) 45° .

Frequenz-, Signalform- und Amplitudeneinstellung siehe Kapitel 3.5.4 bis 3.5.6.

MOD PARAMETER



Wiederhol­frequenz (f_{MOD}) anwählen

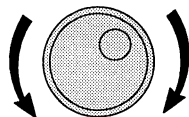


und 1 kHz einstellen

MOD PARAMETER



Periodenzahl (N) anwählen

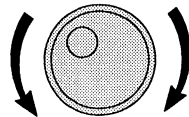


und 10 einstellen

MOD PARAMETER



Start-/Stopp-Phase (φ) einstellen



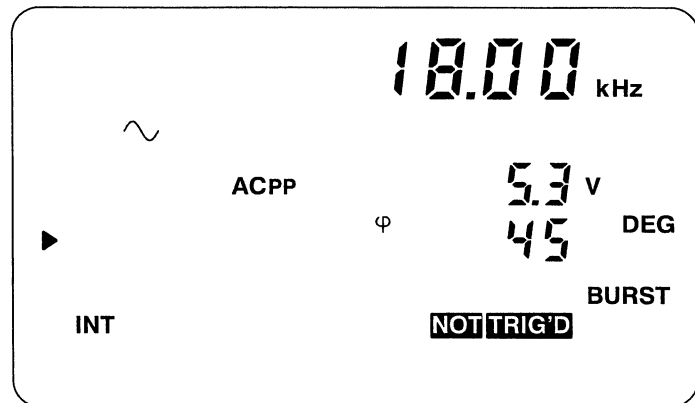
und 45° (DEG) einstellen

MOD MODE



BURST wählen

Das Anzeigefeld zeigt jetzt:



Mit der Taste SINGLE wird ein einzelner und mit der Taste CONT ein kontinuierlicher Burst gestartet. Während des Burst-Ablaufes können die Parameter innerhalb der erlaubten Grenzen geändert werden.

Durch nochmaliges Betätigen der Taste SINGLE oder CONT wird der Burst beendet.

Zum Verlassen der Modulationsart Burst MOD-OFF wählen.

Zum externen Triggern des Bursts Taste EXT betätigen und ein TTL-Signal über die Buchse MOD/TRIG an der Rückwand zuführen. Die negativ gehende Flanke startet den Burst.

Bei externer Triggerung werden Triggerimpulse während des Ablaufs eines Burst-Paketes ignoriert. Mit den Tasten SINGLE, CONT oder EXT kann wieder auf internes Triggersignal geschaltet werden.

3.5.8 Geräteeinstellungen abspeichern/aufrufen

Es lassen sich 9 komplette Geräteeinstellungen in den Speicherregistern 1 – 9 ablegen. Die aktuelle Betriebsart wird automatisch separat gespeichert. Die Speicher sind batteriegepuffert, so daß auch nach dem Abschalten des Gerätes die Werte erhalten bleiben.

Beim Wiedereinschalten durchläuft das Instrument seine Einschalt routine und geht dann in die Betriebsart, die als letzte eingestellt war.

Abspeichern

Abspeichern erfolgt durch Betätigen der Taste STORE (speichern). Es erscheint im Anzeigefeld der Schriftzug REG und eine Ziffer von 1 bis 9 für die Speicherregisternummer. Mit dem Drehkopf kann jetzt die Speicherregisternummer gewählt werden, unter der die angezeigten Werte gespeichert werden sollen.

Nochmaliges Betätigen der Taste STORE führt das Speichern unter der gewählten Registernummer aus. Eventuell dort bereits gespeicherte Werte werden dabei überschrieben und somit gelöscht.

Aufrufen

Aufrufen gespeicherter Einstellungen geschieht mit der Taste RECALL (aufrufen). Es erscheint der Schriftzug REG und eine Speicherregisternummer. Das gesamte Anzeigefeld beginnt zu blinken. Die Daten aus diesem Speicherregister werden hierbei angezeigt, jedoch noch nicht ausgeführt.

Mit dem Drehknopf können die Speicherregisternummern 1 bis 9 eingestellt und deren Inhalt angezeigt werden. Erst bei nochmaligem Betätigen der Taste RECALL gelangt die angezeigte Einstellung zur Ausführung.

3.5.9 Fehlermeldungen, Bedienfehler

Das Gerät prüft nach dem Einschalten automatisch den Programmspeicher, den Arbeitsspeicher des Mikroprozessors, das Speicherregister für die aktuellen Einstelldaten und die Speicherregister 1 bis 9 für die Geräteeinstellungen. Die in den Speichern abgelegten Daten bleiben erhalten.

Bei den Geräteversionen mit Fernsteuerung werden zusätzlich die Speicherregister der Daten für die frei generierbaren Signalformen (ARB) geprüft.

Während des Betriebs prüft das Gerät die Eingabe von Einstellwerten auf Gültigkeit und Bereichsüberschreitung.

3.5.9.1 Fehlermeldungen beim Einschalten

Fehler, die das Gerät beim Einschalten entdeckt, werden durch den Schriftzug "Err" gefolgt von einer Ziffer im Frequenzfeld angezeigt.

Die Ziffern haben folgende Bedeutung:

<i>Err 1</i>	Prüfsummenfehler beim Programmspeicher
<i>Err 2</i>	Fehler im Arbeitsspeicher des Prozessors
<i>Err 3</i>	Speicher der aktuellen Werte defekt
<i>Err 4</i>	Einstelldatenspeicher 1 – 9 defekt
<i>Err 8</i>	Datenspeicher für programmbare Signalformen (ARB) defekt
<i>Err 9</i>	Fehler während der Datenübertragung Oszilloskop – Generator

Die Fehler 1 und 2 lassen einen Weiterbetrieb nicht zu. Bei den Fehlermeldungen 3, 4, oder 8 ist ein Betrieb möglich, nachdem die Fehlermeldung mit einer beliebigen Taste (außer LOCAL) gelöscht wurde, jedoch ist ein Speichern von Daten in das entsprechende Register nicht mehr möglich.

3.5.9.2 Bedienungshinweise, Bedienfehler

Werte, die die zulässigen Grenzen überschreiten, werden durch das Blinken der entsprechenden Größen angezeigt. Das Gerät stellt danach automatisch die zuletzt eingestellten gültigen Werte ein.

Fehlermeldung Err 9 zeigt Fehler in der Datenübertragung vom Speicheroszilloskop zum Generator an.

3.6 BESONDERE ANWENDUNGEN

Funktionsgeneratoren mit IEEE-488 Schnittstelle (PM5138A/12) oder mit RS-232 Schnittstelle (PM5138A/13) bieten die Möglichkeit, gespeicherte Signale eines digitalen Speicheroszilloskops (DSO) einzulesen, in einem internen EEPROM abzulegen und dieses Signal als Ausgangssignal selbst zu generieren. Es können 24 verschiedene Signale gespeichert werden.

Hierdurch besteht die Möglichkeit, einmalig auftretende Signale, z.B. Spannungsspitzen oder Kontaktprellen, mit dem Generator für Test- oder Meßzwecke ständig zu reproduzieren. Zusätzlich kann dieses Signal in seiner Frequenz und/oder Amplitude verändert werden.

Zur Übertragung ist lediglich eine Verbindung zwischen Oszilloskop und dem PM5138A/12 oder dem PM5138A/13 mit einem IEEE-488 bzw. einem RS-232 Kabel nötig. Ein Rechner, das Erstellen von Programmen oder Kenntnis spezieller Befehle einer Programmiersprache sind hierbei nicht erforderlich. Die Datenübertragung erfolgt in der Plottersprache HPGL. Abhängig vom Oszilloskop ist über die IEEE-488 Schnittstelle eine beschleunigte Datenübertragung im "Fast Transfer Modus" möglich. Die Oszilloskope PM 3382A, PM 3384A, PM 3392A und PM 3394A bieten diese Übertragungsart auch über die RS-232 Schnittstelle.

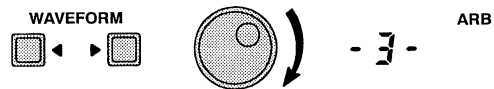
Beispiel: Signalformdaten von einem digitalen Speicheroszilloskop (PM 3350) über die IEEE-488 Schnittstelle übernehmen.

Beide Geräte untereinander mit einem IEEE-488 Kabel verbinden und an das Netz anschließen.

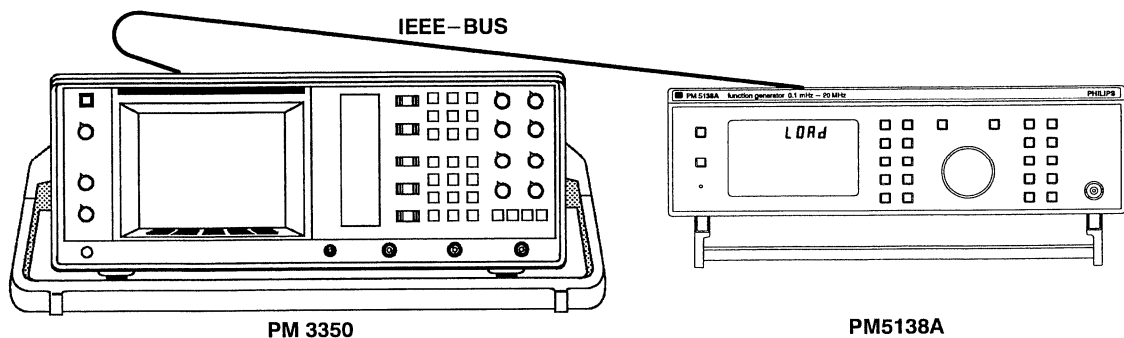
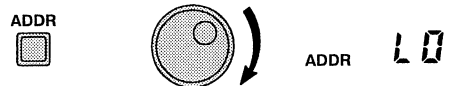
Das Oszilloskop muß als "Talker" in den digitalen Plotmodus auf Übertragung über IEEE-Schnittstelle zum Plottertyp PM 8153_6 gesetzt werden. Um den Speicherplatz zu wählen, in dem das Signal abgelegt werden soll, Generator auf Signalform "ARB" setzen und mit dem Drehknopf Speicherplatznummer (1 ... 24) einstellen. Der Generator wird auf "Listener Only" gesetzt, dies erfolgt durch Drücken der Taste ADDR und Einstellen von "LO" im Anzeigefeld mit dem Drehknopf.

Beim Starten des Plottens (Taste PLOT am Oszilloskop) zeigt der Generator im Anzeigefeld den Schriftzug "LOAd" als Zeichen, das die Datenübertragung stattfindet. Am Ende der Übertragung steht am Ausgang des Generators das übernommene Signal an. Dieses Signal kann in Amplitude und Frequenz innerhalb der zulässigen Grenzen verändert werden, wobei sich die maximale Amplitude proportional zum übernommenen Signal vom Bildschirm des Oszilloskops verhält, Vollaussteuerung entspricht der maximalen Spannung von 40 Vpp (Leerlaufspannung).

Speicherplatz wählen:

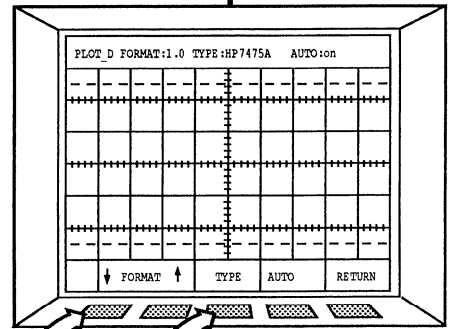
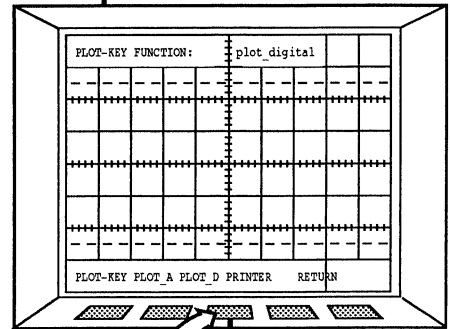
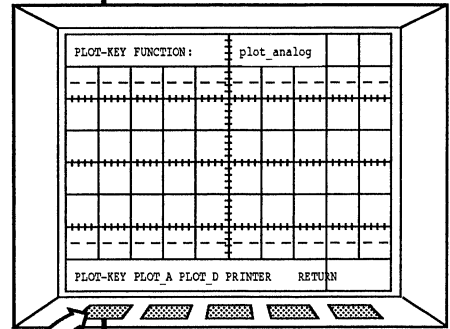
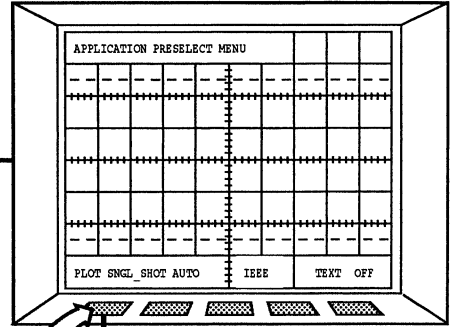
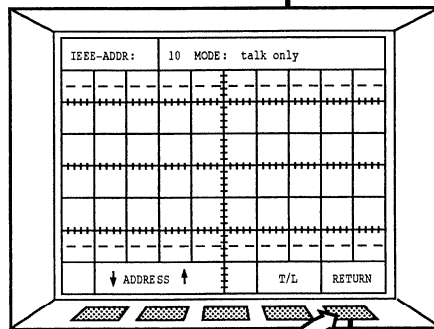
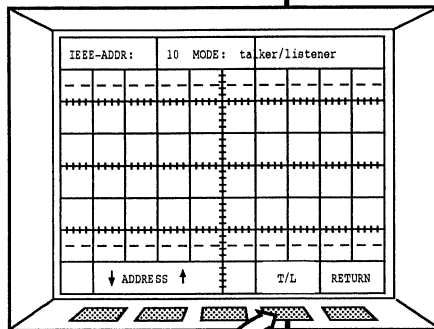
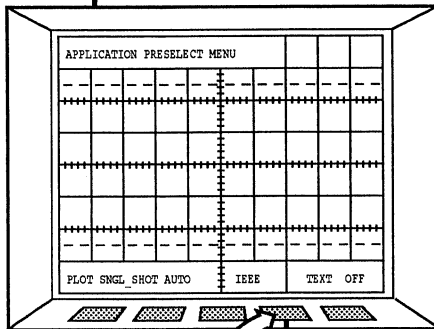
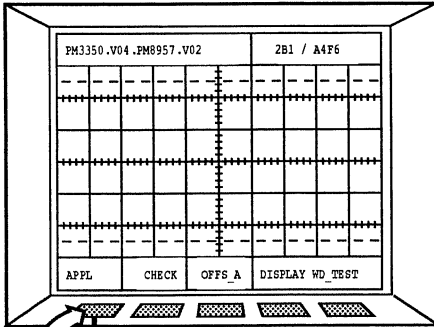


Geräteadresse des Generators auf "LO" setzen:

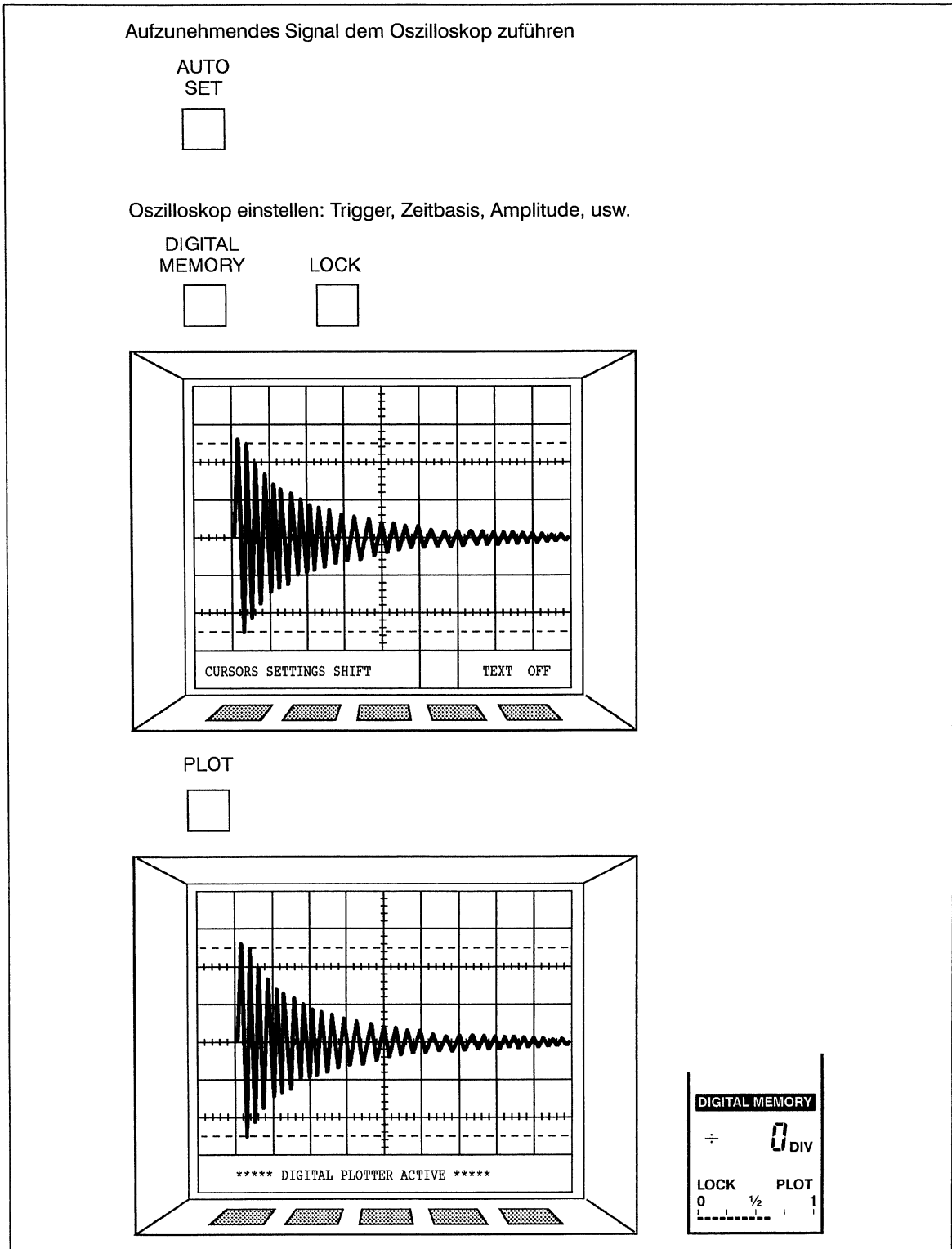


MENU + AUTO SET

Oszilloskop für den Plotterbetrieb vorbereiten



"FORMAT:1.0 TYPE:PM8153_6" wählen



Die Balkenanzeige im Display des Oszilloskops zeigt den Ablauf des Plotvorganges an, in diesem Fall die Datenübertragung zum Generator. Das Anzeigefeld des Generators zeigt während der Übertragung den Schriftzug "LOAD". Nachdem alle Daten übernommen wurden, erlischt dieser Schriftzug und das Gerät kehrt zur Anzeige der letzten Einstellung zurück. Wenn jetzt die Signalform ARB gewählt wird, generiert das Gerät das übernommene Signal.

3.7 FERNSTEUERUNG DES GERÄTES

3.7.1 Einleitung

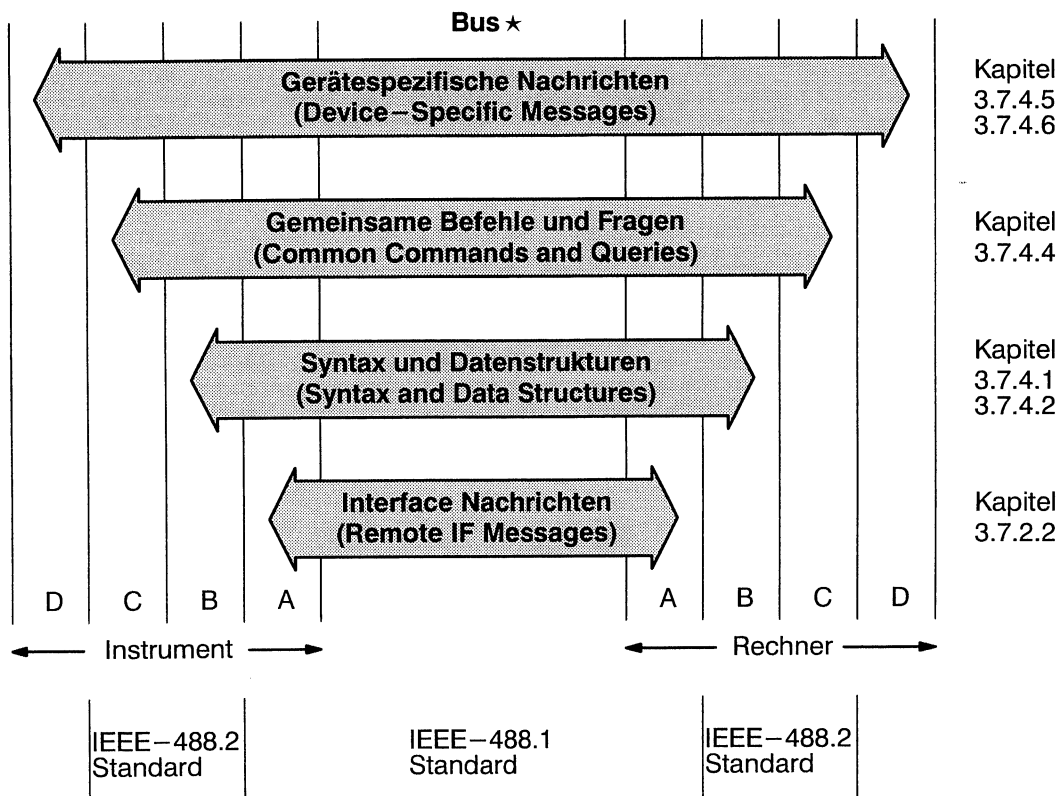
Sämtliche Funktionen des Gerätes sind über die IEEE-488 oder RS-232 Schnittstelle steuerbar.

Dies setzt Kenntnisse über die allgemeine Bedienung des Gerätes, Modulationsmöglichkeiten und Parameterbereiche voraus. Eine detaillierte Beschreibung mit Beispielen enthält das Kapitel 3.5.

Zusätzlich können mit einem PC Daten für 24 Signalformen nach eigenen Vorstellungen (ARB) an das Gerät übermittelt werden, die in einem separaten Speicher des Generators abgelegt werden. Diese frei programmierbaren Signalformen lassen sich sowohl über die Fernsteuerung als auch über Tastenbetätigung im manuellen Betrieb aufrufen.

3.7.2 IEEE-488 Schnittstelle

Im folgenden Kapitel werden die vorhandenen Funktionen der IEEE-488 Schnittstelle beschrieben. Kapitel 3.7.4 beschreibt Befehle, Fragen, Syntax und Terminatoren.



- A = Interface Funktionen
- B = Funktion des Nachrichtenaustausches
- C = Gemeinsame Systemfunktionen
- D = Gerätefunktionen

* Diese Darstellung entspricht "IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands" (ANSI/IEEE Std 488.2-1987)

3.7.2.1 Geräteadresse

Die Steuerung des Generators erfordert die Kenntnis der Geräteadresse. Mit der Taste ADDR kann die Adresse angezeigt werden. Wenn erforderlich, kann mit dem Drehknopf eine andere eingestellt werden: Adresse 1 – 30 für die Fernsteuerung mit einem Rechner oder LO (Listener Only) für die direkte Datenübertragung von einem digitalen Speicheroszilloskop zum Generator ohne Rechner oder PC.

Beim Einschalten befindet sich das Gerät immer im "Local"-Zustand (Bedienung über die Tastatur). Beim Adressieren als Hörer durch einen Rechner erscheint der Schriftzug REMOTE im Anzeigefeld. Der Drehknopf und sämtliche Tasten, außer LOCAL, sind gesperrt und das Gerät kann jetzt im Fernsteuerbetrieb bedient werden. Zurücksetzen auf manuelle Betätigung erfolgt mit dem adressierten Befehl GTL (go to local) oder durch die Taste LOCAL. Um ein versehentliches Zurücksetzen zu vermeiden, kann die LOCAL-Taste mit dem universellen Befehl LLO (local lockout) gesperrt werden.

3.7.2.2 Schnittstellenfunktionen

Folgende Schnittstellenfunktionen sind enthalten:

AH1: Empfänger Handshake	SR1: Bedienungsanforderung
SH1: Sender Handshake	DC1: Device clear (Interface)
L3: Hörer Funktion	DT1: Gerätetriggerfunktion
L1: Nur Hörer Funktion	PP0: keine Parallelabfrage
T6: Sprecher Funktion	C0: keine Steuerfunktion(Controller)
RL1: Local/Remote	E2: Tri-State-Treiber

Hardware, Steckerbelegung und Handshake-Verfahren entsprechen der Norm IEEE-488.1.

3.7.3 RS-232 Schnittstelle

3.7.3.1 Wählen der Übertragungsparameter

Im folgenden Kapitel werden die Funktionen der RS-232 Schnittstelle beschrieben.

Kapitel 3.7.4 beschreibt Befehle, Fragen, Syntax und Terminatoren.

Zusätzlich können Daten von einem digitalen Speicheroszilloskop direkt ohne Rechner oder PC zum Generator übertragen werden.

Für die Fernsteuerung des Gerätes muß die Konfiguration der Übertragungsparameter mit der des Rechners übereinstimmen.

Mit der **ADDR** Taste wird die eingestellte Konfiguration angezeigt, mit dem Drehknopf kann sie geändert werden.

Bei der beschleunigten Datenübertragung von einem Oszilloskop im "Fast Transfer Modus" müssen für die Übertragung 8 Datenbits gewählt werden.

Drücken der **ADDR** Taste zeigt die eingestellte Konfiguration:

Tastenbetätigung



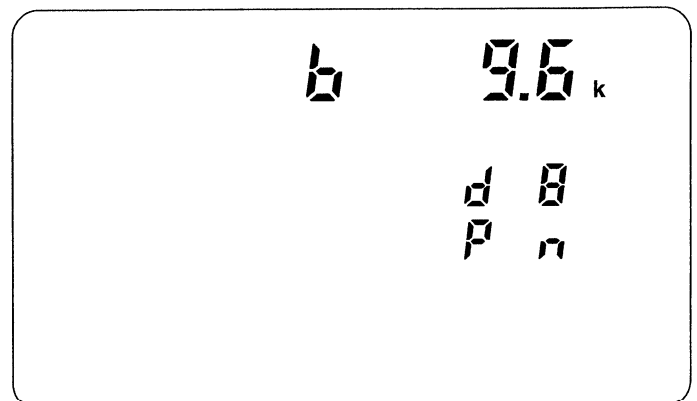
Anzeigefeld

Communication Mode (Co)
für Fernsteuerung mit einem PC oder
Listener Only (Lo)
für Datenübertragung von einem Oszilloskop.

Mit dem Drehknopf können Sie von Lo nach Co wechseln.

Von Co können Sie nur nach Lo wechseln, wenn 8 Datenbits eingestellt sind.

Nach 2 Sekunden zeigt das Display die augenblicklichen Einstellungen.

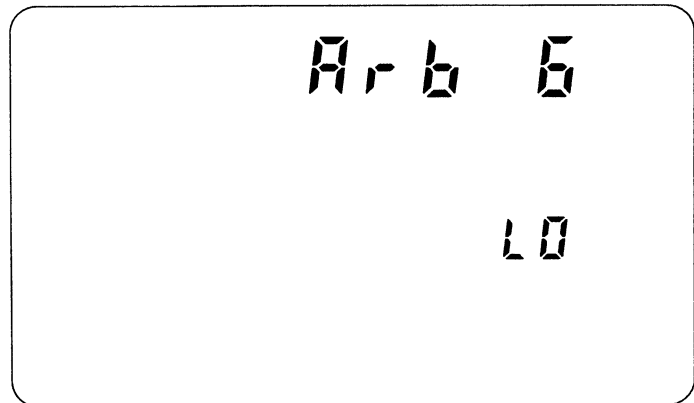


Übertragungsgeschwindigkeit (Baud Rate) **9600**,
Datenbits **8**, Parität keine (**no**).

Tastenbetätigung

Ist **Listener Only** gewählt, zeigt das Display nach 3 Sekunden:

Anzeigefeld

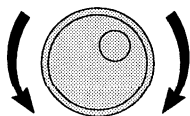
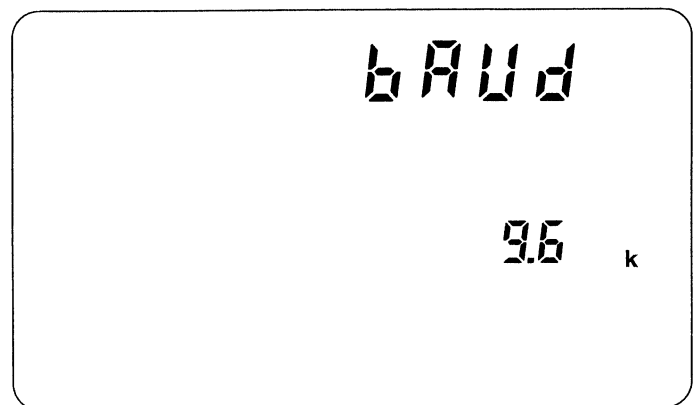


Arb 6 bedeutet, daß die übertragenen Daten im Speicher für die frei programmierbaren Signalformen auf Speicherplatz 6 abgelegt werden.

Der Generator bleibt in dieser Einstellung, bis die Datenübertragung beendet ist oder eine beliebige Taste (außer **ADDR** und **LOCAL**) gedrückt wird.

Wenn **Communication Mode** gewählt wurde, werden die augenblicklichen Einstellungen für die Schnittstelle 3 Sekunden angezeigt. Danach erscheint automatisch wieder die Anzeige der normalen Geräteeinstellungen.

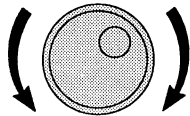
Wenn Sie andere Einstellungen für die Schnittstelle wünschen, drücken Sie während der Anzeige nochmal die **ADDR** Taste:



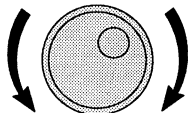
Wählen Sie die Übertragungsgeschwindigkeit (**Baud Rate**):
110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
 bei 110 Baud werden 2 Stoppbits gesetzt,
 sonst 1 Stoppbit.

Tastenbetätigung

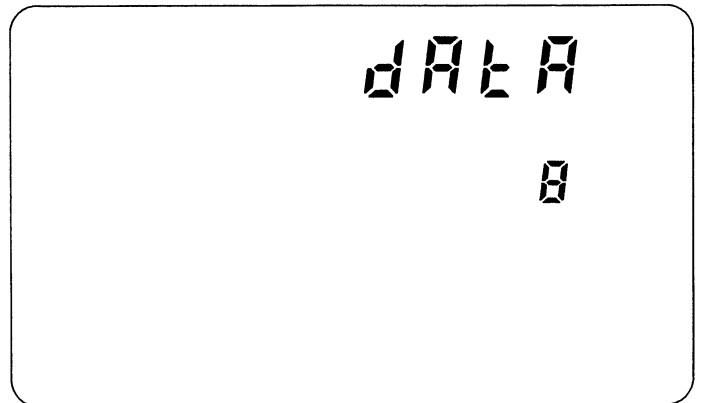
ADDR



ADDR



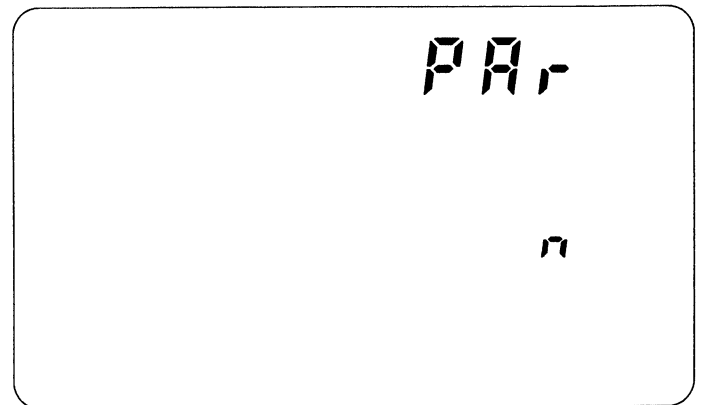
Anzeigefeld



Wählen Sie die Datenbits: **7** oder **8**.

7 Bits für Parität gerade (**Even**) oder ungerade (**Odd**).

Für den "Fast Transfer Modus" wählen Sie 8 Datenbits.

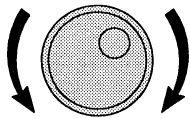


Wählen Sie die Parität: Gerade, ungerade oder keine (**Even**, **Odd** oder **no**).

Parität keine (**no**) nur für 8 Datenbits.

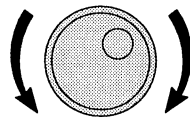
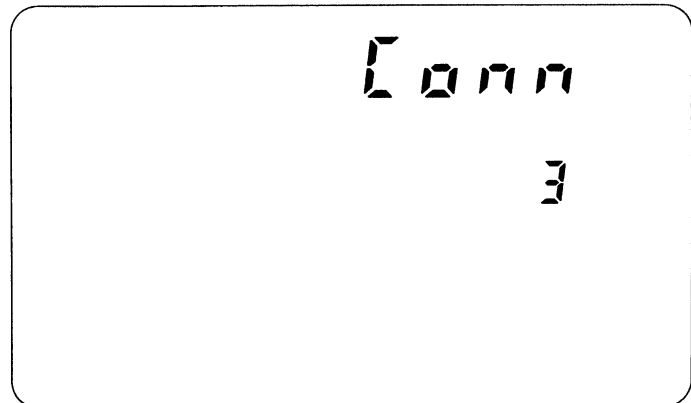
Tastenbetätigung

Anzeigefeld



Wählen Sie Xon/Xoff **Handshake on** oder **oFF**.

Bei Datenübertragungen von mehr als 64 Byte sollte Xon/Xoff ON gewählt werden.



Wählen Sie **3** oder **7** Leitungen als Hardware Verbindung (**Connection**).

Drücken Sie die **ADDR** Taste, um die Einstellungen zu beenden.

Wird innerhalb von 3 Sekunden während der Auswahl keine Taste betätigt, kehrt das Gerät zum normalen Betrieb zurück, ohne die Änderungen zu speichern.

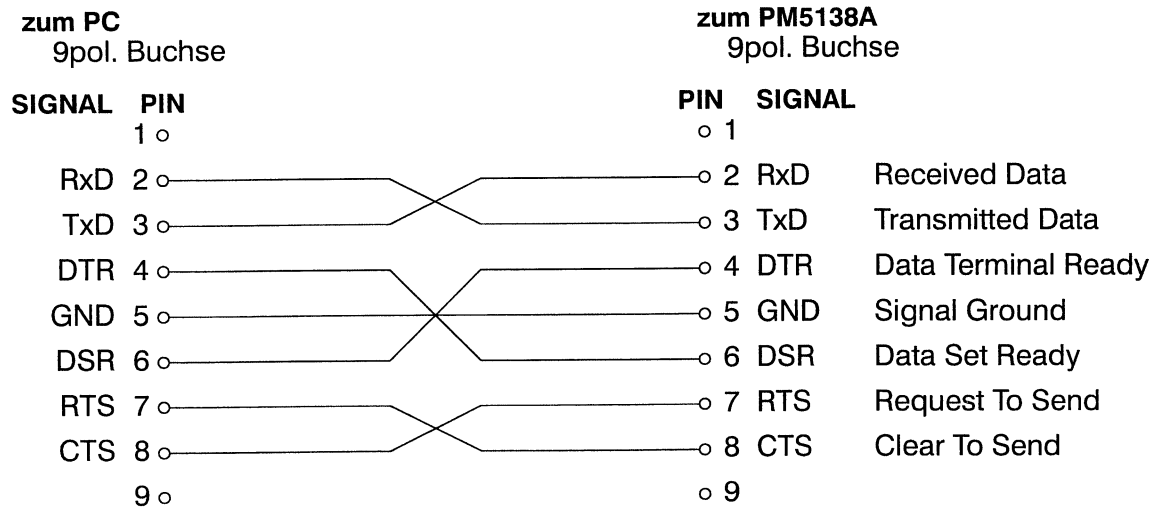
Nach dem Einschalten befindet sich das Gerät immer im "Local"-Zustand (Bedienung über die Tastatur). Mit dem Befehl **ESC 2**, vom Rechner gesendet, wird das Gerät auf Fernsteuerbetrieb gesetzt. In der Anzeige erscheint der Schriftzug REMOTE.

Der Drehknopf und sämtliche Tasten, außer LOCAL, sind gesperrt. Zurücksetzen auf manuelle Bedienung erfolgt mit dem Befehl **ESC 1** oder mit der LOCAL Taste. Um ein versehentliches Zurücksetzen zu vermeiden, kann die LOCAL Taste mit dem Befehl **ESC 5** gesperrt werden.

3.7.3.2 Schnittstellenfunktionen und Kabelverdrahtung

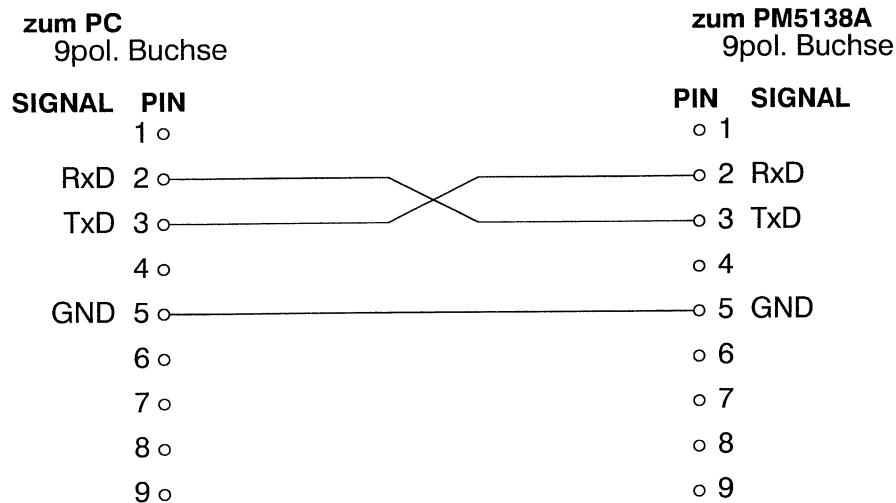
Betriebsarten:	Duplex (Communication Mode) Nur Hörer (Listener Only Mode)
Übertragungsgeschwindigkeit (Baud Rate):	110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Datenbits:	7 oder 8
Stopbits:	1 (2 nur bei 110 Baud)
Parität:	gerade (EVEN) ungerade (ODD) keine (NO) bei 8 Datenbits
Xon/Xoff Handshake:	ein oder aus
Hardware Verbindung:	3 Leitungen, kein Hardware Handshake 7 Leitungen, mit Hardware Handshake
Hardware Handshake:	DSR/DTR und CTS/RTS
Anschluß:	9-poliger D-Stecker

Sowohl der Rechner als auch der PM5138A können Daten senden bzw. empfangen. Folgende Leitungsverbindungen können verwendet werden, wobei auf eine ausreichende Abschirmung zu achten ist, um Funkstörungen zu vermeiden.



Dieses Kabel kann von einer örtlichen Fluke Vertretung unter der Bestellnummer PM9536/041 bezogen werden.

Wenn Sie eine Verbindung mit 3 Leitungen verwenden, setzen Sie den PM5138A auf Software Handshake.



3.7.3.3 Spezielle Schnittstellenfunktionen

Zur Kommunikation mit der RS-232 Schnittstelle werden folgende Befehle benutzt (ähnlich der adressierten und nicht adressierten Schnittstellenbefehle nach IEEE-488):

RS-232	Funktion	ähnlich wie IEEE-488
ESC 1	go to local	GTL
ESC 2	go to remote control	GTR
ESC 4	device clear	DCL
ESC 5	local lock out	LLO
ESC 7	asks for status byte	★STB?
ESC 8	device trigger	DTR

Diese Befehle müssen in einem Anwenderprogramm eingebunden sein, um sie von einem PC an das Gerät zu senden.

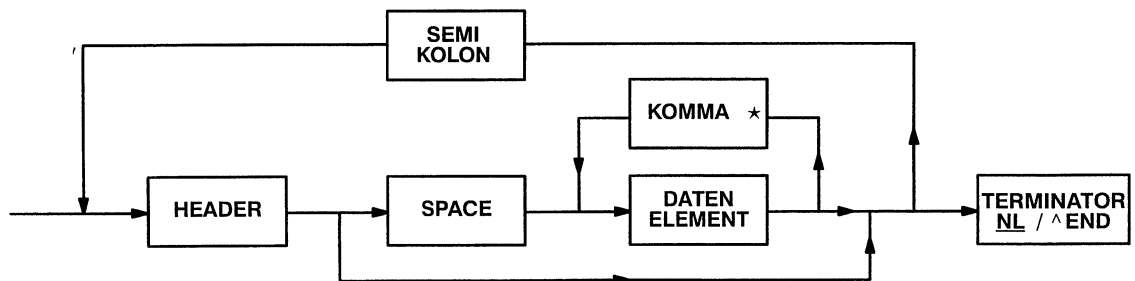
3.7.4 Fernsteuerbefehle

In den folgenden Abschnitten werden die Befehle entsprechend der Gerätefunktionen und Tastenbetätigungen, die im Kapitel 3.5 beschrieben sind, erläutert. Wenn nicht ausdrücklich erwähnt, gelten sie sowohl für die RS-232 als auch für die IEEE-488 Schnittstelle.

3.7.4.1 Syntax der Programmierbefehle

Beliebig viele Befehle können in einer Nachricht zusammengefaßt zum Generator geschickt werden, wobei das Semikolon ";" als Separator zwischen den Befehlen verwendet werden muß.

Header und Programmierdaten müssen mit einem Leerzeichen voneinander getrennt sein. Das Ende der Nachricht ist mit NL (new line), ^END oder beiden für die IEEE-488 Schnittstelle zu kennzeichnen; für die RS-232 Schnittstelle nur mit NL.



★ für Daten der frei programmierbaren Signalform (ARB)

3.7.4.2 Terminator

Als Terminator für einen Programmierbefehl akzeptiert der Generator \wedge END, NL (ASCII 10 dez.) oder beide.

Als Terminator bei einer Antwort setzt er ebenfalls \wedge END und NL. Um eine Kompatibilität zu älteren Rechnern zu erreichen, lassen sich andere, vom IEEE-488.2 Standard abweichende, Terminatoren programmieren. Hierzu dient der Befehl TRM, gefolgt vom Dezimalwert des gewünschten ASCII-Zeichens.

Beispiel: **TRM 13,10** setzt CR NL als Terminatoren der Antwort

Mit dem Befehl TRM ohne Dezimalwert, mit \star RST oder den Interfacefunktionen SDC/DCL wird wieder der ursprüngliche Terminator gesetzt. Dies ist auch nach dem Wiedereinschalten der Fall.

Beim Programmieren über die RS-232 Schnittstelle wird nur NL als Terminator verwendet.

3.7.4.3 Bedienungsanforderung (Service Request) und Status Register

Eine Bedienungsanforderung wird ausgelöst, wenn ein oder mehrere Bits des "Status Byte Register" auf 1 gesetzt werden und die entsprechenden Bits über das "Service Request Enable Register" (nur IEEE-488 Schnittstelle) freigegeben wurden.

Der Inhalt des "Status Byte Register" wird vom Rechner im Serial Poll Verfahren abgefragt.

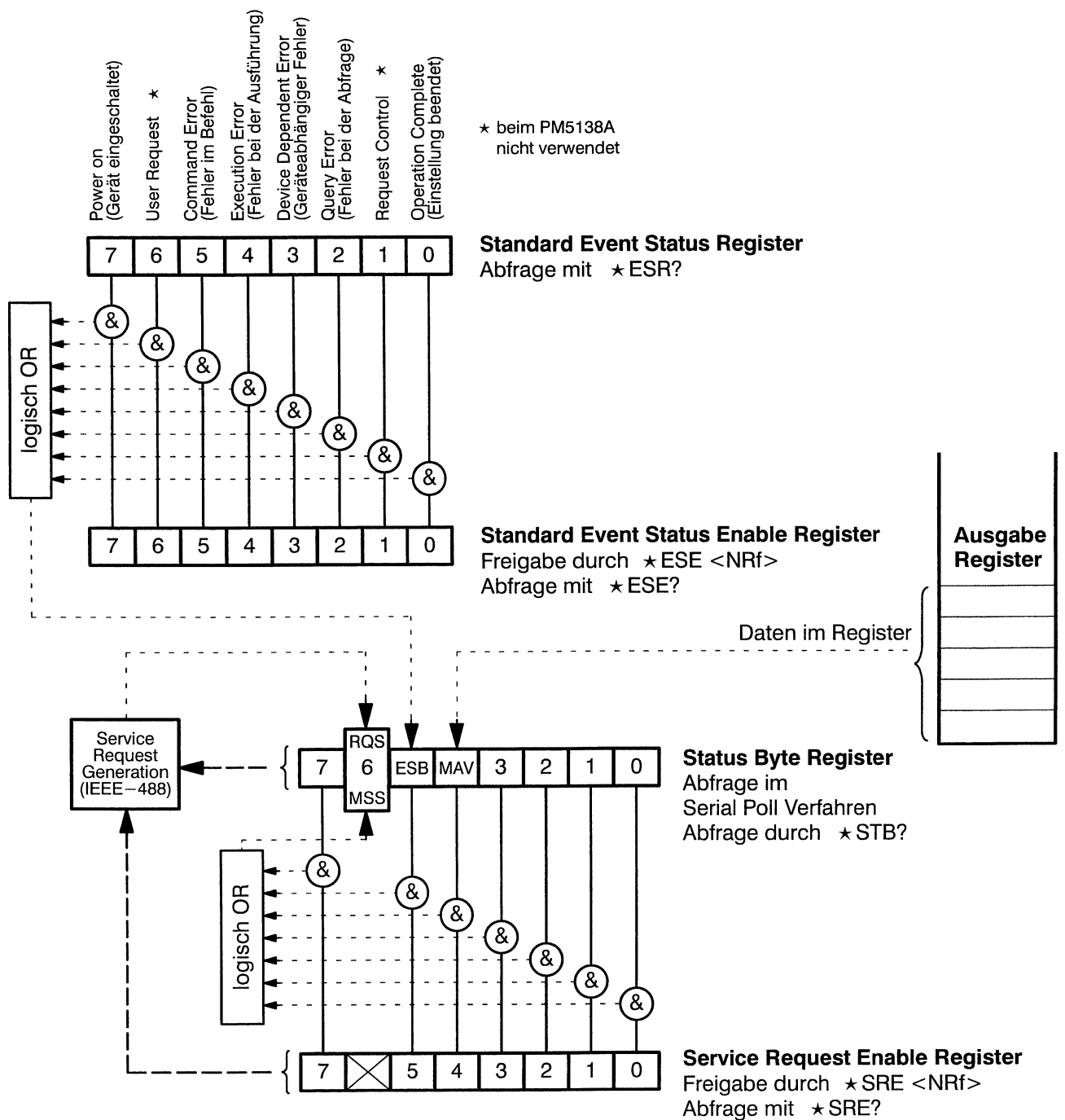
PM5138A "Status Byte Register"

Bit	Funktion	Dezimalwert
0	} nicht belegt	1
1		2
2		4
3		8
4	Nachricht liegt vor (message available, MAV)	16
5	Bit im "Standard Event Status Register" gesetzt	32
6	Bedienungsanforderung (Request for Service, RQS)	64
7	nicht belegt	128

Um über Bedienungsanforderung die Information zu erhalten, daß Bits im "Standard Event Status Register" gesetzt sind, ist es erforderlich, daß diese Bits mit \star ESE **und** Bit 5 des "Status Byte Register" mit \star SRE freigegeben wurden.

Ein direktes Auslesen ohne Bedienungsanforderung ist für die IEEE-488 Schnittstelle sowie für die RS-232 Schnittstelle mit den Fragen \star ESR? für das "Standard Event Status Register" und mit \star STB? für das "Status Byte Register" möglich.

Belegung des "Standard Event Status Register"



<NRf> ist der Dezimalwert, dessen Binärwert die Bits des entsprechenden "Enable Register" auf 1 setzt. Dadurch werden die korrespondierenden Bits des "Standard Event Status Register" bzw. die des "Status Byte Register" freigegeben.

Sämtliche Bits des "Standard Event Status Enable Register" und des "Service Request Enable Register" sind beim Einschalten des Gerätes auf 0 gesetzt. In einem Anwenderprogramm ist deshalb zu berücksichtigen, daß die erforderlichen Bits nach dem Einschalten wieder auf 1 gesetzt werden müssen, wenn die Funktion Bedienungsanforderung oder eine Abfrage über Serial Poll gewünscht wird.

★TST? Selftest Query

Das Gerät prüft selbsttätig den Speicher für die aktuellen Einstelldaten, die Speicherregister 1 bis 9 und den Speicher für die frei programmierbaren Signalformen. Registerinhalte werden hierbei nicht zerstört, Geräteeinstellungen bleiben unverändert. Der Test dauert ca. 1 Sekunde.

Eine Null als Antwort zeigt, daß der Test beendet ist und kein Fehler entdeckt wurde.

- 1 bedeutet Fehler beim Test des Speichers der aktuellen Einstelldaten.
- 2 bedeutet Fehler beim Test der Speicherregister 1 bis 9
- 4 bedeutet Fehler beim Test des Speichers der freiprogrammierbaren Signalformen

Synchronisation:**★OPC Operation Complete Command**

Beim PM5138A ist dieser Befehl im Zusammenhang mit einem einzelnen Sweep oder Burst sinnvoll. Wenn ein einzelner Sweep oder Burst über die Schnittstelle gewählt wird, gefolgt vom Befehl ★OPC, wird im "Standard Event Status Register" Bit 0 (operation complete) auf 1 gesetzt, wenn der Sweep oder Burst beendet ist. Dieses Bit aktiviert Bit 5 des "Status Byte Register" (event status bit), wodurch eine Bedienungsanforderung ausgelöst wird (nur IEEE-488 Schnittstelle). Dadurch kann der Rechner erkennen, daß der Ablauf beendet ist und, abhängig vom Anwenderprogramm, die nächsten Schritte einleiten. Das Auslösen der Bedienungsanforderung hängt jedoch davon ab, ob die entsprechenden Bits vorher freigegeben (enabled) wurden, siehe Kapitel 3.7.4.3.

★OPC? Operation Complete Query

★OPC? ist ebenfalls im Zusammenhang mit einem einzelnen Sweep oder Burst sinnvoll. Wird bei einem einzelnen Sweep oder Burst die Frage ★OPC? zum Gerät geschickt, wartet das Gerät bis zum Ende der Funktion und setzt dann eine 1 in das Ausgaberegister, die vom Rechner ausgelesen werden kann, um dann im Anwenderprogramm fortzufahren.

Daten im Ausgaberegister aktivieren generell Bit 4 des "Status Byte Register" (MAV, message available), wodurch eine Bedienungsanforderung über SRQ ausgelöst wird (IEEE-488 Schnittstelle). Soll dies vermieden werden, darf Bit 4 nicht freigegeben werden. Bit 0 (operation complete) des "Standard Event Status Register" wird vom Befehl ★OPC? nicht beeinflusst.

★WAI Wait-to-Continue Command

Dieser Befehl, in einer gemeinsamen Nachricht mit anderen Befehlen zum Gerät geschickt, sorgt dafür, daß der auf ★WAI folgende Befehl erst ausgeführt wird, wenn der Vorige abgeschlossen ist. Beim PM5138A hat er die Wirkung eines Terminators.

★TRG Trigger Command

Beim Empfang dieses Befehles startet der Generator Burst bzw. Sweep, wenn eine dieser Funktionen vorher gewählt wurde.

Status und Ereignis:**★CLS Clear Status Command**

Setzt alle Bits des "Standard Event Status Register" und die des "Status Byte Register" auf Null. Wird ★CLS als alleiniger Befehl oder als erster in einer Nachricht gesendet, wird zusätzlich der Inhalt des Ausgaberegisters gelöscht.

★ESE Standard Event Status Enable Command

Mit ★ESE, gefolgt von einem Dezimalwert, werden die diesem Wert entsprechenden Bits des "Standard Event Status Enable Register" auf 1 gesetzt. Die korrespondierenden Bits des "Standard Event Status Register" werden dadurch freigegeben (enabled), siehe Kapitel 3.7.4.3.

★ESE? Standard Event Status Enable Query

Hiermit wird der Inhalt des "Standard Event Status Enable Register" abgefragt. Die Ausgabe erfolgt als Dezimalwert.

Beispiel: "255" = alle Bits auf 1 gesetzt und somit alle Funktionen des "Standard Event Status Register" freigegeben.

★ESR? Standard Event Status Register Query

Abfrage des Inhaltes des "Standard Event Status Register". Die Ausgabe erfolgt als Dezimalwert. Durch diese Abfrage wird der Registerinhalt gelöscht.

★SRE Service Request Enable Command

Mit ★SRE, gefolgt von einem Dezimalwert, werden die diesem Wert entsprechenden Bits des "Service Request Enable Register" auf 1 gesetzt, ausgenommen Bit 6. Die korrespondierenden Bits des "Status Byte Register" werden dadurch freigegeben (enabled), siehe Kapitel 3.7.4.3.

★SRE? Service Request Enable Query

Abfrage des Inhaltes des "Service Request Enable Register". Die Ausgabe erfolgt als Dezimalwert.

★STB? Read Status Byte Query

Abfrage des Inhaltes des "Status Byte Register". Die Ausgabe erfolgt als Dezimalwert.

Speichern von Einstellungen:**★SAV Save Command**

Dieser Befehl mit einer Zahl von 1 bis 9 speichert die augenblickliche Geräteeinstellung in dem entsprechenden Speicherplatz. Die Speicherplätze werden vom Befehl ★RST oder beim Ausschalten des Gerätes nicht beeinflusst.

★RCL Recall Command

Mit diesem Befehl, gefolgt von einer Zahl von 1 bis 9 als Angabe der Speicherplatznummer, werden die Geräteeinstellungen, die in diesem Speicherplatz abgelegt sind, aufgerufen und ausgeführt.

■ **Wählen der Signalform**

Query: **WAVEFORM?**

Header: **SINE** Sinus
TRNGLE Dreieck
SQUARE|SQR Rechteck
POSPULSE|PULSE positiver Puls
NEGPULSE negativer Puls
POSSAWTOOTH|SAWTOOTH positiver Sägezahn
NEGSAWTOOTH negativer Sägezahn
ARBITRARY|ARBITRARY frei programmierbar (siehe Kapitel 3.7.4.6)

Daten Element: keines

Beispiel: **TRNGLE** oder **TRNG** stellt Signalform Dreieck ein

Bemerkung: Abweichend vom Betrieb über die Tastatur, wird der Wert für die Amplitude beim Umschalten auf unipolare Signale nicht automatisch halbiert.

■ **Einstellen der Signalformasymmetrie**

Header/Query: **DUTYCYCLE(?)** Asymmetrie einstellen

Daten Element: NRf

Bemerkung: NRf für:
Sinus, Rechteck, Rechteckpulse ≤ 20 kHz: 1 ... 99
Rechteck, Rechteckpulse > 20 kHz ... 5 MHz: 20 ... 80

Header/Query: **SYMMETRY(?)** schaltet die Asymmetrie ein oder aus

Daten Element: **ON|OFF**

Bemerkung: **SYM ON** bedeutet Tastgrad 50 %

Beispiel: **SQR;DUTYC 20;SYM OFF** setzt Rechteck mit 20 % Tastgrad

■ **Einstellen der Ausgangsamplitude**

Header/Query: **AMPLTUDE(?)** AC Einstellung
DCOFFSET(?) DC Einstellung

Daten Element: NRf

Bemerkung: AC plus DC darf einen Bereich von ±20 V nicht überschreiten.

Header: **AC|DC** schaltet AC bzw. DC ein oder aus

Daten Element: **ON|OFF**

Bemerkung: **DCON|DCOFF** bzw. **ACON|ACOFF** kann auch verwendet werden

■ Wählen der Modulationsarten

Header/Query:	MODLN(?)	dient nicht als Header für Sweep
Daten Element:	AM FM PSK GATE BURST OFF	
Bemerkung:	AM FM PSK GATE BURST	können auch als Header allein verwendet werden
Header:	MODOFF	schaltet die Modulation aus
Daten Element:	keines	
Header:	BURST	startet Burst,
Daten Element:	ON OFF	wenn Burst gewählt war (ON) bzw. setzt Burst auf "Not Triggered" (OFF)
Header/Query:	SWEEP(?)	
Daten Element:	LOG LIN ON OFF	LOG = logarithmischer Sweep LIN = linearer Sweep OFF = Sweep "Not Triggered" ON = startet Sweep, wenn Sweep gewählt war
Bemerkung:	Während eines laufenden Sweeps werden außer MODOFF, MODLN OFF und SWEEP OFF keine gerätespezifischen Befehle angenommen. Mit diesen Befehlen kann ein einzelner Sweep in der Sweepart – 2 – wieder auf fSTART gesetzt werden.	
Header:	SINGLE CONTINUOUS	startet einen einzelnen oder kontinuierlichen Burst oder Sweep
Daten Element:	keines	
Header:	AMSWEEP	kombiniert AM mit Sweep
Daten Element:	LIN LOG	
Beispiele:	MODLN AM oder AM MODLN FM oder FM SWEEP LIN;CONT BURST;BURST ON BURST OFF	Amplitudenmodulation Frequenzmodulation linearer Sweep, kontinuierlich Burst, kontinuierlich Burst, "Not Triggered"

■ **Einstellen der Modulationsparameter**

Header/Query: **MODFREQ(?) | MODLNFREQ(?)** Modulations-/Wiederholfrequenz
AMDEPTH(?) Modulationsgrad für AM in %
FMDEVIATION(?) Frequenzhub für FM in %
SWEEPTIME(?) Sweepzeit in Sekunden
SWEEPMODE(?) Sweepart – 1 – , – 2 – or – 3 –
ONPERIODS(?) Ein-Perioden (Burst)
STARTPHASE(?) | STPHASE(?) Start-/Stoppphase (Burst)

Daten Element: NRf

Bemerkung: Bereiche und Grenzen für diese Einstellungen sind im Kapitel 3.5 aufgeführt.

■ **Wählen des Modulations-/Triggersignals**

Header/Query: **MODSRC(?) | TRIGSRC(?) | TRGSRC(?)** Modulations-/Triggersignalquelle

Daten Element: **INT | EXT**

Header/Query: **TRIGFUNCTION(?) | TRGFUNCTION(?)** Triggerfunktion

Daten Element: **SINGLE | CONTINUOUS**

Bemerkung: Dieser Befehl legt fest, ob der Befehl '*TRG' oder eine Interface-Triggerfunktion, z.B. GET, einen einzelnen oder kontinuierlichen Burst bzw. Sweep startet.

■ **Zusätzliche Befehle**

Header: **HOLD** Hält das Wechselspannungssignal auf dem Augenblickswert (Frequenz 0,1 mHz ... 1 Hz). Setzt das Wechselspannungssignal auf Null (Frequenz 1 Hz ... 20 kHz). Im Gegensatz zur Taste "HOLD" wird der Sweep durch den Befehl "HOLD" nicht beeinflusst.

RELEASE gibt die "HOLD-Funktion" wieder frei.

Query: **OUTPUT?** Frage nach dem Ausgangssignal

Header/Query: **IMP(?)** Ausgangsimpedanz
 50 Ω oder 600 Ω

Daten Element: **50 | 600**

Beispiele:

Interne Amplitudenmodulation:

Frequenz 150 kHz	FREQ 150E3
Signalform Sinus	SINE
Ausgangsamplitude 4,5 V	AMPLT 4.5
Amplitudenmodulation	AM
Modulationsfrequenz 1,5 kHz	MODFRE 1.5E3
interne Modulationssignalquelle	MODSRC INT
Modulationsgrad 50%	AMDEP 50

Linearer Sweep mit gleicher Startfrequenz und Amplitude wie oben:

Amplitudenmodulation ausschalten	MODOFF
linearer Sweep	SWEEP LIN
Stoppfrequenz 5 MHz	STOPF 5E6
Sweepzeit 5 Sekunden	SWEEPT 5
Verlaufsart – 3 –	SWEEPM 3
kontinuierlicher Sweep	CONT

Burst mit 5 Perioden, Trägerfrequenz 15 kHz, Amplitude 5 V:
Wiederholfrequenz (fMOD) 500 Hz, Start-/Stoppphase 45°:

Modulation aus	MODOFF
Frequenz 15 kHz	FREQ 15E3
Amplitude 5 V	AMPLT 5
Modulationsart BURST	BUR
Wiederholfrequenz (fMOD) 500 Hz	MODFRE 500
Periodenzahl 5	ONPER 5
Start-/Stoppphase 45°	STPHA 45
kontinuierlicher Burst	CONT

Die Befehle für die Beispiele können auch in einer zusammengefaßten Nachricht an den Generator geschickt werden:

FREQ 150E3;SINE;AMPLT 4.5;AM;MODFRE 1.5E3;MODSRC INT;AMDEP 50 (AM)

MODOFF;SWEEP LIN;STOPF 5E6;SWEEPT 5;SWEEPM 3;CONT (Sweep)

MODOFF;FREQ 15E3;AMPLT 5;BUR;MODFRE 500;ONPER 5;STPHA 45;CONT (Burst)

3.7.4.6 Frei programmierbare Signalformen (ARB)

Über die IEEE-488 oder die RS-232 Schnittstelle können Daten für 24 Signalformen nach eigenen Vorstellungen zum Generator geschickt werden. Diese Daten werden in einem EEPROM gespeichert und können beliebig oft aufgerufen oder mit neuen Daten überschrieben werden. Den Adressen des Speichers, hier mit Zeitachse "X" eines Koordinatensystems verglichen, werden Werte für die Amplitude (Y-Achse) zugeordnet.

Das Instrument fragt beim Generieren des Signals die Adressen nacheinander ab und setzt das Ausgangssignal auf einen dem Speicherinhalt entsprechenden Wert.

Das gesamte Signal kann mit einer Frequenz von max. 20 kHz wiederholt werden, dies entspricht einer Abtastrate der einzelnen Adressen (sampling rate) von 20,48 MS/s (Mega Samples pro Sekunde).

Befehle zum Eingeben und Aufrufen der frei programmierbaren Signalform

Header:	ARBSELECT(?)	wählen des Speicherplatzes 1 ... 24, um Daten für eine frei programmierbare Signalform zu speichern, während ein anderes Signal am Ausgang liegt.
Daten Element:	1...24	
Header:	ARBITRARY(?) ARB(?)	schaltet das programmierte Signal vom Speicherplatz 1 ... 24 ein; "ARB" ohne Ziffer schaltet das Signal des zuletzt gewählten Speicherplatzes ein.
Daten Element:	1...24	
Bemerkung:	Wird der Befehl "ARBSEL.." in einer gemeinsamen Nachricht nach "ARB.." (z.B. ARB 2;ARBSEL 5;...) zum Generator geschickt, wird die mit "ARBSEL.." gewählte Signalform ausgeführt.	
Header:	BEGIN(?)	definiert auf der X-Achse die Startadresse (0 ... 1023) der Daten für die Amplitude. Wird dieser Befehl nicht gesendet, beginnt die Programmierung bei der nächsten nicht belegten Adresse.
Daten Element:	0...1023	
Header:	COUNT(?) CNT(?)	Schrittweite zwischen den Adressen (1 ... 255) auf der X-Achse. Wird dieser Befehl nicht gesendet, ist das Increment 1.
Daten Element:	1...255	
Header:	DATA	yy = Anzahl der folgenden Datenelemente xx = Daten für die Amplitude auf der Y-Achse (-511..0..+511). Der Bereich von -511 bis +511 entspricht 20 V _{pp} .
Daten Element:	yy,xx,xx...	
Header:	FILL	setzt alle Adressen von 0 bis 1023 auf den programmierten Wert.
Daten Element:	-511...0...+511	
Header:	CLEAR	löscht den gewählten Speicher der programmierbaren Signalform (entspricht FILL 0).
Daten Element:	ARBIT	

Der Befehl FILL vereinfacht das Programmieren einer Signalform mit Gleichspannungsanteil. Mit diesem Befehl kann eine Gleichspannung programmiert werden, in die dann abschnittsweise eine beliebige Signalform programmiert werden kann.

Wird ausschließlich ein Wert über FILL eingegeben, so entspricht dies einer Gleichspannung. Diese Spannung liegt am Generatorausgang an. Die Anzeige zeigt "AC 0". Eine Änderung innerhalb der Amplitudenunterbereiche ist nicht möglich.

Beim Programmieren der maximalen Ausgangsamplitude U_{max} werden die eingegebenen Y-Werte vom Gerät in Volt umgerechnet.

z.B.: $Y_{max} = 8, Y_{min} = -6$

$$U_{max} = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{1022} \times 40 \text{ V} = \frac{8 - (-6)}{1022} \times 40 \text{ V} = 0,5479 \text{ V}$$

Ziffern hinter der ersten Stelle nach dem Komma werden dabei nicht berücksichtigt, da sie die Auflösung dieses Bereiches von 100 mV überschreiten (siehe Kapitel 4.10);

d.h. Ausgangsamplitude und Anzeige: $AC_{pp} \text{ } 0,5 \text{ V}$

Wenn von einem Standardsignal auf "ARB" geschaltet wird, deren Amplitude nicht den vollen Bereich (-511...+511) abdeckt, ist es sinnvoll, vorher die Ausgangsamplitude auf 0 zu setzen (AMPLT 0), um Bereichs- bzw. Teilbereichsüberschreitungen zu vermeiden.

Mit dem folgenden Befehl wird festgelegt, ob die frei programmierbare Signalform sofort nach Ende der Datenübertragung oder erst nach dem Senden des Befehles "ARB" ausgeführt wird.

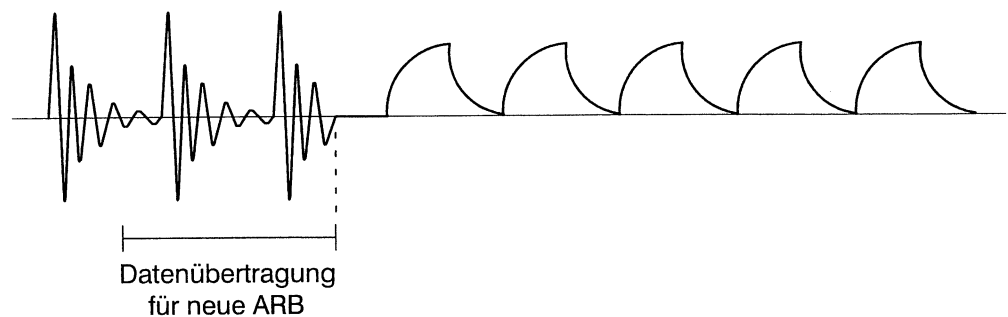
Header: **ARBITEXECUTE(?) | ARBEXECUTE(?)**

Daten Element: **ON | OFF**

Der Initialzustand des Gerätes ist "ARBE ON". Das ist auch der Fall nach "★RST", dem Wiedereinschalten oder nach dem Befehl "CLEAR ARBIT".

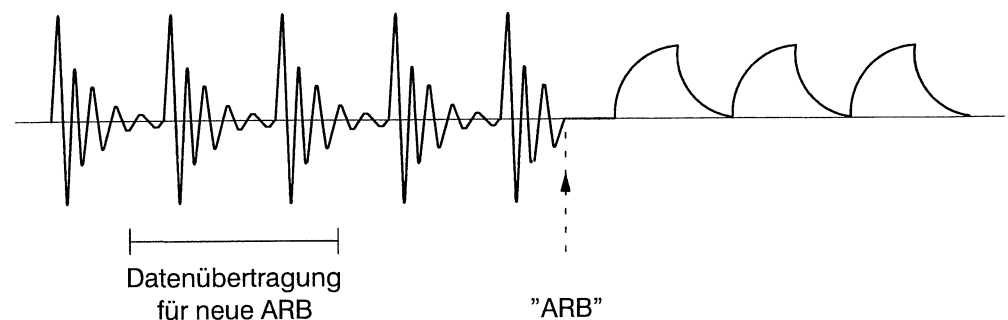
Mit dem Befehl "ARBE ON" wird eine neu programmierte Signalform sofort nach Beenden der Datenübertragung vom Generator als Ausgangssignal erzeugt.

Signalform ARB



Ist der Generator mit "ARBE OFF" programmiert, so steht nach der Datenübertragung der neuen Signalform die alte noch so lange am Signalausgang an, bis der Befehl "ARB" gesendet wird.

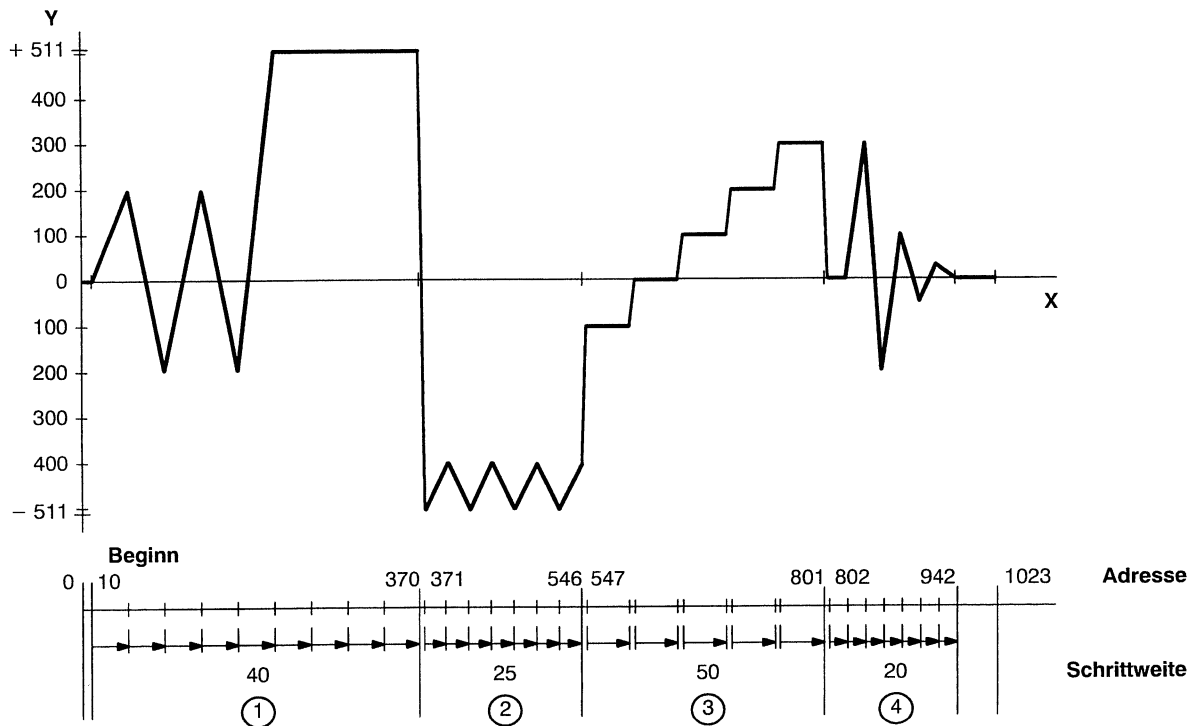
Signalform ARB



Beispiel:

Programmieren einer Signalform in 4 Abschnitten mit unterschiedlichen Schrittweiten

	CLEAR ARBIT BEGIN 10	löscht den gewählten Speicherplatz Start bei Adresse 10
1	CNT 40 DATA 10,0,200,-200,200,-200, 511,511,511,511,511	Schrittweite 40 Anzahl festlegen (DATA 10,) und Daten eingeben (0,200,...)
2	CNT 25 DATA 8,-511,-400,-511,-400, -511,-400,-511,-400	Schrittweite 25 Anzahl festlegen (DATA 8,) und Daten eingeben (-511,-400,...)
3	CNT 50 DATA 2,-100,-100 DATA 2,0,0, DATA 2,100,100 DATA 2,200,200 DATA 2,300,300	Schrittweite 50 jeweils 2 Daten eingeben
4	CNT 20 DATA 8,0,0,300,-200,100,-50,25,0	Schrittweite 20 8 Daten eingeben



Die Werte für die Adressen innerhalb der Schrittweite werden vom Generator automatisch interpoliert und gespeichert.

Programmieren im 16-Bit Hex Format (nur IEEE-488 Schnittstelle)

Zusätzlich zu der Programmierung mit Dezimalwerten können die Daten in einem 16-Bit Hex Format eingegeben werden. Hierdurch erhöht sich die Übertragungsgeschwindigkeit. Die Befehle "CNT" und "BEGIN" bleiben unverändert. Anstelle der Dezimalwerte "DATA" werden hexadezimal kodierte Werte für die Amplitude eingegeben.

Positive Werte: 0 ... +511 dez = 0000 ... 01FF Hex
Negative Werte: -1 ... -511 dez = FFFF ... FE01 Hex

Vor Beginn der Übermittlung der hexadezimalen Werte muß der Generator die Information bekommen, wie viele Bytes übertragen werden sollen, ähnlich der Information "DATA yy,..." bei der dezimalen Übertragung. Als Abschluß muß die Prüfsumme (Summe des Inhaltes aller Datenbytes) gesendet werden.

DATA #ZXXX<Hy><Ly><Hy><Ly><Hy><Ly>.....<Hy><Ly><CHKS>

- # = Symbol zum Erkennen der Datenübertragung in binärer Form
- Z = Anzahl der folgenden Ziffern X
- X = Anzahl der folgenden Datenbytes einschl. Byte der Prüfsumme
- <Hy> = höherwertiges Byte der 16-Bit Daten
- <Ly> = niederwertiges Byte der 16-Bit Daten
- <CHKS> = Prüfsumme

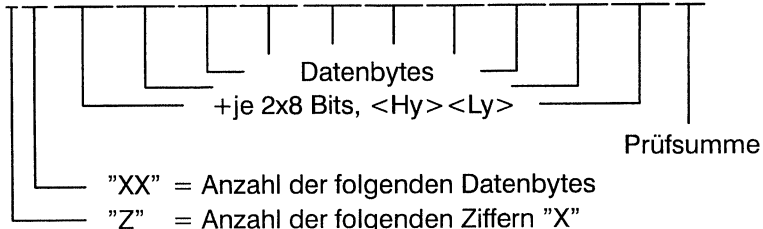
Beispiel:

Erster Datensatz aus dem Beispiel auf der vorigen Seite, in dezimaler Form:

DATA 10,0,200,-200,200,-200,511,511,511,511,511

im 16-Bit Hex Format:

DATA #22100000C8FF3800C8FF3801FF01FF01FF01FF01FFFE



Inhalt der Datenbytes:

Hex	dezimal	
0000	= 0	FE = niederwertiges Byte der Summe der
00C8	= 200	Inhalte aller einzelnen Bytes (08FE)
FF38	= -200	
01FF	= 511	

3.7.5 Programmbeispiele

Die folgenden Beispiele beziehen sich auf einen IBM kompatiblen Rechner. Das erste Beispiel benutzt eine eingebaute IEEE-488 Schnittstelle, das zweite Beispiel benutzt den standardmäßigen seriellen Anschluß des Rechners und die RS-232 Schnittstelle. Hierbei wird vorausgesetzt, daß der Anwender mit den Grundlagen des Betriebssystems des Rechners (MS-DOS) und der Programmiersprache QUICK-BASIC (Version 4.0 und aufwärts) vertraut ist.

Diese Programme erlauben es, Befehle über die Tastatur des Rechners einzugeben und über die Schnittstellen zum Generator zu senden.

■ Beispiel für die IEEE-488 Schnittstelle:

```

DECLARE SUB SendCmd (WR$)
DECLARE SUB SendStr (WR$)
DECLARE SUB ErrChk (Cs!, Sts%)
REM $INCLUDE: 'qbdecl4.bas'

CLS
PRINT " "
PRINT " "
PRINT "          ***** DEMO PROGRAMM FOR PM5138A *****"
PRINT
PRINT "          PRESS 'RETURN' TO CONTINUE "
PRINT
PRINT "          To leave running program type 'END' or 'end' "
BEEP
PRINT
DO          'waiting for 'RETURN'
    B$ = ""
    DO UNTIL B$ <> ""
        B$ = INKEY$
    LOOP
LOOP UNTIL B$ = CHR$(13)

CLS          'clears screen
Stp = 0
BDNAME$ = "GEN1"          'name of the device on the conf.table
CALL IBFIND(BDNAME$, GEN%)          'open device
CALL ErrChk(1, GEN%)          'check error

IF Stp = 0 THEN
    CALL IBCLR(GEN%)          'send interface clear
    CALL ErrChk(2, IBSTA%)          'check error
END IF

```

```

IF Stp = 0 THEN
  A$ = "*ese 255"           'initialize ESR register
  CALL SendCmd(A$)        'send command

  A$ = "*cls"             'clear status register
  CALL SendCmd(A$)        'send command

  A$ = "*IDN?"           'ask for identity
  CALL SendStr(A$)        'send command string

  WHILE Stp = 0
    LINE INPUT "COMMAND : ", A$ 'reading keyboard input
    IF A$ = "END" OR A$ = "end" THEN
      CALL IBLOC(GEN%) 'set instrument to 'LOCAL'
      CLS 'clear screen
      Stp = 1
    ELSE
      CALL SendStr(A$) 'send command string
    END IF
    PRINT
    PRINT
  WEND
END IF
END

SUB ErrChk (Cs, Sts%) 'Error handler
  SHARED Stp
  SELECT CASE Cs
    CASE 1
      IF Sts% < 0 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "IBFIND ERROR"
        PRINT "Check the configuration of the bus interface with IBCONF.EXE"
        PRINT
        Stp = 1 'terminate program
      END IF
    CASE 2
      IF Sts% < 0 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT " BUS ERROR!"
        PRINT
        PRINT " Please check connections and start program again"
        PRINT
        Stp = 1 'terminate the program
      END IF
    CASE 3
      IF Sts% < 0 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "GPIB ERROR"
        PRINT
      END IF
      IF Sts% > 16383 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "TIME OUT ERROR"
        PRINT
      END IF
    END SELECT
  END SUB

```



```

SUB SendCmd (WR$)
  'Send command string to instrument via GPIB without response
  SHARED GEN%
  CALL IBWRT(GEN%, WR$)          'output command string
  CALL ErrChk(3, IBSTA%)        'check error
END SUB

SUB SendStr (WR$)
  'Send command string to instrument via GPIB with response
  SHARED GEN%
  qry = 0                       'query flag
  qer = 0                       'error query flag
  CALL IBWRT(GEN%, WR$)        'output command string

  IF IBSTA% < 0 THEN
    CALL ErrChk(3, IBSTA%)      'check error
  ELSE
    Stat = 0
    CALL IBRSP(GEN%, Stat%)     'get status byte from instrument
    CALL ErrChk(3, IBSTA%)     'check error
    IF (Stat% AND 16) THEN      'checks whether MAV is set
      qry = 1
    END IF
    IF (Stat% AND 32) THEN      'checks whether ESB is set
      BEEP
      WR$ = "err?"             'error query
      CALL IBWRT(GEN%, WR$)    'output command string
      qry = 1
      qer = 1
    END IF
  END IF

  IF INSTR(WR$, "?") > 0 OR qry = 1 THEN 'check if query command
    MaxLen = 164                'max. length of response string
    RD$ = SPACE$(MaxLen)        'clear response string
    CALL IBRD(GEN%, RD$)        'get response string
    IF IBSTA% < 0 THEN
      CALL ErrChk(3, IBSTA%)    'check error
    ELSE
      PRINT
      PRINT "RESPONSE : " + RD$ 'response string
      IF qer = 1 THEN
        WR$ = "*cls"           'clear status register
        CALL IBWRT(GEN%, WR$)  'output command string
      END IF
    END IF
  END IF

END SUB

```

■ Beispiel für die RS-232 Schnittstelle:

```

DECLARE FUNCTION TestCmd! (A$)
DECLARE SUB RecDat (St%)
DECLARE SUB SendCmd (Cmd%, Rsp%)
DECLARE SUB SendStr (WR$)
DECLARE SUB InitCom ()

CLS
PRINT " "
PRINT " "
PRINT "          ***** Demonstration Program for PM5138A *****"
PRINT "          *****          with RS-232 Interface          *****"
PRINT
'          Enviroment : IBM AT or Compatible with Quick Basic 4.5
Stp = 0
A$ = ""
CALL InitCom          'open device

ErrSts% = 0
CALL SendCmd(4, 0)    'send interface clear

CALL SendCmd(2, 0)    'sets instrument to remote

A$ = "*ese 255"       'initialize ESR register
CALL SendStr(A$)      'send command

IF ErrSts% > 0 THEN   'if no answer
PRINT "Please check the connection and setting!"
ELSE
CLS                   'clears screen
A$ = "*cls"           'clear status register
CALL SendStr(A$)      'send command

A$ = "*IDN?"          'ask for identity
CALL SendStr(A$)      'send command string

WHILE Stp = 0
LINE INPUT "COMMAND : ", A$ 'reading keyboard input
Cmd% = TestCmd(A$)       'test command
SELECT CASE Cmd%
CASE 0
CALL SendCmd(1, 1)      'set instrument to 'LOCAL'
CLOSE #1
CLS                     'clear screen
Stp = 1
CASE 1 TO 8
CALL SendCmd(Cmd%, 1)  'send command
CASE IS > 8
CALL SendStr(A$)       'send command string
END SELECT
PRINT
PRINT

WEND
END IF
END

```

```

DATA END,end,GTL,gtl,GTR,gtr,GTR,gtr,DCL,dcl,LLO,llo,LLO,llo,STB,stab,DTR,dtr

SUB InitCom
  'Inilize serial communication channel
  PRINT "Please set the RS-232 parameters of the PM5138A to : "
  PRINT "      Baudrate   : 9600"
  PRINT "      Parity      : n"
  PRINT "      Data         : 8"
  PRINT "      Handshake    : on"
  PRINT "      Wire         : 3"
  PRINT
  PRINT "Which communication port of the PC do You use ? "
  PRINT "      COM1      [1]"
  PRINT "      COM2      [2]           please select : ";
  C$ = ""
  DO UNTIL (C$ = "1" OR C$ = "2")
    C$ = INKEY$
  LOOP
  PRINT C$
  ComStr$ = "COM" + C$ + ":9600,N,8,1,CS,DS,LF"
  PRINT
  OPEN ComStr$ FOR RANDOM AS #1
  PRINT "Special commands :      GTL : go to local"
  PRINT "                        GTR : go to remote"
  PRINT "                        DCL : device clear"
  PRINT "                        LLO : local lock out"
  PRINT "                        STB : get status byte"
  PRINT "                        DTR : device trigger"
  PRINT
  PRINT
  PRINT "To leave running program type 'END' or 'end'.      Press a key to continue ";
  PRINT
  BEEP
  C$ = ""
  DO WHILE C$ = ""
    C$ = INKEY$
    'waiting for a key
  LOOP
  PRINT
  PRINT
END SUB

SUB RecDat (Rsp%)
  SHARED stb%, ErrSts%
  Tr = TIMER
  RD$ = ""
  C$ = ""
  DO UNTIL (C$ = CHR$(10) OR (TIMER - Tr > 3))
    IF LOC(1) > 0 THEN
      C$ = INPUT$(1, #1)
      IF C$ <> CHR$(10) THEN
        RD$ = RD$ + C$
        C$ = ""
      END IF
    END IF
  END IF
END IF

```

```

LOOP
IF (TIMER - Tr > 3) THEN
  ErrSts% = 1
  PRINT "**** receive timeout ****"
  PRINT
ELSE
  ErrSts% = 0
  IF Rsp% = 0 THEN
    stb% = VAL(RD$)
  ELSE
    PRINT
    PRINT "RESPONSE : " + RD$ 'response string
    PRINT
  END IF
END IF
END SUB

SUB SendCmd (Cmd%, Rsp%)
'Send command string to instrument via serial bus without response
WR$ = CHR$(27) + CHR$(Cmd% + 48)
PRINT #1, WR$ 'output command string
IF Cmd% = 7 THEN 'if statusbyte requested
  CALL RecDat(Rsp%) 'get status byte
END IF
END SUB

SUB SendStr (WR$)
'Send command string to instrument via serial bus with response
SHARED stb%
qry = 0 'query flag
WR$ = WR$ + CHR$(10) 'append LF
PRINT #1, WR$ 'output command string

IF INSTR(WR$, "?") > 0 THEN 'check if query command
  MaxLen = 164 'max. length of response string
  RD$ = SPACE$(MaxLen) 'clear response string
  CALL RecDat(1) 'get response string
END IF

stb% = 0
CALL SendCmd(7, 0) 'ask for status byte
IF (stb% AND 16) THEN 'checks whether MAV is set
  qry = 1
END IF
IF (stb% AND 32) THEN 'checks whether ESB is set
  BEEP
  WR$ = "err?" + CHR$(10) 'error query
  PRINT #1, WR$ 'output command string
  qry = 1
END IF

```

```
IF qry = 1 THEN
    CALL RecDat(1)
    WR$ = "*cls" + CHR$(10)
    PRINT #1, WR$
END IF
END SUB

FUNCTION TestCmd (A$)
RESTORE
Cmd% = 100
i% = 0
DO UNTIL Cmd% < 100 OR i% > 17
    READ b$
    IF A$ = b$ THEN
        Cmd% = i% \ 2
    END IF
    i% = i% + 1
LOOP
TestCmd = Cmd%
END FUNCTION
```

3.7.6 Fehlermeldungen

Wenn die Frage "ERR?" zum PM5138A geschickt wird, generiert dieser eine Antwort mit einer Fehlernummer und Fehlerbeschreibung im Klartext, die vom Rechner eingelesen werden kann.

Fehlermeldung	siehe Kapitel
ERROR 0/NO ERROR	
ERROR 101/SYNTAX ERROR	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 102/ILLEGAL HEADER	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 103/BODY SYNTAX ERROR	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 104/DATA OUT OF RANGE	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 105/NO QUERY HEADER	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 107/FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.4
ERROR 108/STOP FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.7.5
ERROR 109/AMPLITUDE OUT OF RANGE	3.5.5
ERROR 110/DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 111/MOD.FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.7
ERROR 112/AM DEPTH OUT OF RANGE	3.5.7.1
ERROR 113/FM DEVIATION OUT OF RANGE	3.5.7.2
ERROR 114/SWEEP TIME OUT OF RANGE	3.5.7.5
ERROR 115/BURST PERIOD OUT OF RANGE	3.5.7.6
ERROR 116/BURST PHASE OUT OF RANGE	3.5.7.6
ERROR 117/DUTY CYCLE OUT OF RANGE	3.5.6
ERROR 118/ILLEGAL SWEEP MODE	3.5.7.5
ERROR 119/AMPLITUDE+DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 120/INCOMPATIBLE FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 121/INCOMPATIBLE AMPLITUDE / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 122/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / WAVEFORM	3.5.6
ERROR 123/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / FREQUENCY	3.5.6
ERROR 124/INCOMPATIBLE FREQUENCY / BURST PARAMETERS	3.5.7.6
ERROR 125/NO EXTERNAL MODULATION POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 127/NO EXTERNAL TRIGGER POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 128/ILLEGAL REGISTER ADDRESS	3.5.8 / 3.7.4.4
ERROR 129/NO DATA STORED	3.5.8
ERROR 131/NO ARBITRARY DATA	3.7.4.6
ERROR 132/CHECKSUM ERROR	3.7.4.6
ERROR 133/VALUE OUT OF RANGE	3.7.4.6
ERROR 134/ADDRESS OUT OF RANGE	3.7.4.6
ERROR 135/TIME OUT	
ERROR 136/STOP SWEEP FIRST	3.7.4.5
ERROR 137/EEPROM ERROR	3.5.9.1
ERROR 138/AMPLITUDE OF ARBITRARY OUT OF RANGE	3.7.4.6 / 4.10.4
ERROR 139/AMPLITUDE CORRECTED	3.7.4.6 / 4.10.4
ERROR 140/HOLD NOT POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 141/NO SWEEP SELECTED	3.7.4.5
ERROR 142/NO BURST SELECTED	3.7.4.5
ERROR 143/EXTERNAL RAM ERROR	3.5.9
ERROR 144/BACKUP ERROR	3.5.9
ERROR 145/NO TRIGGER POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 146/NO OUTPUT DATA AVAILABLE	3.7.4.3
ERROR 147/OUTPUT DATA DESTROYED	3.7.4.3
ERROR 148/INCOMPATIBLE WAVEFORM / MODULATION	3.5.4
ERROR 149/INCOMPATIBLE MOD.FREQUENCY / MODULATION	3.5.4
ERROR 150/INCOMPATIBLE STOP FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.7.5
ERROR 151/INCOMPATIBLE FREQUENCY / FM-DEVIATION	3.5.4
ERROR 152/INCOMPATIBLE FREQUENCY / STOP FREQUENCY	3.5.7.5
ERROR 153/ILLEGAL MEMORY ADDRESS	3.7.4.6
ERROR 199/UNKNOWN ERROR	

3.7.7 Befehle in alphabetischer Reihenfolge

Mögliche Abkürzungen sind durch Fettdruck gekennzeichnet

3.7.7.1 Gemeinsame Befehle und Fragen (Common Commands and Queries, IEEE-488.2):

Befehl/Frage	Beschreibung	Seite
★CLS	Löscht "Standard Event Status Register" und "Status Byte Register"	3 – 41
★ESE <NRf>	"Standard Event Status Enable" Befehl	3 – 42
★ESE?	"Standard Event Status Enable" Frage	3 – 42
★ESR?	"Standard Event Status Register" auslesen	3 – 42
★IDN?	Frage nach Identifikation	3 – 40
★LRN?	Frage nach Geräteeinstellungen	3 – 40
★OPC	"Operation Complete" Befehl	3 – 41
★OPC?	"Operation Complete" Frage	3 – 41
★RCL 1...9	Speicherregister aufrufen	3 – 42
★RST	Reset Befehl	3 – 40
★SAV 1...9	Geräteeinstellungen speichern	3 – 42
★SRE <NRf>	"Service Request Enable" Befehl	3 – 42
★SRE?	"Service Request Enable" Frage	3 – 42
★STB?	"Status Byte Register" auslesen	3 – 42
★TRG	Triggerbefehl	3 – 41
★TST?	Selbsttest	3 – 41
★WAI	"Wait-to-Continue" Befehl	3 – 41

3.7.7.2 Gerätespezifische Nachrichten (Device-Specific Commands):

Befehl/Frage	Beschreibung	Seite
AC ON OFF	AC Amplitude ein/aus	3 – 44
ACON	AC Amplitude ein	3 – 44
ACOFF	AC Amplitude aus	3 – 44
AM	Amplitudenmodulation	3 – 45
AMDEPTH(?) <NRf>	Modulationsgrad bei AM	3 – 46
AMPLITUDE(?) <NRf>	Ausgangsamplitude	3 – 44
AMSWEEP LIN LOG	AM kombiniert mit Sweep	3 – 45
ARB(?) 1...24	Frei programmierbare Signalform	3 – 48
ARBITRARY(?) 1...24	Frei programmierbare Signalform	3 – 48
ARBEXECUTE(?) ON OFF	Sofortige Ausführung der "ARB"	3 – 49
ARBEXECUTE(?) ON OFF	Sofortige Ausführung der "ARB"	3 – 49
ARBSELECT(?) 1...24	Speicherplatz für frei programmierbare Signalform wählen	3 – 48
BEGIN(?) 0...1023	Startadresse zum Programmieren der "ARB"	3 – 48
BURST	Modulationsart Burst	3 – 45
BURST ON OFF	Startet Burst bzw. setzt ihn auf "Not triggered"	3 – 45

Befehl/Frage	Beschreibung	Seite
CLEAR ARBIT	Löscht die Daten der gewählten "ARB"	3 – 48
CNT(?) 1...255	Schrittweite beim Programmieren der "ARB"	3 – 48
COUNT(?) 1...255	Schrittweite beim Programmieren der "ARB"	3 – 48
CONTINUOUS	Startet kontinuierlichen Burst bzw. Sweep	3 – 45
DATA ,.....	Daten für frei programm. Signalform "ARB"	3 – 48
DUTYCYCLE(?) <NRf>	Asymmetrie des Ausgangssignals	3 – 44
DCOFFSET(?) <NRf>	DC Offset	3 – 44
DC ON OFF	DC Offset ein/aus	3 – 44
DCON	DC Offset ein	3 – 44
DCOFF	DC Offset aus	3 – 44
ERROR?	Fehlerabfrage	3 – 59
FILL –511...+511	Alle Adressen der "ARB" erhalten den gleichen Wert	3 – 48
FM	Frequenzmodulation	3 – 45
FMDEVIATION(?) <NRf>	Frequenzhub für FM	3 – 46
FREQ(?) <NRf>	Trägerfrequenz	3 – 43
GATE	Gating	3 – 45
HOLD	Hält die Amplitude auf ihrem Augenblickswert	3 – 46
IMP(?) 50 600	Ausgangsimpedanz 50 Ω oder 600 Ω	3 – 46
MODOFF	Modulation aus	3 – 45
MODFREQ(?) <NRf>	Modulationsfrequenz	3 – 46
MODLNFREQ(?) <NRf>	Modulationsfrequenz	3 – 46
MODLN(?) AM FM PSK GATE BURST OFF	Modulationsart	3 – 45
MODSRC(?) INT EXT	Modulationssignalquelle	3 – 46
NEGPULSE	Negativer Puls	3 – 44
NEGSAWTOOTH	Negativer Sägezahn	3 – 44
ONPERIODS(?) <NRf>	Ein-Perioden pro Burst	3 – 46
OUTPUT?	Frage nach dem Ausgangssignal	3 – 46
POSPULSE	Positiver Puls	3 – 44
PULSE	Positiver Puls	3 – 44
POSSAWTOOTH	Positiver Sägezahn	3 – 44
PSK	Phasenumtastung	3 – 45
RELEASE	Freigeben der HOLD-Funktion	3 – 46

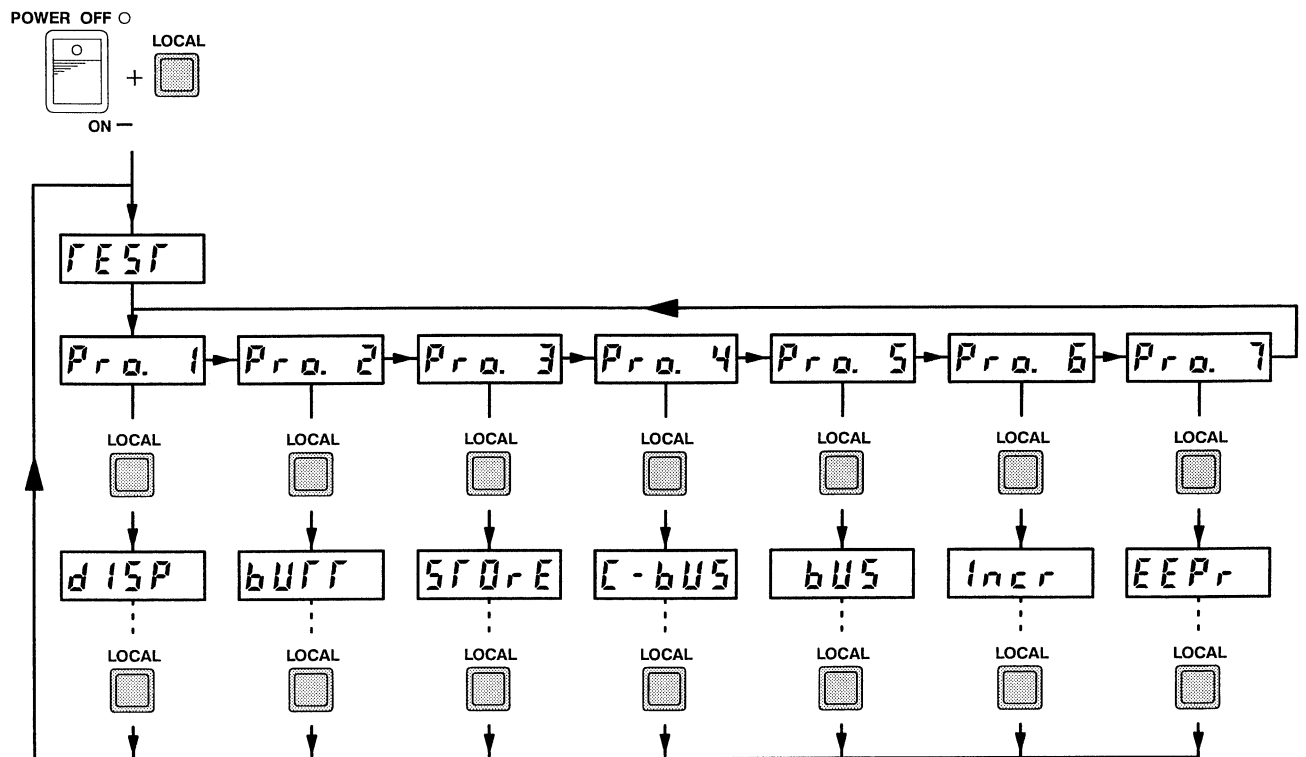
Befehl/Frage	Beschreibung	Seite
SAWTOOTH	Positiver Sägezahn	3 – 44
SINE	Sinus	3 – 44
SINGLE	Startet einzelnen Burst bzw. Sweep	3 – 45
SQUARE	Rechteck	3 – 44
SQR	Rechteck	3 – 44
STARTPHASE(?) –180...+180	Start-/Stoppphase für Burst	3 – 46
STPHASE(?) –180...+180	Start-/Stoppphase für Burst	3 – 46
STARTFREQ(?) <NRf>	Startfrequenz für Sweep	3 – 43
STFREQ(?) <NRf>	Startfrequenz für Sweep	3 – 43
STOPFREQ(?) <NRf>	Stoppfrequenz für Sweep	3 – 43
SWEEP(?) LIN LOG ON OFF	Sweep wählen	3 – 45
SWEEPTIME(?) <NRF>	Sweepzeit	3 – 46
SWEEPMODE(?) 1...3	Sweeparten	3 – 46
SYMMETRY(?) ON OFF	Symmetrie ein oder aus	3 – 44
TRIGFUNCTION(?) CONT SINGL	Triggerfunktion	3 – 46
TRGFUNTION(?) CONT SINGL	Triggerfunktion	3 – 46
TRIGSRC(?) INT EXT	Triggersignalquelle	3 – 46
TRGSRC(?) INT EXT	Triggersignalquelle	3 – 46
TRM <NRf>	Terminator ändern	3 – 38
TRNGLE	Dreieck	3 – 44
WAVEFORM?	Frage nach der Signalform	3 – 44

3.8 TESTPROGRAMM

Das Testprogramm des PM5138A enthält 7 Unterprogramme:

1. Display-Test
2. Keyboard-Test
3. Speicherregister-Test
4. Strobe-Test (Test der internen Schnittstellen)
5. Schnittstellen-Test (RS-232 oder IEEE-488)
6. Drehknopf-Test
7. EEPROM-Test (nur PM5138A/12 und PM5138A/13)

Das Testprogramm wird durch Drücken der Taste LOCAL (ca. 3 Sekunden) während des Netzeinschaltens oder durch Drücken der Taste LOCAL und Betätigen der verdeckten Taste RESET aktiviert. Nach der Einschaltroutine erscheint der Schriftzug "TEST" im Anzeigefeld, danach das Menü der Unterprogramme 1 bis 7. Durch kurzes Drücken der Taste LOCAL kann der gewünschte Test ausgewählt und durchgeführt werden. Durch nochmaliges Drücken von LOCAL (ca. 1 Sekunde) gelangt man wieder in das Menü der Unterprogramme. Verlassen des Testprogramms erfolgt über die Taste RESET oder durch Ausschalten des Gerätes.



Programm 1: Display-Test

Dieser Test dient zur Funktionskontrolle der Flüssigkeitskristallanzeige und der zugehörigen Dekoder/Treiber.

Nachdem durch Drücken der Taste LOCAL beim Erscheinen des Schriftzuges "Pro. 1" im Menü der Unterprogramme der Display-Test gewählt wurde, erscheint der Schriftzug "dISP", danach schalten sich nacheinander sämtliche Segmente der Anzeige ein. Das Gerät bleibt mit eingeschalteter Anzeige so lange stehen, bis mit der Taste LOCAL wieder zum Programmenü zurückgekehrt oder das Testprogramm verlassen wird.

Programm 2: Keyboard-Test

Hier werden die Funktion der einzelnen Tasten und die des Keyboard-Dekoders geprüft.

Nach der Wahl dieses Testes erscheint der Schriftzug "bUTT" (Button) im Anzeigefeld. Wird jetzt eine beliebige Taste (außer LOCAL) betätigt, erscheint im Display die laufende Nummer dieser Taste und eine Kontrollzahl, z.B. 12-2 beim Betätigen der Taste DC. Diese Kontrollzahl wird vom Keyboard-Dekoder erzeugt und kann durch erneutes Drücken dieser Taste auf 0, 1, 2 oder 3 geändert werden. Die Nummerierung der Tasten erfolgte zeilenweise von links nach rechts. So hat z.B. die Taste SINGLE die Nummer 5 und die Taste ADDR die Nummer 11.

Um zum Menü der Unterprogramme zurückzukehren, Taste LOCAL betätigen.

Programm 3: Speicherregister-Test

Dieser Test prüft die Speicherregister 1 bis 9 für die Speicherung der Geräteeinstellungen und das Register 0, das die aktuellen Daten beim Ausschalten sichert. Der Inhalt dieser Register wird beim Test nicht überschrieben oder gelöscht und steht nach Testende weiterhin zur Verfügung.

Dieser Test läuft automatisch ab. In der Anzeige erscheinen fortlaufend die Nummern der geprüften Register. Bei fehlerfreien Registern zeigt das Display bei Testende "PASS", im Fehlerfall "Error". Mit der Taste LOCAL kann wieder zum Menü zurückgekehrt werden.

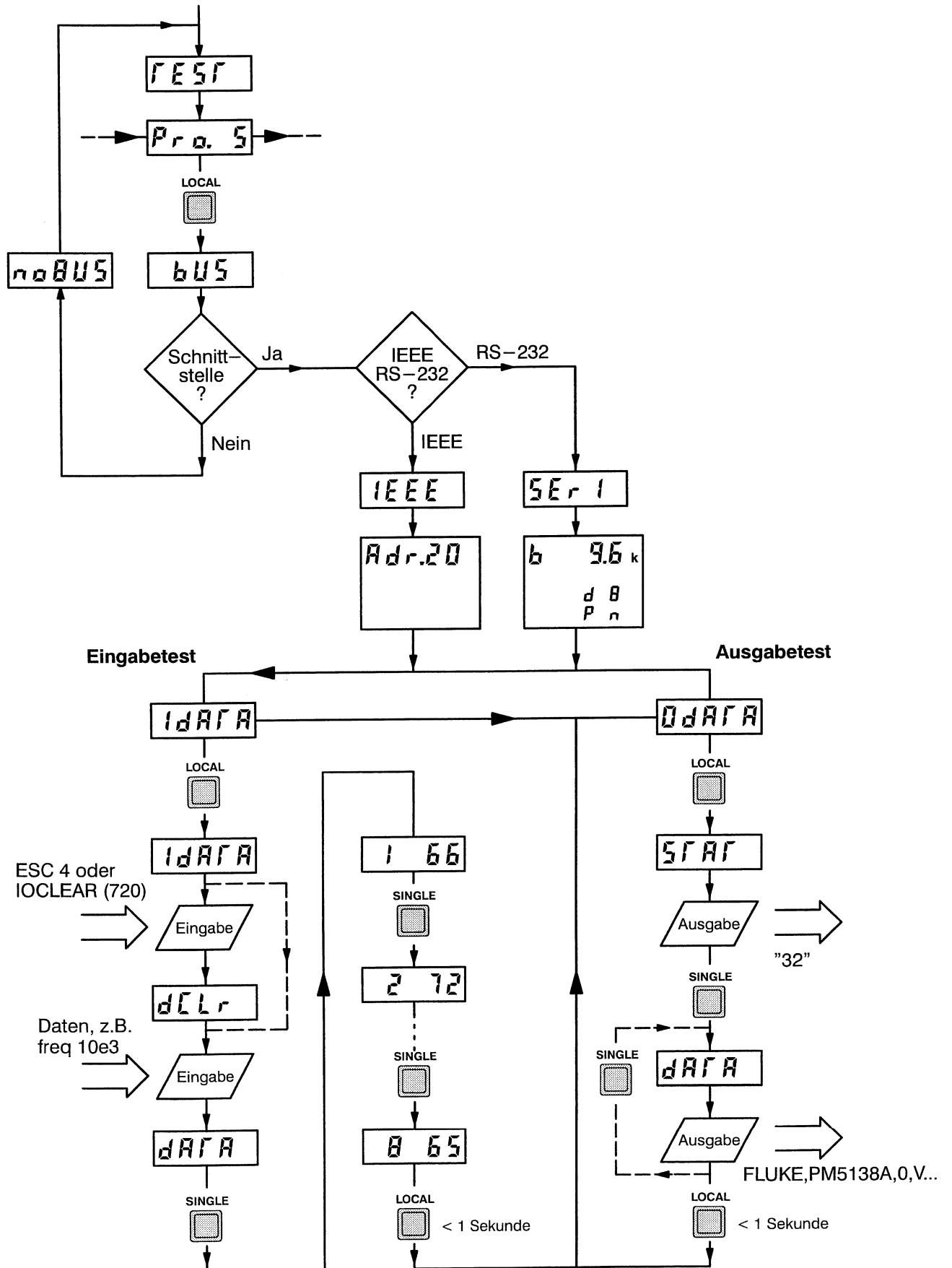
Programm 4: Strobe-Test (Test der internen Schnittstellen)

Dieser Test dient zum Prüfen der geräteinternen Datenübertragung zu den Schieberegistern, deren Ausgänge per Tastendruck auf "High" oder "Low" gesetzt werden können. Er ist in erster Linie als Unterstützung des Service-Technikers bei der Fehlersuche gedacht. Eine detaillierte Beschreibung ist im Service-Manual enthalten.

Programm 5: Schnittstellen-Test (RS-232 oder IEEE-488)

Dieser Test prüft die eingebaute Schnittstelle, deren Ein- und Ausgabespeicher und die korrekte Kodierung und Dekodierung der übertragenen Daten.

Dieser Test prüft automatisch, welche Schnittstelle eingebaut ist; ist keine eingebaut, wird "noBUS" angezeigt und das Gerät kehrt in das Testprogrammenü zurück. Bei Geräten mit Schnittstelle bietet das Programm die Wahl zwischen Eingabetest ("IdATA") und Ausgabetest ("OdATA"). Die Auswahl erfolgt mit der Taste LOCAL. Für die IEEE-488 Schnittstelle ist die Geräteadresse auf 20 gesetzt. Die Konfiguration für die RS-232 Schnittstelle lautet: Baud rate 9600, data bits 8, parity no (keine). Bei der RS-232 Schnittstelle muß das Gerät mit ESC 2 auf Betrieb über Fernsteuerung gesetzt werden.



Eingabetest:

Nach Empfang des Interface-Befehls "IOCLEAR(720)" bzw. "ESC 4" zeigt das Display "dCLr". Beim Empfang von Daten zur Geräteeinstellung wird "dATA" angezeigt und die ersten 8 Zeichen der Nachricht können mit den Tasten SINGLE oder CONT einzeln in hexadezimaler Form dargestellt werden. Die Dateneingabe kann beliebig oft wiederholt werden.

Durch kurzes Betätigen von LOCAL (<1 Sekunde) kehrt das Programm zur Auswahl zwischen Eingabe- und Ausgabetest zurück.

Ausgabetest:

Es erscheint der Schriftzug "STAT". Alle Bits des "Standard Event Status Registers" werden auf "1" gesetzt. Wenn die Bits des "Standard Event Enable Registers" mit dem Befehl *ESE 255 auf "1" gesetzt wurden, wird das MAV Bit des "Status Byte Registers" gesetzt. Der Inhalt des Registers kann von einem Kontroller mit "Serial Poll" oder mit der Frage *ESR? bei der IEEE-488 Schnittstelle bzw. mit ESC 7 bei der RS-232 Schnittstelle abgefragt werden. Das "Standard Event Status Register" kann mit *ESR? ebenfalls abgefragt werden. Mit der Taste SINGLE oder CONT werden die Bits auf "0" gesetzt, es erscheint der Schriftzug "dATA" und es kann vom Kontroller die Geräteantwort eingelesen werden "FLUKE,PM5138A,0,Vx.x" (x.x = Software Version).

Kurzes Drücken der Taste LOCAL (<1 Sekunde) führt wieder zur Auswahl zwischen Ein- und Ausgabe, längeres Drücken zum Testprogrammenü.

Programm 6: Drehknopf-Test

Hier wird geprüft, ob die Drehrichtung erkannt wird (Anzeige "L" oder "r"). Zusätzlich wird die Anzahl von Pulsen, abhängig von der Drehgeschwindigkeit, im Display angezeigt. "Error" zeigt einen eventuellen Fehler an.

Programm 7: EEPROM-Test (nur PM5138A/12 und PM5138A/13)

Dieser Test prüft die Speicherregister für die frei programmierbaren Signalformen. Der Inhalt dieser Register wird beim Test nicht überschrieben oder gelöscht. Bei fehlerfreien Registern zeigt das Display bei Testende "PASS", im Fehlerfall "Error".

Mit der Taste LOCAL kann wieder zum Menü zurückgekehrt werden.

4 TECHNISCHE DATEN

4.1 SICHERHEITS- UND EMV-BESTIMMUNGEN

Der PM5138A Funktionsgenerator 0,1 MHz – 10 MHz ist

nach EN 61010-1 (Sicherheitsbestimmungen)

ein elektrisches Meß- und Prüfgerät inklusive Meßzubehör

- zur Anwendung in Gewerbe, in industriellen Prozessen und im Unterricht.
- der Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2.

nach EN 55011 (Funk-Entstörung)

ein ISM-Gerät (industrielles, wissenschaftliches und medizinisches HF-Gerät)

- der Gruppe 1,
das leitergebunden HF-Energie, die für die innere Funktion des Gerätes selbst erforderlich ist, absichtlich erzeugt.
- der Klasse B,
das sich für den Betrieb in Wohnbereichen sowie Betrieben eignet, die direkt an ein Niederspannungsnetz angeschlossen sind, das (auch) Wohngebäude versorgt.

nach EN 50082-1 (EMV-Störfestigkeit)

für alle Einsatzorte geeignet, die

- dadurch gekennzeichnet sind, daß sie direkt an die öffentliche Niederspannungs-Stromversorgung angeschlossen sind.
- zum Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe gehörig betrachtet werden können, innerhalb als auch außerhalb der Gebäude.

4.2 KENNDATENANGABEN, SPEZIFIKATIONEN

Zahlenwerte mit Toleranzangaben werden vom Hersteller garantiert. Zahlenwerte ohne Toleranzangaben sind Durchschnittswerte und dienen nur zur Information.

Diese Kenndaten gelten nach einer Anwärmszeit des Geräts von 30 Minuten und Abschluß des Signalausgangs mit 50 Ohm. Referenzwerte siehe Kapitel 4.14 und 4.15. Falls nicht anders angegeben, beziehen sich relative und absolute Toleranzen auf den eingestellten Wert.

4.3 FREQUENZ, AUFLÖSUNG

Frequenzbereich	0,1 MHz – 10 MHz	abhängig von Betriebsart und Signalform
Teilbereiche		Auflösung
I	0,1 MHz – 0,2 Hz	0,1 MHz
II	1 MHz – 2 Hz	1 MHz
III	10 MHz – 20 Hz	10 MHz
IV	100 MHz – 200 Hz	100 MHz
V	1 Hz – 2 kHz	1 Hz
VI	10 Hz – 200 kHz	10 Hz
VII	100 Hz – 2 MHz	100 Hz
VIII	1 kHz – 10 MHz	1 kHz

Anzeige	Flüssigkeitskristall- anzeige (LCD)	mit Hintergrundbeleuchtung
Einstellung	2 Bereichstasten, Drehknopf	$\div 10 \times 10$
Einstellfehlergrenze	± 2 ppm	
Temperatur- koeffizient, max.	$\pm 0,2$ ppm/K	
Kurzzeitdrift	$\pm 0,25$ ppm	innerhalb 15 Minuten
Langzeitdrift	$\pm 0,3$ ppm	innerhalb 7 Stunden
Alterung	± 1 ppm	innerhalb 1 Jahr
Effektivhub des Frequenzrauschens	<10 ppm, typ. 1 ppm <100 Hz, typ. 13 Hz	$f \leq 5$ MHz } Meßbandbreite $f > 5$ MHz } 10 Hz – 20 kHz

4.4 SYNCHRONISATION

externes Taktsignal	10 MHz/N	N = 1, 2, 3 ... 10
Einrastbereich	$\pm 0,2$ %	
Einrastzeit	<2 s	
Signaleingang	REFERENCE INPUT	BNC-Buchse
– Eingangswiderstand	50 Ω	
– Signalform	Sinus, Rechteck	
– Eingangspegel	0 – 20 dBm	
Signalausgang	10 MHz OUTPUT	kurzschlußfest
– Ausgangspegel	2 dBm, >0 dBm	an 50 Ω
– Ausgangswiderstand	50 Ω	
– Ausgangsfrequenz	10 MHz	Fehlergrenzen und Temperaturkoeffizient wie Frequenzausgang; mehrere Geräte können durch ein Gerät synchronisiert werden

4.5 SIGNALFORMEN

Signalform	Sinus	Frequenzbereich
	Dreieck	0,1 mHz – 10 MHz
	Rechteck	0,1 mHz – 0,5 MHz
	Pos. Pulse	0,1 mHz – 10 MHz
	Neg. Pulse	0,1 mHz – 10 MHz
	Pos. Sägezahn	0,1 mHz – 50 kHz
	Neg. Sägezahn	0,1 mHz – 50 kHz
	Generierbare (ARB), max. 24	0,1 mHz – 20 kHz (s. Kap. 4.10)

Tastgrad (Asymmetrie)	1 % – 99 % Auflösung 1 %	≤ 20 kHz; Sinus, Rechteck, Dreieck und pos./neg. Pulse
	20 % – 80 % Auflösung 1 %	20 kHz – 5 MHz; Rechteck und pos./neg. Pulse
Tastgrad, absolute Fehlergrenzen	$\pm 0,1$ % $\pm 1,0$ % $\pm 2,0$ % $\pm 5,0$ %	< 20 kHz 20 kHz – 1 MHz > 1 MHz – 2 MHz > 2 MHz – 5 MHz

4.6 SIGNALFORM-DATEN

4.6.1 Sinus

	1 Hz – 0,5 MHz	> 0,5 – 5 MHz	> 5 MHz	Amplitude > 40 mV, MOD OFF
Gesamtklirrfaktor (THD)	< 0,4 %	–	–	Amplitude > 25 % der Teilbereiche
Harmonische	< –42 dBc	< –34 dBc	< –30 dBc	–
Sub-Harmonische	< –60 dBc	< –60 dBc	< –38 dBc	–
Nicht-Harmonische	< –37 dBc	< –37 dBc	< –37 dBc	ausgenommen 30 kHz Band um den Träger und Frequenzen > 100 MHz
Phasenrauschen	< –80 dBc/Hz	< –80 dBc/Hz	< –80 dBc/Hz	bei 1 kHz Abstand vom Träger

4.6.2 Rechteck und Rechteckpulse

Steig- und Fallzeit	≤ 30 ns ≤ 25 ns	bei MOD OFF und 50 % Symmetrie; Z_0 50 Ω $f \leq 500$ kHz $f > 500$ kHz
Signalformabweichung (Überschwingen, Welligkeit, Dachschräge)	± 2 %	Amplitude > 200 mV

4.6.3 Dreieck, Sägezahn

Linearitätsfehler	< 0,2 %	$f < 20$ kHz
-------------------	---------	--------------

4.8 MODULATION

Trägersignal	alle Signalformen	außer PSK, siehe Kapitel 4.8.3
interne Modulationsfrequenz	10 Hz – 100 kHz	Sinus für AM, FM TTL-Signal für PSK, GATE, BURST
Teilbereiche	10 Hz – 100 Hz	Auflösung 1 Hz
	100 Hz – 1 kHz	10 Hz
	1 kHz – 100 kHz	100 Hz
zusätzlich für BURST	0,001 Hz – 0,1 Hz	0,001 Hz
	0,1 Hz – 1 Hz	0,01 Hz
	1 Hz – 10 Hz	0,1 Hz
Fehlergrenzen	±0,1 %	

4.8.1 Amplitudenmodulation (AM)

Trägerfrequenzbereich	ganzer Bereich	signalformabhängig
Trägeramplitude ss für $m = 0$	reduziert um 6 dB	
Hüllkurven-Klirrfaktor (THD) für $m \leq 90\%$	<0,5 %; typ. 0,15 %	
Amplitudenmodulation, intern		
Modulationsgrad	$m = 0 - 100\%$	Auflösung 1 %
Fehlergrenzen, absolut	±1 %	Mod. freq. ≤ 20 kHz, Träger ≤ 2 MHz
	±2 %	Mod. freq. ≤ 20 kHz, Träger > 2 – 5 MHz
	±3 %	allgemein, Träger > 5 MHz

Amplitudenmodulation, extern

Mod.frequenzbereich	0 – 200 kHz	
Modulationsgrad	$m = 0 - 100\%$	
Mod.spannung, ss	1 V für $m = 100\%$	+0,5 V DC: 0 % der AC Anzeige 0 V DC: 50 % der AC Anzeige –0,5 V DC: 100 % der AC Anzeige

4.8.2 Frequenzmodulation (FM)

Trägerfrequenzbereich	ganzer Bereich	signalformabhängig
Modulations- verzerrung, THD	<0,4 %, typ. 0,12 %	für ≤ 1 % Frequenzhub
Rest-Frequenzmod.		wie Störfrequenzhub, siehe Kapitel 4.3

Frequenzmodulation, intern

Frequenzhub	0 – 2 %	Auflösung 0,01 %
Fehlergrenzen, absolut	$\pm 0,03$ % $\pm 0,2$ %	Modulationsfrequenz ≤ 20 kHz allgemein

Frequenzmodulation, extern

Mod.frequenzbereich	10 Hz – 200 kHz	
Frequenzhub	0 – 2 %	
Mod.spannung, ss	1 V	für 2 % Frequenzhub

4.8.3 Phasenumtastung (PSK)

Die Phase des Trägers wechselt
zwischen 0 und 180° (π);
nicht phasenkohärent

Trägersignal	Sinus, Dreieck, Rechteck	
Trägerfrequenzbereich	ganzer Bereich	signalformabhängig

Phasenumtastung, intern

Tastfrequenz	10 Hz – 100 kHz
Tastgrad	50 %

Phasenumtastung, extern

Tastfrequenz	0 – 200 kHz	TTL-Signal
Phasenlage OUTPUT zu TTL OUTPUT	0° für $f \leq 20$ kHz 180° für $f > 20$ kHz	MOD IN logisch "1" MOD IN logisch "1"

4.8.4 Gate

das Modulationssignal schaltet den Träger ein und aus;
nicht phasenkohärent

Trägerfrequenzbereich ganzer Bereich

signalformabhängig

Gate, intern

Tastfrequenz 10 Hz – 100 kHz

Tastgrad 50 %

Gate, extern

Tastfrequenz 0 – 200 kHz

TTL-Signal

Bezug OUTPUT zu MOD INPUT Ausgangssignal ausgetastet

bei MOD INPUT logisch "1"

4.8.5 Sweep

Sweep Betriebsarten SINGLE Sweep
CONTinuous Sweep

Einzel sweep
kontinuierlicher Sweep

HOLD/Freigabe

Anhalten und Freigabe des Sweeps

Rücksetzen auf f_{START}

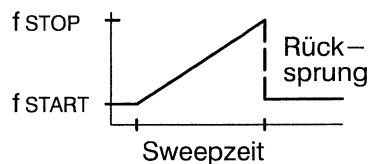
nochmaliges Betätigen der Tasten SINGLE bzw. CONT

Sweepverlauf linear
logarithmisch

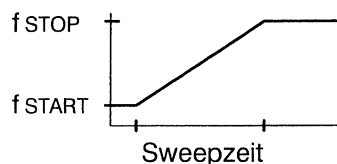
aufwärts
abwärts

f_{START} < f_{STOP}
f_{START} > f_{STOP}

Verlaufsart – 1 – Sweep läuft von f_{START} bis f_{STOP},
Rücksprung zu f_{START}

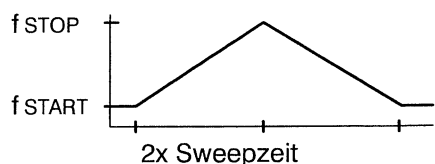


Verlaufsart – 2 – Sweep läuft von f_{START} bis f_{STOP}
und bleibt bei f_{STOP}



bei Betriebsart CONT sind die Verlaufsarten 1 und 2 identisch

Verlaufsart – 3 – Sweep läuft von f_{START} bis f_{STOP}
und zurück zu f_{START}



Trägersignal	alle Signalformen	
max. Sweepbereich	1 MHz – 5 MHz 50 kHz – 10 MHz	bei f _{START} oder f _{STOP} > 5 MHz
Sweepzeit T	10 ms – 1000 s	
Auflösung für Sweepzeit	10 ms 100 ms 1 s	10 ms – 10 s 10 s – 100 s 100 s – 1000 s
Anzahl der Frequenzschritte	1000 pro Sekunde = 1 Schritt pro 1 ms	

4.8.6

Burst Aus/Einschaltung des Trägersignals mit einstellbarer Periodenanzahl pro Burst; phasenkohärent

Burst Betriebsarten
 interner Burst
 externer Burst
 Einzelburst
 kontinuierlicher Burst

Trägersignal alle Signalformen

Trägerfrequenzbereich

– für INT CONT Burst
 signalformabhängig,
 aber max. 2 MHz und
 min. Freq. > 1,01 x (N + n) x f_{MOD}
 f_{MOD} = Wiederholfrequenz
 N = EIN-Perioden pro Burst
 n = 0; f ≤ 20 kHz
 n = 1; f > 20 kHz

– für INT SINGLE Burst und EXT Burst
 signalformabhängig,
 aber max. 2 MHz

EIN-Perioden pro Burst N = 1 – 2000

Start-/Stopp-Phase (φ) – 180° ... +180°, Auflös. 1°
 0° Sinus, Dreieck, f ≤ 20 kHz
 allgemein

Wiederholfrequenz

– für INT CONT Burst 1 MHz – 100 kHz
 – für EXT Burst 0 – 200 kHz
 interne Modulationsfrequenz

Triggerung, intern SINGLE-Taste
 CONT-Taste

Triggerung extern abfallende Flanke des TTL-Signals an MOD INPUT;
 Triggerpulse während des Burstpaketes werden ignoriert

4.9 SPEICHERUNG UND AUFRUF VON GERÄTEEINSTELLUNGEN

Anzahl der Speicherregister	10	nichtflüchtige Speicher; in Speicherplatz 0 wird automatisch die momentane Geräteeinstellung gespeichert
Speicherdauer	ca. 7 Jahre (abhängig vom Alter der Batterie)	
Batterie	Lithium Batterie	

4.10 FERNSTEUERUNG

Alle Geräteeinstellungen sind fernsteuerbar außer der Sweepfunktion HOLD. Zusätzlich hat das Gerät im IEEE-Bus-Betrieb die Möglichkeit, 24 frei programmierbare Signalformen ARB zu erzeugen.

Die Befehle bestehen aus Header und Datenelement, Befehlssatz siehe Kapitel 3.7.4.

Ziffern, die die Auflösung der Teilbereiche überschreiten, werden intern gerundet. Für Frequenzeingaben >200 kHz kann eine höhere Auflösung von 10 Hz genutzt werden; nicht bei Sweep.

4.10.1 IEEE-488 Schnittstelle (PM5138A/12)

Galvanische Trennung	Optokoppler	
Schnittstellenfunktionen	AH1: Empfänger Handshake SH1: Sender Handshake L3: Hörer Funktion L1: Nur Hörer Funktion T6: Sprecher Funktion RL1: Remote / Local	SR1: Bedienungsanforderung C0: keine Steuerfunktion (Controller) DC1: Geräterücksetzfunktion DT1: Gerätetriggerfunktion PP0: keine Parallelabfrage E2: Tri-State-Treiber
Geräteadresse	1 – 30, LO	LO (= 31) ist reserviert für Nur-Hörer-Betrieb L1
Remote Lockout	LOCAL-Taste	kann mit dem Befehl LLO gesperrt werden
Service Request (Bedienungsruf)	Fehlermeldungen, Endmeldung für Einzelsweep oder Burst; Service Request fordert Bedienung durch den Controller an.	

4.10.2 RS-232 Schnittstelle (PM5138A/13)

Galvanische Trennung	Optokoppler
Betriebsarten	Duplex (Communication Mode) Nur Hörer (Listener Only Mode)
Übertragungsgeschwindigkeit (Baud Rate)	110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, or 19200 Baud
Datenbits	7 oder 8
Stopbits	1 (2 nur bei 110 Baud)
Parität	gerade (EVEN) ungerade (ODD) keine (NO) bei 8 Datenbits
X _{ON} /X _{OFF} Handshake	ein oder aus
Hardware Verbindung	DSR/DTR und CTS/RTS
Anschluß	9-poliger D-Stecker

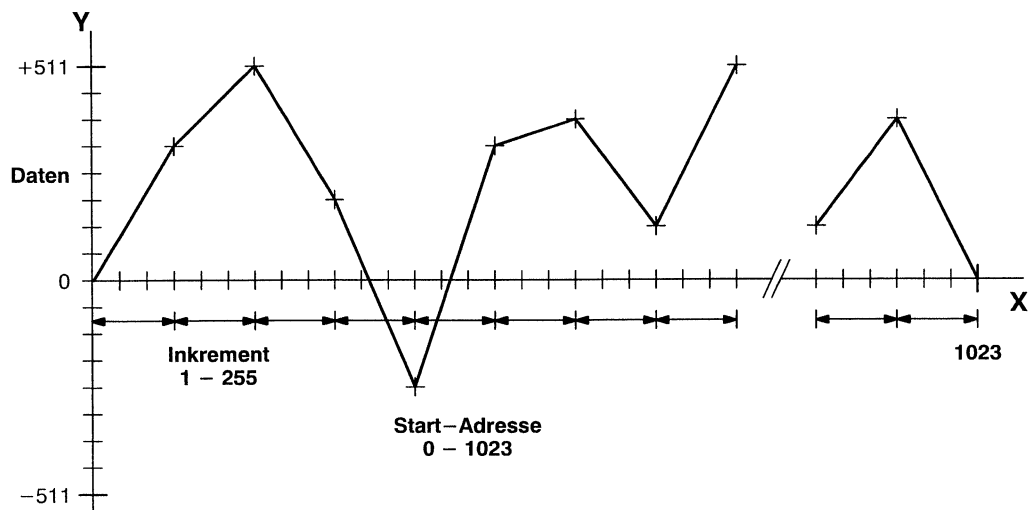
4.10.3 Zeiten

Ausführungszeiten, typisch:		Übertragungszeiten:	
Frequenz	7 ms	Pro Byte IEEE-488	0.56 ms
Amplitude	7 ms	RS-232	abhängig von der Baud Rate
Signalform	39 bis 51 ms	Antwort nach *LRN?	160 bis 250 ms
Modulationsart	5 bis 6 ms	Antwort nach *IDN?	<52 ms

4.10.4 Frei programmierbare Signalformen (ARB)

Die frei programmierbaren Signalformen werden durch Abtastadressen auf der X-Achse und zugeordneten Signalform-Daten (Y-Achse) gebildet, die als Programmierdaten zu einem internen RAM gesendet werden. Der PM5138A kann 24 verschiedene Signalformen speichern. Dieses geschieht mit Hilfe eines Rechners oder PCs über die IEEE-488 oder RS-232 Schnittstelle. Außerdem besteht die Möglichkeit, Daten direkt von einem digitalen Speicheroszilloskop in den Generator einzulesen. Dabei wird die Plottersprache HPGL oder ein "Fast Transfer Modus" verwendet, abhängig vom Philips/Fluke Oszilloskop.

Start-Adresse	0 – 1023	
Adressen-Inkrement	1 – 255	Abstand zwischen 2 Adressen
Signalformdaten	-511..0..+511	Y-Wert
Frequenzbereich	0,1 mHz – 20 kHz	Wiederholrate einer kompletten Signalform ARB
Max. Abtastrate	20,48 MS/s	für 20 kHz Ausgangsfrequenz (MS/s = Mega Samples pro Sekunde)
Max. Ausgangs- amplitude ss, U _{max} (Leerlaufspannung)	$\left. \vphantom{\frac{(Y_{\max}-Y_{\min})}{1022}} \right\} \frac{(Y_{\max}-Y_{\min})}{1022} \times 40 \text{ V}$	Y _{max} – Y _{min} ≥ 6 Bei Umrechnung in U _{ss} werden alle Ziffern nach der 1. Stelle hinter dem Komma ignoriert.
Teilbereich I		0 – U _{max} /100
II	U _{max} /100 – U _{max} /10	10 mV
III	U _{max} /10 – U _{max}	100 mV
Fehlergrenzen	± 2,0 % ±1 mV ± 1,75 % ±10 mV ± 1,5 % ±100 mV	Teilbereich I II III



4.11 ANSCHLÜSSE

Frontseite	OUTPUT	BNC-Buchse, Hauptsignalausgang Zo 50 Ω oder Zo 600 Ω
Rückseite	REFERENCE INPUT	BNC-Buchse, für externe Synchronisation, siehe Kapitel 4.4
	MOD/TRIG INPUT	BNC-Buchse, für externes Modulations- oder Triggersignal, siehe Kapitel 4.8
	10 MHz OUTPUT	BNC-Buchse, internes Referenz-Signal, siehe Kapitel 4.4
	MODULATION OUTPUT	BNC-Buchse, Zo 600 Ω (1 k Ω bei AM oder FM intern), internes Modulationssignal 1 V(ss) Sinus bei AM und FM INT, TTL-Signal bei PSK, GATE u. BURST oder durchgeschleift vom MOD INPUT-Signal, siehe Kapitel 4.8
	PEN LIFT OUTPUT	BNC-Buchse, elektronischer Schalter: geschlossen 0 V / Zo 200 Ω offen +5 V / Zo 20 k Ω
	SWEEP OUTPUT	BNC-Buchse, Sweepspannung proportional zur Frequenz, 0 – 10 V (fSTART – fSTOP), Zo 10 k Ω
	TTL OUTPUT	BNC-Buchse, Zo 50 Ω , Belastbarkeit (Fan out) 4 TTL-Eingänge, in Phase mit Ausgangssignal f > 20 kHz in Gegenphase mit Ausgangssignal f \leq 20 kHz
	IEEE-488 / RS-232	IEEE-488 Normbuchse, PM5138A/12. 9-poliger D-Stecker, PM5138A/13.

4.12 FEHLERMELDUNGEN

Unerlaubte Einstellungen werden durch Blinken der betreffenden Parameter bzw. Kombinationen im Anzeigefeld kenntlich gemacht.

4.13 SELBSTTEST, DIAGNOSE-PROGRAMM

Beim Netzeinschalten POWER ON erfolgt automatisch ein Selbsttest des Gerätes, wobei die PROMs, RAMs und EEPROMs überprüft werden. Danach wird die Software-Version im Display angezeigt. Außerdem beinhaltet dieses Programm einen umfangreichen Diagnoseteil, der zur Erleichterung der Fehlersuche dient.

4.14 VERSORGUNGSSPANNUNG

Netzwechselspannung

Nennwerte	100/120/220/240 V	wählbar an der Netzeingangsbuchse
Referenzwert	220 V \pm 2 %	
Nennbetriebsbereich	\pm 10 %	vom Nennwert
Grenzbetriebsbereich	\pm 10 %	vom Nennwert
Frequenznennbereich	50 – 60 Hz	
– Grenzbereich	47,5 Hz, 63 Hz	
Leistungsaufnahme	80 VA	

4.15 UMGEBUNGSBEDINGUNGEN

Die angegebenen Daten gelten nur dann, wenn das Gerät gemäß den offiziellen Prüfverfahren kontrolliert wurde. Einzelheiten, die dieses Verfahren und die Fehlergrenzkriterien betreffen, können von der Fluke/Philips-Organisation angefordert werden.

Umgebungstemperatur:

Referenzwert	+23 °C \pm 1 K
Nenngebrauchsbereich	+ 5 °C ... +40 °C
Bereich für Lagerung und Transport	–40 °C ... +70 °C

Relative Luftfeuchte:

Referenzbereich	45 % ... 75 %
Nenngebrauchsbereich	20 % ... 80 %
Betriebsbereich	10 % ... 90 %
Bereich für Lagerung und Transport	0 % ... 90 %

Luftdruck:

Referenzwert	1013 hPa
Nenngebrauchsbereich	800 ... 1060 hPa

Luft–Geschwindigkeit:

Referenzbereich	0 ... 0,2 m/s
Nenngebrauchsbereich	0 ... 0,5 m/s

Sonneneinstrahlung direkte Sonnenbestrahlung ist nicht zulässig

Schwingung:

Grenzbereich für Lagerung und Transport max. Amplitude 0,35 mm (10 bis 150 Hz), max. 5 g

Schock im Betrieb MIL-T-28800D
Beschleunigung 20 g

Betriebslage auf den Füßen stehend bzw. auf heruntergeklapptem Bügel

Anwärmzeit 30 min

4.16 SICHERHEITS- UND QUALITÄTSDATEN; GEHÄUSE

Sicherheit	gemäß Niederspannungsrichtlinie 73/23/EWG, EN 61010–1 Überspannungskategorie II, Verschmutzungsgrad 2 CSA 22.2 Nr. 231
Schutzart	IP 20 (IEC 529)
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	gemäß Richtlinie Elektromagnetische Verträglichkeit 89/336/EWG. Störaussendung EN 55 011, Gruppe 1, Klasse B. Störfestigkeit gemäß EN 50 082–1. einschließlich EN 61000–4–2, –3 und –4.
Ausfallrate (call rate)	< 0,10 / Jahr
Mittlere Zeit zwischen Fehlern (MTBF), errechnet	25.000 Stunden
Abmessungen über alles	– Breite 315 mm – Höhe 105 mm – Tiefe 405 mm – Gewicht 6,7 kg

4.17 ZUBEHÖR

4.17.1 Normalzubehör

Gebrauchsanleitung	4822 872 10202
Netzkabel Sicherungen	

4.17.2 Sonderzubehör

Service-Handbuch	4822 872 15205 (englisch)
PM9074	Koaxialkabel BNC - BNC/50 Ω (1 m)
PM9051	Adapter BNC (männlich) / Banane (weiblich)
PM9581	50 Ω-Abschluß, 3 W
PM9563	19-Zoll-Einbauadapter (3 E hoch)
PM9564	19-Zoll-Einbauadapter (2 E hoch)
PM2295/10	IEEE-Bus-Kabel, 1 m
PM2295/20	IEEE-Bus-Kabel, 2 m
PM9536/041	RS-232 Kabel, 3 m

5 PERFORMANCE TEST

Siehe englischer Teil, Kapitel 5.

INDEX

— A —

Abmessungen..... 4-14
 AC Ausgangsamplitude, Prüfung
siehe englischer Teil 5-9
 AM *siehe* Amplitudenmodulation
 Amplitude..... 3-9
 Amplitude, Prüfung *siehe* englischer Teil 5-9
 Amplitudenauflösung..... 4-4
 Amplitudenbereiche..... 3-9, 3-12
 Amplitudeneinstellung 3-44
 Amplitudenmodulation (AM) 3-15, 3-16, 4-5
 Anschlußbuchsen 3-7, 4-12
 Anwärmzeit..... 3-1
 Anzeige *siehe* Display
 Applikationen 3-26
 ARB *siehe* Frei programmierbare Signalform
 Aufrufen von Einstellungen..... 3-24, 4-9
 Ausfallrate (Call Rate) 4-14
 Ausführungszeiten 4-10
 Ausgangsamplitude *siehe* Amplitude
 Ausgangsbelastbarkeit 4-4
 Ausgangsfrequenz..... *siehe* Frequenz

— B —

Bedienfehler 3-25
 Bedienungsanforderung (SRQ) 3-38
 Bedienungshinweise..... 3-25
 Bereichsüberschreitungen..... 3-25
 Beschädigung 1-1
 Betriebslage des Gerätes 1-3, 4-13
 Burst 3-15, 3-22, 4-8

— D —

Datenformat..... 3-43, 3-51
 Digitales Speicheroscilloskop 3-26
 Display (Anzeige)..... 3-3
 Display-Test..... 3-64
 Drehknopf-Test..... 3-66
 Dreieck 3-6, 3-10, 3-14, 4-2
 DSO *siehe* Digitales Speicheroscilloskop

— E —

Eingabe über die Tastatur 3-9
 Einschalten 3-1
 Einstellen der Modulation 3-45
 Einstellen der Modulationsparameter 3-46
 Einstellen der Signalformen..... 3-44
 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) .. 4-14
 EMV-Bestimmungen..... 4-1
 Erdpotential..... 1-2
 Erdung 1-1
 Ersetzen der Sicherung 1-3

— F —

Fast Transfer Mode 3-26
 Fehlermeldungen..... 3-1, 3-25, 3-59
 FM *siehe* Frequenzmodulation
 Frei programmierbare Signalform (ARB).....
 3-6, 3-10, 3-14, 3-48, 4-2, 4-10
 Frequenz..... 3-9
 Frequenzbereiche 3-9, 3-11
 Frequenz, Prüfung *siehe* englischer Teil 5-2
 Frequenzauflösung 4-1
 Frequenzeinstellungen 3-10, 3-40
 Frequenzmodulation (FM) 3-15, 3-17, 4-6
 Frontplatte 3-5
 Funkentstörung..... 1-3
 Funktionstest 3-2

— G —

Gate 3-15, 3-19, 4-7
 Geräteabfragen (Queries) 3-40
 Geräteadresse (IEEE) 3-30
 Gerätebezogene Befehle..... 3-43, 3-60
 Geräteunabhängige Befehle..... 3-40, 3-60
 Gleichspannungsoffset 3-9, 3-44, 4-4
 Gleichspannungsoffset, Prüfung
siehe englischer Teil 5-11

— H —

Hardware Handshake (RS-232) 3-36
 HEX-Format..... 3-51
 Hörer-Funktion..... 3-31

— I —

IEEE-488 Interface 3-29, 4-9

— L —

Laden (von Signalformen) 3-26
 Linearer Sweep..... *siehe* Sweep
 Logarithmischer Sweep *siehe* Sweep
 Luftdruck..... 4-13
 Luftfeuchtigkeit 4-13

— M —

Modulation 4-5
 Modulation, Prüfung .. *siehe* englischer Teil 5-12
 Modulationsarten 3-15
 Modulationsfrequenz 3-15
 MTBF 4-14

— N —

Netzfrequenz.....	4-13
Netzkabel	1-2, 4-14
Netzspannung.....	1-2, 4-13
NR1.....	3-43
NR2.....	3-43
NR3.....	3-43
NRf.....	3-43

— O —

Offset	<i>siehe</i> Gleichspannungsoffset
--------------	------------------------------------

— P —

Phasenumtastung (PSK)	3-15, 3-18, 4-6
Programmbeispiel.....	3-52, 3-55
PSK.....	<i>siehe</i> Phasenumtastung
Pulse.....	3-6, 3-10, 3-14, 4-2

— Q —

Queries	<i>siehe</i> Geräteabfragen 3-40
---------------	----------------------------------

— R —

Rechteck.....	3-6, 3-10, 3-14, 4-2
Reparatur.....	1-1
RS-232 Schnittstelle	3-31, 4-11
Rückwand.....	3-8

— S —

Sägezahn.....	3-6, 3-10, 3-14, 4-2
Schnittstellen-Test	3-64
Schnittstellen-Verdrahtung.....	3-36
Schnittstellenfunktionen (IEEE)	3-30
Schnittstellenfunktionen(RS-232)	3-35, 3-37
Schutzklasse.....	4-14
Schutzleiter	1-1
Selbsttest	3-1
Separator	3-43
Service-Handbuch	4-14
Sicherheitsanweisungen	1-1
Sicherheitsbestimmungen	4-1
Sicherungen.....	1-2, 4-14
Sicherungswerte	1-3
Signal Ausgang	3-7, 4-4
Signalform, Prüfung	<i>siehe</i> englischer Teil 5-4
Signalform-Daten.....	4-3
Signalform-Symbole	3-3
Signalformen.....	3-14, 4-2
Signalformen einstellen	3-44
Sinus.....	3-6, 3-10, 3-14, 4-2
Software Handshake (RS-232).....	3-36
Software-Version	3-1

Speichern von Geräteeinstellungen.....	3-24, 4-9
Speicherregister.....	3-24
Start-Phase (Burst)	3-22, 4-8
Status Byte.....	3-38
Status Registers	3-39
Stopp-Phase (Burst)	3-22, 4-8
Sweep	3-15, 3-20, 4-7
Sweepzeit	3-20, 4-8
Syntax der Programmierbefehle	3-37

— T —

Taktsignal (Synchronisation)	4-2
Tastenfeld	3-4
Tastfrequenz.....	3-18, 3-19
Tastgrad.....	3-44
Temperatur	4-13
Terminator	3-38
Test des Speicherregisters	3-64
Test des Tastenfeldes	3-64
Testprogramm	3-63
Trägerfrequenz (Burst)	3-22

— U —

Umgebungstemperatur	4-13
Übertragungsparameter (RS-232).....	3-31

— V —

Versorgungsspannung.....	1-2, 4-13
--------------------------	-----------

— W —

Wartung	1-1
Wiederholfrequenz (Burst).....	3-22

— X —

X-Achse	3-48, 4-11
X-Werte (Daten)	3-48, 4-11

— Y —

Y-Achse	3-48, 4-11
Y-Werte (Daten).....	3-48, 4-11

— Z —

Zubehör.....	4-14
Zusätzliche Befehle.....	3-46

Mode d'emploi

Limité de garantie et limité de responsabilité

La société Fluke garantit l'absence de vices des matériaux et à la fabrication de ce produit dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est d'un an et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour une période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par Fluke, et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeableables ni à aucun produit qui, de l'avis de Fluke, a été malmené, modifié, négligé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. Fluke garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. Fluke ne garantit pas que le logiciel ne contient pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par Fluke appliqueront cette garantie à des produits vendus à leurs clients neufs et qui n'ont pas servi mais ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue ou différente au nom de Fluke. Le support de garantie est offert si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par Fluke ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. Fluke se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

L'obligation de garantie de Fluke est limitée, au choix de Fluke, au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation/remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par Fluke.

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec le centre de service Fluke le plus proche ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), au centre de service agréé par Fluke le plus proche. Fluke dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination). Si Fluke estime que le problème a été causé par un traitement abusif, une modification, un accident ou des conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, Fluke fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

La présente garantie est exclusive et tient lieu de toutes autres garanties, explicites ou implicites, y compris, mais non exclusivement, toute garantie implicite quant à l'aptitude du produit à être commercialisé ou à être appliqué à une fin ou à un usage déterminé. Fluke ne pourra être tenu responsable d'aucun dommage particulier, indirect, accidentel ou consécutif, ni d'aucuns dégâts ou pertes de données, que ce soit à la suite d'une infraction aux obligations de garantie, sur une base contractuelle, extracontractuelle ou autre.

Etant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, les limitations et les exclusions de cette garantie pourraient ne pas s'appliquer à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Everett, WA
98206-9090
USA

ou

Fluke Europe B.V.
P.O.Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

FLUKE®

DECLARATION DE CONFORMITE

pour

FLUKE
Function Generator 10 MHz
PM 5138A

Fabricant

Fluke Industrial B.V.
Lelyweg 1
7602 EA Almelo
The Netherlands

Déclaration de conformité

Basé sur des résultats de test selon des normes standardisées, le produit est en conformité avec la directive de compatibilité électromagnétique 89/336/CEE et la directive de base tension 73/23/CEE

Essais échantillon

Normes appliquées:

EN 50081-1 (1992)

Electromagnetic Compatibility Generic Emission Standard:
EN 55011 Group I Class B

EN 50082-1 (1992)

Electromagnetic Compatibility Generic Immunity Standard:
EN 61000-4-2, -3 and -4

EN 61010-1 (1994) CAT II Pollution Degree 2

Safety Requirements for Electrical Equipment for Measurement,
Control, and Laboratory Use.

Ces tests ont été effectués dans une configuration typique.

Cette Conformité est indiquée par le symbole **CE**, indiquant la "Conformité Européenne".

SOMMAIRE

	Page
NOTE DE COLISAGE ET CONTROLE DE L'ENTREE DES MARCHANDISE	
1	INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION ET DE SECURITE 1 - 1
1.1	CONSIGNES DE SECURITE 1 - 1
	1.1.1 Entretien et réparation 1 - 1
	1.1.2 Mise à la terre 1 - 1
	1.1.3 Raccordements et connexions 1 - 2
	1.1.4 Adaptation à la tension secteur, fusibles 1 - 2
1.2	POSITION DE FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL 1 - 3
1.3	ANTIPARASITAGE 1 - 3
2	GENERALITES 2 - 1
2.1	INTRODUCTION 2 - 1
3	FONCTIONNEMENT 3 - 1
3.1	GENERALITES 3 - 1
3.2	ENCLENCHER L'APPAREIL 3 - 1
3.3	AUTO-TEST DE L'APPAREIL 3 - 1
3.4	PROCEDE ABREGE DE CONTROLE 3 - 2
	3.4.1 Informations générales 3 - 2
	3.4.2 Test de fonctionnement 3 - 2
3.5	UTILISATION DE L'APPAREIL 3 - 3
	3.5.1 Construction des afficheurs et du clavier 3 - 3
	3.5.2 Clavier, afficheurs et raccordements 3 - 5
	3.5.3 Entrée par l'intermédiaire du clavier 3 - 9
	3.5.4 Entrée de la fréquence 3 - 10
	3.5.5 Entrée du niveau de sortie 3 - 12
	3.5.6 Sélection de la forme d'onde 3 - 14
	3.5.7 Modes de modulation 3 - 15
	3.5.8 Stockage et rappel de réglages d'appareil 3 - 24
	3.5.9 Messages d'erreurs, erreurs d'utilisation 3 - 25
3.6	APPLICATIONS PARTICULIERES 3 - 26
3.7	TELECOMMANDE DE L'APPAREIL 3 - 29
	3.7.1 Introduction 3 - 29
	3.7.2 Interface IEEE-488 3 - 29
	3.7.2.1 Adresse de l'unité 3 - 30
	3.7.2.2 Fonctions de l'interface 3 - 30
	3.7.3 Interface RS-232 3 - 31
	3.7.3.1 Sélection des paramètres de transmission 3 - 31
	3.7.3.2 Fonctions de l'interface et câblage 3 - 35
	3.7.3.3 Fonctions d'interface spéciales 3 - 37

3.7.4	Ordres de télécommande	3 – 37
3.7.4.1	Syntaxe des commandes de programmation	3 – 37
3.7.4.2	Termineur	3 – 38
3.7.4.3	Demande de service (Service Request) et registres d'état (Status Registers)	3 – 38
3.7.4.4	Commandes communes et questions (Query) selon IEEE-488.2	3 – 40
3.7.4.5	Commandes spécifiques de l'appareil	3 – 43
3.7.4.6	Forme d'onde programmable (ARB)	3 – 48
3.7.5	Exemples de programmes	3 – 52
3.7.6	Messages d'erreurs	3 – 59
3.7.7	Liste alphabétique des commandes	3 – 60
3.8	PROGRAMME DE TEST	3 – 63
4	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES	4 – 1
4.1	CONSIGNES DE SECURITE ET DE COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (CEM)	4 – 1
4.2.	CARACTERISTIQUES DES PERFORMANCES, SPECIFICATIONS	4 – 1
4.3.	FREQUENCE, RESOLUTION	4 – 1
4.4.	SYNCHRONISATION	4 – 2
4.5.	FORMES DE SIGNAUX	4 – 2
4.6.	CARACTERISTIQUES DE FORMES DE SIGNAUX	4 – 3
4.6.1	Sinus	4 – 3
4.6.2	Carré et impulsions rectangulaires	4 – 3
4.6.3	Triangle, dent de scie	4 – 3
4.7	SORTIE DU SIGNAL	4 – 4
4.8	MODULATION	4 – 5
4.8.1	Modulation d'amplitude (AM)	4 – 5
4.8.2	Modulation de fréquence (FM)	4 – 6
4.8.3	Commutation de phase (PSK)	4 – 6
4.8.4	Porte (Gate)	4 – 7
4.8.5.	Balayage (Sweep)	4 – 7
4.8.6	Salves (Burst)	4 – 8
4.9	STOCKAGE ET RAPPEL DE REGLAGES D'APPAREIL	4 – 9
4.10	TELECOMMANDE	4 – 9
4.10.1	Interface IEEE-488 (PM5138A/12)	4 – 9
4.10.2	Interface RS-232 (PM5138A/13)	4 – 10
4.10.3	Temps	4 – 10
4.10.4	Formes d'ondes librement programmables (ARB)	4 – 10
4.11	RACCORDEMENTS	4 – 12
4.12	MESSAGES D'ERREURS	4 – 12
4.13	AUTO-TEST, PROGRAMME DE DIAGNOSTIC	4 – 12
4.14	TENSION D'ALIMENTATION	4 – 13
4.15	CONDITIONS AMBIANTES	4 – 13
4.16	CARACTERISTIQUES DE SECURITE ET DE QUALITE; BOITIER	4 – 14
4.17	ACCESSOIRES	4 – 14
4.17.1	Accessoires standard	4 – 14
4.17.2	Accessoires en option	4 – 14
5	PERFORMANCE TEST	
	Voir le text anglais, chapitre 5.	

INDEX

NOTE DE COLISAGE

Le carton d'expédition doit contenir les éléments suivants:

- 1 PM5138A function generator 0.1 mHz – 10 MHz
- 1 Mode d'emploi 4822 872 10202
- 1 Câble secteur
- 2 Fusibles

Pour les options installées, voir panneau de type à face arrière:

Panneau de type

	FLUKE.	MADE IN GERMANY
Numéro de type	TYPE : PM5138A/x	80VA
Numéro de code	NC : 9445 051 381xx	
Numéro de série	NO : L0	50-60Hz

Numéro de code
9445 051 381xx

— Câble de réseau (voir paragraphe 1.1.4)

Options installées:

- 0 Pas d'interface
- 2 Interface IEEE-488
- 3 Interface RS-232

CONTROLE DE L'ENTREE DES MARCHANDISES

Vérifiez si le contenu du carton d'expédition est complet et inspectez l'appareil en vue de constater les dégâts éventuellement survenus pendant le transport. Si le carton est incomplet ou si vous détectez des défauts, portez aussitôt plainte auprès du transporteur. Prévenez également une filiale de service Fluke pour la réparation ou le remplacement de l'appareil. Les adresses correspondantes se trouvent à la fin de ce manuel.

1 INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION ET DE SECURITE

1.1 CONSIGNES DE SECURITE

A la livraison, l'appareil est conforme aux consignes requises de sécurité, voir chap. 4. Pour maintenir cet état et afin d'assurer un fonctionnement sûr, il faut observer les instructions suivantes.

1.1.1 Entretien et réparation

Défauts et contraintes excessives:

Lorsque l'appareil est suspecté de n'être plus sûr, le mettre hors de service en prévoyant sa remise en état. Ce cas se présente si l'appareil

- a subi des endommagements mécaniques
- ne fonctionne plus
- a été soumis à des contraintes dépassant les limites tolérables (p.ex., pendant stockage et transport)

Démontage de l'appareil:

Lors de démontage des couvercles et d'autres pièces à l'aide d'outils, des bornes et des éléments sous tension sont exposés sans protection. Avant de démonter l'appareil, le déconnecter de toutes sources de tension.

L'étalonnage, l'entretien et la réparation de l'appareil démonté doivent être uniquement accomplis par un spécialiste en observant les précautions nécessaires. Après déconnexion de toutes les sources de tension, les condensateurs dans l'appareil peuvent demeurer chargés pendant quelques secondes.

1.1.2 Mise à la terre

Avant de procéder à toute autre connexion l'instrument doit être connecté à la terre par l'emploi d'un cordon secteur à trois conducteurs.

La fiche secteur ne doit être introduite que dans une prise à contact de terre.

La mise à la terre ne doit pas être éliminée par l'emploi, par exemple, d'un câble prolongateur sans conducteur de terre.

Une mise à la terre par l'intermédiaire des contacts extérieurs des prises BNC est inadmissible.

ATTENTION: Toute interruption de la ligne de terre, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument, tout débranchement de la borne de terre peut rendre l'instrument dangereux. L'interruption intentionnelle de la ligne de terre est formellement interdite.

1.1.3 Raccordements et connexions

Le potentiel zéro des circuits se trouve sur les contacts externes des douilles BNC et est branché au coffret via des résistances et capacités parallèlement raccordés. Ainsi on obtient une HF-mise à la terre correcte sans ronflement.

Si le potentiel de référence commun (0 V) des circuits dans un système de mesure est différent du potentiel de terre, faire attention à ce que

- le prises BNC susceptibles d'être touchées ne soient pas sous tension (voir les normes de sécurité correspondantes).
- que toutes les prises marquées \perp soient interconnectées.

1.1.4 Adaptation à la tension secteur, fusibles

Avant d'introduire la fiche secteur dans la prise secteur, s'assurer que l'instrument est adapté à la tension locale du secteur.

ATTENTION: Si la fiche secteur doit être adaptée aux spécifications locales, cette modification doit être uniquement accomplie par un spécialiste.

A la livraison, l'appareil est réglé sur une des tensions d'alimentation suivantes

Type	Numéro de code	Alimentation	Câble secteur (livré avec l'appareil)
PM5138A/1x1	9445 051 381x1	220 V	Europe
PM5138A/1x3	9445 051 381x3	120 V	Amérique du nord
PM5138A/1x4	9445 051 381x4	240 V	Angleterre (U.K.)
PM5138A/1x5	9445 051 381x5	220 V	Suisse
PM5138A/1x8	9445 051 381x8	240 V	Australie

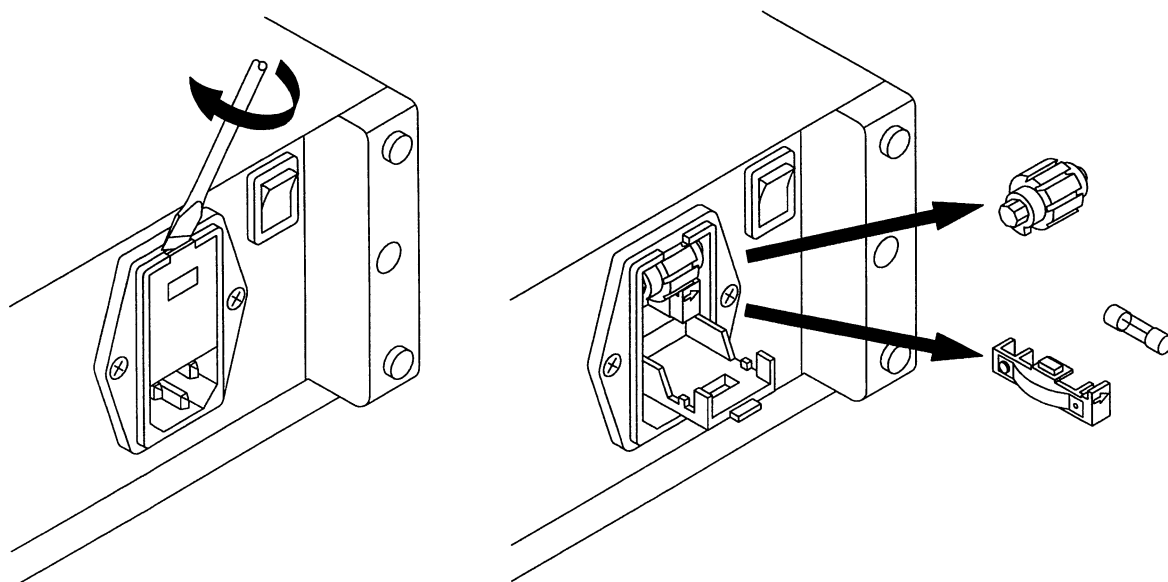
La tension d'alimentation réglée et le calibre du fusible correspondant sont indiquées sur la face arrière de l'appareil.

Utiliser seulement des fusibles du calibre et du type spécifiés lors d'un remplacement. L'utilisation de fusibles réparés et/ou le court-circuitage du porte-fusible sont interdits. Le remplacement du fusible doit être fait seulement par une personne compétente qui en connaît les risques.

ATTENTION: Avant de remplacer un fusible, ou avant de sélectionner une tension d'alimentation différente, déconnecter l'appareil de toute source de tension.

L'appareil est réglable sur les tensions alternatives suivantes: 100 V, 120 V, 220 V et 240 V. Ces tensions nominales peuvent être réglées à l'aide du sélecteur de tension (combiné avec la prise secteur sur l'arrière de l'appareil). Le fusible est monté dans un porte-fusible, également sur l'arrière de l'appareil. Pour régler la tension d'alimentation, ou pour remplacer le fusible, retirer le câble d'alimentation, et ouvrir le couvercle à l'aide d'un tournevis comme illustré ci-dessous.

Choisir la tension en tournant le sélecteur de tension. Si nécessaire, le fusible doit être changé (T0,4A ou T0,8A selon IEC 127 ou T0,5A ou T1,0A selon CSA/UL 198G).



1.2 POSITION DE FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

L'appareil peut être utilisé dans les positions indiquées en chapitre 4. Avec poignée rabattue, l'appareil peut être utilisé en position inclinée. Les spécifications (voir chapitre 4) sont garanties pour les positions indiquées. Il faut s'assurer que la grille de ventilation du coffret n'est pas obturée. Il n'est pas recommandé de placer l'instrument en plein soleil ou sur une surface produisant de la chaleur.

1.3 ANTIPARASITAGE

L'appareil a été soigneusement antiparasité et examiné. En cas d'une interconnexion avec des dispositifs de base mal antiparasités et avec d'autres unités périphériques, des signaux parasites peuvent en résulter qui en cas de besoin demandent des mesures antiparasites supplémentaires.

2 GENERALITES

2.1 INTRODUCTION

Le PM5138A présente une conception nouvelle pour des générateurs de fonctions/synthétiseurs de fréquence: l'exploitation sous la forme d'un dialogue opérateur.

Grâce à la technologie des microprocesseurs, l'exploitation est simple, et les paramètres sont réglés en passant par un menu. Un seul bouton large assure le réglage précis de toutes les valeurs numériques.

Un indicateur à cristaux liquides (LCD) avec éclairage fournit un affichage clair du signal choisi et une lecture aisée des paramètres essentiels tels que forme d'onde, amplitude et modulation. Tout choix de paramètres non valables est ignoré, et un message d'erreurs permet de reconnaître et de corriger des réglages inappropriés.

La gamme de fréquence du PM5138A couvre $10\frac{1}{2}$ décades, de 0,1 mHz à 10 MHz. 7 formes d'ondes différentes, des fonctions standard telles que sinus, triangle, carré, mais aussi des rampes positives et négatives (dent de scie) et des impulsions. L'appareil offre 7 modes de modulation: AM, FM, BALAYAGE (SWEEP) linéaire et logarithmique, SALVES (BURST), PORTE (GATE) et commutation de phase (PSK). La partie droite du clavier avec 10 touches permet une variété de fonctions de rappel et de commande pour ces modes de modulation, comme les modes balayage ou salves en monocoup ou continu, le maintien (hold) du balayage et la commutation entre une source interne et externe du signal de modulation ou de déclenchement; en outre, une asymétrie du signal avec cycle réglable et une touche pour le retour immédiat à la symétrie, de touches de mise en mémoire et de rappel pour jusqu'à 9 réglages d'appareil complets, une touche DIAL LOCK pour l'inhibition du sélecteur, et un commutateur pour l'impédance de sortie, 50 Ω ou 600 Ω .

Le réglage précis de la tension de sortie alternative ou continue s'effectue à l'aide du sélecteur. Le réglage de la tension c.c. est indépendant du réglage de la tension alternative. Le bruit de phase et la modulation de fréquence résiduelle du signal de sortie sont très faibles. Ainsi, le signal est propre et équilibré.

Le type PM5138A/12 est une version avec interface bus CEI/IEEE-488 incorporée et le type PM5138A/13 est une version avec interface RS-232 incorporée. Toutes les fonctions de l'appareil sont télécommandables à partir d'un PC ou d'un contrôleur de test. Le chargement et le rappel ultérieurs des paramètres du générateur dans le contrôleur sont également possibles. Grâce à cette interface bus CEI, l'appareil peut être fonctionner comme une partie intégrale d'un système de test et de mesure automatisé.

Le PM5138A avec interface offre également la fonction d'une forme d'onde programmable par l'utilisateur "Arbitrary" (ARB): la forme d'onde requise peut être programmée à l'aide du PC et chargée dans le générateur par l'intermédiaire de l'interface. 24 formes d'onde peuvent être mémorisées.

Pour faciliter l'entretien, l'appareil offre l'avantage d'un programme de test.

Grâce à ses multiples possibilités le générateur convient pour utilisation dans la recherche et développement, la fabrication, le contrôle de qualité, l'éducation et dans les ateliers de service.

3 FONCTIONNEMENT

3.1 GENERALITES

Dans ce paragraphe les actions et les règlements de sécurité qui sont nécessaires pour le maniement de l'appareil sont décrits. Ici le fonctionnement des commandes sur les panneaux avant et arrière ainsi que les affichages sont expliqués en peu de mots. En outre le maniement est expliqué sous des aspects pratiques. Ainsi l'utilisateur est capable de rapidement évaluer les fonctions principales de l'appareil.

3.2 ENCLENCHER L'APPAREIL

Après le raccordement de l'appareil au secteur conformément au paragraphe 2.2.4, l'appareil peut être enclenché à l'aide du commutateur principal (POWER ON) sur sa face arrière.

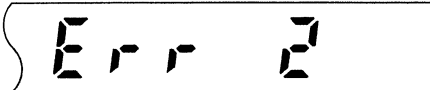
Pour une installation normale suivant le paragraphe 2.3, et après un temps de chauffe de 30 minutes, les caractéristiques techniques comme spécifiées dans le chapitre 4 sont valables.

Après avoir débranché l'appareil il faut attendre que le bloc secteur soit déchargé avant de réenclencher l'appareil (environ 5 secondes). Un réenclenchement trop vite résulterait en une initialisation incorrecte de l'appareil.

3.3 AUTO-TEST DE L'APPAREIL

Après l'enclenchement, l'appareil réalise un auto-test des mémoires PROM, RAM et EEPROM. Après ce test, la version de logiciel utilisée est affichée dans la ligne supérieure pendant environ une seconde. Tous les segments de l'affichage sont éclairés pendant environ 2 secondes et l'appareil est mis dans le mode d'avant la mise hors circuit. Le signal de sortie avec les paramètres correspondants est alors disponible sur la prise OUTPUT (sortie).

Une erreur éventuelle est affichée comme suit:

p.ex. 

Les chiffres signifient:

- 1 Checksum de la mémoire de programme
- 2 Processeur RAM
- 3 Mémoire des réglages actuels
- 4 Registres de mémoire 1 - 9

Une description détaillée des erreurs est donnée dans le paragraphe 3.5.9.

3.4 PROCÉDE ABREGÉ DE CONTRÔLE

3.4.1 Informations générales

Ce procédé sert à vérifier les fonctions d'appareil en utilisant des moyens très modestes. On suppose que l'utilisateur connaît l'appareil et ses propriétés à fond. Au cas où le test est exécuté immédiatement après la mise en circuit, il peut arriver que les tests divers donnent des résultats incorrects à cause d'un temps de réchauffement insuffisant.

ATTENTION: Avant la mise en circuit il doit être garanti que l'appareil a été mis en marche selon les instructions données dans chapitre 2.

3.4.2 Test de fonctionnement

Immédiatement après l'enclenchement, une routine d'auto-test est parcourue (voir le paragraphe 3.3). Ensuite, l'appareil retourne au mode de fonctionnement d'avant la mise hors circuit. Si ce mode n'est pas désiré, entrer des paramètres nouveaux.

Séquence d'entrée

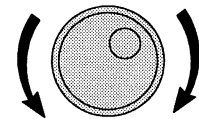
Préparer le réglage de la fréquence



Réglage approximatif, environ 20 kHz



Réglage précis sur 20 kHz; lorsque **DIAL LOCKED** est allumé, presser la touche **DIAL LOCK**



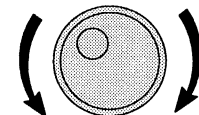
Sélectionner forme signal (jusqu'à ce que \sim clignote); si **VAR SYMMETRY** est allumé, presser la touche 50 %



Sélectionner l'amplitude de sortie



Régler une amplitude de 1 V

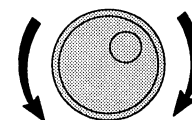


Séquence d'entrée

Sélectionner fréquence de modulation (jusqu'à ce que **fMOD** clignote)



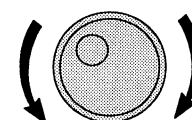
Régler fréquence de modulation, p.ex. 1 kHz



Sélectionner profondeur de modulation (jusqu'à ce que **m** clignote)



Régler profondeur de modulation de 50 %



Sélectionner mode de modulation (jusqu'à ce que **AM** clignote)

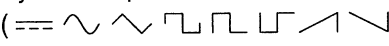


Brancher un oscilloscope à la prise OUTPUT (voir le paragraphe 3.5.2.1) (Z_0 50 Ω), et vérifier le signal. Si le signal est correct, le test est terminé. S'il n'est pas correct, répéter la procédure avec des réglages différents. Pour des exemples d'entrée, voir le paragraphe 3.5.

3.5 UTILISATION DE L'APPAREIL

3.5.1 Construction des afficheurs et du clavier (voir la fig. 1)

L'indicateur est divisé en six rangées horizontales pour les affichages suivants:

- Affichage de fréquence, max. 4½ chiffres
- Fréquence de départ pour balayage
- Unité **MHz**, **kHz**, **Hz**
- **REMOTE** indiquant le fonctionnement télécommandé
- **DIAL LOCKED** indiquant l'inhibition du sélecteur
- Symboles pour les formes d'ondes
 ( **ARB** ★) ★ seulement sur les versions avec interface
- Affichage de l'amplitude de sortie, valeur de pointe (**ACPP**) en **Volt**, max. 2½ chiffres
- Tension DC (**DC OFFSET**) en **Volt**, max. 2½ chiffres

- Affichage des paramètres de modulation:
 - Fréquence de modulation (**fMOD**), 2½ chiffres en Hz ou kHz
 - Profondeur de modulation (**m**), 2½ chiffres en %
 - Ecart de fréquence (**DEV**), 2½ chiffre en %, par rapport au porteur
 - Fréquence d'arrêt de balayage (**fSTOP**), 3½ chiffres en MHz, kHz, Hz
 - Temps de balayage (**T**), 3½ chiffres en secondes
 - Mode de balayage, -1-, -2-, -3-
 - Cycles EN (**N**) pour SALVES, 3½ chiffres
 - Phase départ/arrêt (φ) pour SALVES, 2½ chiffres en degré (**DEG**)
- Rapport cyclique (**SYMMETRY**), 2 chiffres en %
- No. du registre de mémoire (**REG**), 1 ... 9
- Adresse d'appareil (**ADDR**) de l'interface IEEE-488 ou réglages de l'interface RS-232
- Affichage du mode de modulation (**MOD-OFF, AM, FM, PSK, GATE, LIN-SWP-LOG, BURST**)
- Etat de déclenchement (**INT, EXT-TRIG, CONT, SGLE, NOT TRIG'D**)
- Commande de balayage et de salves (**CONT, SGLE**), maintien du signal (**HOLD**)
- Rapport cyclique différent de 50 % (**VAR SYMMETRY**)
- Tension DC (**VAR DC OFFSET**)










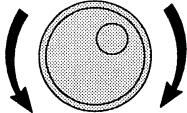
Le symbole "►" devant l'une des cinq rangées supérieures indique que la ligne est prête pour le réglage ou le choix de valeurs ou de paramètres.

Le clavier est divisé dans les 4 sections suivantes:

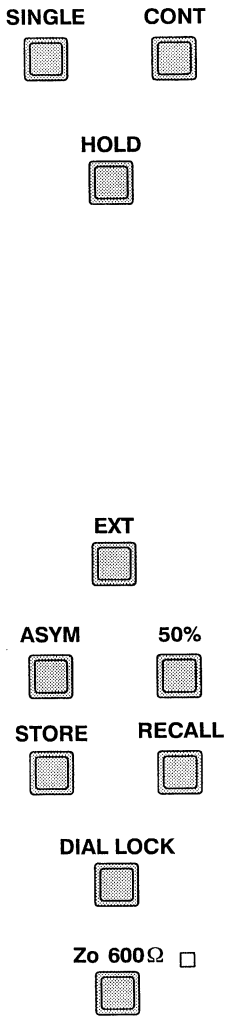
- Touches pour un fonctionnement par l'intermédiaire d'interface (**LOCAL, ADDR**)
- Touche spéciale pour la remise à zéro du processeur (**RESET**)
- Sélection pour l'entrée de fréquence (**FREQUENCY**)
- Sélection de la forme d'onde (**WAVEFORM**)
- Préparation pour le réglage de la tension continue et de l'amplitude de sortie (**DC** et **AC**)
- Sélection pour l'entrée des paramètres de modulation (**MOD PARAMETER**)
- Sélection du mode de modulation (**MOD MODE**)
- Touches pour le changement de valeurs numériques (par décades) et la sélection des sous-gammes (**+10 RANGE x10**)
- Bouton de réglage pour les valeurs pour:
 - Fréquence
 - Tension DC
 - Amplitude de sortie
 - Paramètre de modulation
 - Rapport cyclique
 - Numéro du registre de mémoire
 - Adresse d'appareil pour la télécommande (IEEE-488)
 - Configuration d'interface (RS-232)
- Touche pour la commande de balayage et de salves (**SINGLE, CONT, HOLD**)
- Sélection de la source du signal de modulation ou de déclenchement (**EXT**)
- Sélection du rapport cyclique (**ASYM, 50%**)
- Touches pour l'accès aux registres de mémoire (**STORE, RECALL**)
- Touche pour l'inhibition et l'autorisation du bouton de réglage (**DIAL LOCK**)
- Touche pour sélection de l'impédance de sortie (**Zo 50 Ω** ou **Zo 600 Ω**)
(la DEL s'allume pour Zo 600 Ohms).

3.5.2 Clavier, afficheurs et raccords

3.5.2.1 Face avant

Inscription	Fonction
<p>LOCAL</p> 	Touche de commutation fonction à distance/local
<p>ADDR</p> 	Affichage et entrée de l'adresse d'appareil (IEEE-488) ou configuration d'interface (RS-232) pour la télécommande
<p>RESET</p> 	Remise dans l'état initial du microprocesseur (actionnement par stylo à bille, etc.)
<p>FREQUENCY</p> 	Touches pour le choix de la fréquence et du chiffre à changer avec le bouton de réglage (résolution)
<p>WAVEFORM</p> 	Touches pour la sélection de la forme d'onde
<p>DC AC</p> 	Touches pour l'entrée de la tension DC ou de l'amplitude de sortie. La valeur est mise à zéro en pressant deux fois la touche
<p>MOD PARAMETER</p> 	Sélection des paramètres de modulation
<p>MOD MODE</p> 	Sélection du mode de modulation
<p>÷10 x10</p> 	Changement de valeurs numériques (par décades), par exemple, pour fréquence ou amplitude de sortie
	<p>Bouton pour le réglage et le changement des valeurs pour:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fréquence – Amplitude de sortie – Tension continue – Paramètre de modulation – Fréquence d'arrêt pour balayage – Rapport cyclique – Numéro de registre de mémoire – Adresse d'appareil (bus CEI/IEEE-488), configuration d'interface (RS-232)

Inscription



Fonction

Touches pour démarrage le balayage ou le save, on termine le balayage resp. save en pressant encore une fois cette touche.

Touche pour le maintien du balayage sur la fréquence instantanée.
 En MOD-OFF, la touche sert à:

- maintenir la tension de sortie sur la valeur instantanée dans la gamme des fréquences de 0,1 mHz à 1 Hz
- mettre à zéro la tension alternative de sortie dans la gamme de 1 Hz à 20 kHz; autoriser de nouveau le signal en pressant la touche une deuxième fois

Commutation sur signal de modulation. ou de déclenchement externe, en pressant la touche encore une fois, l'appareil retourne sur un signal interne.

Sélection du rapport cyclique

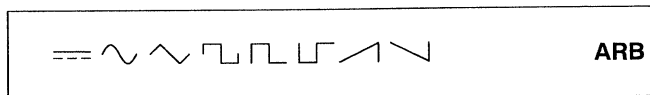
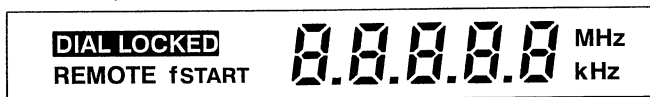
Touche pour le stockage (STORE) et le rappel (RECALL) de réglages d'appareil complets (9 registres de mémoire).

Touche pour l'inhibition et l'autorisation du bouton de réglage.

Touche pour sélect. de l'impédance de sortie Zo 50 Ω ou Zo 600 Ω.
 La DEL s'allume pour Zo 600 Ohms.

Affichages (Display Section):

"▶" marque la rangée d'affichage sélectionnée



- **fSTART**: Fréquence porteuse (également fréquence départ de balayage) avec unité MHz, kHz ou Hz
- **DIAL LOCKED**: inhib. du bouton de régl.
- **REMOTE**: télécommande par interface

- **Formes d'ondes:**
 - ≡ tension continue
 - ~ sinus
 - ^ triangle
 - carré
 - ▭ impulsion rect. positive
 - ▮ impulsion rect. négative
 - ∕ dent de scie positive
 - ∖ dent de scie négative
- **ARB** programmable (seulement versions avec bus CEI/IEEE-488 ou RS-232)

Inscription

DC OFFSET ACPP **-0.000** V

f MOD m DEV fSTOP T N φ **0.000** msDEG
 SYMMETRY REG ADDR %MkHz

MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST
 INT EXT-TRIG CONT SGLE **NOT TRIG'D** **HOLD**

VAR SYMMETRY VAR DC OFFSET

Prises:

OUTPUT



Zo 50Ω/600Ω

Fonction

- **DC OFFSET** : Amplitude de sortie en Volt
- **ACPP** : Tension continue en Volt

- Paramètres de modulation:
 - fMOD** : fréquence de modulation en Hz ou kHz
 - m** : profondeur de modul. AM en %
 - DEV** : écart de fréquence FM en %
 - fSTOP** : fréq. d'arrêt pour balayage
 - T** : temps de balayage en sec. mode de balayage -1-, -2-, -3-
 - N** : périodes porteuse par salve
 - φ** : phase départ/arrêt pour salve
- **SYMMETRY** : Rapport cyclique 50 %
- **REG** : Registre de mémoire
- **ADDR** : Adresse d'appareil (IEEE-488)

- Modes de modulation:
 - MOD-OFF** : modulation mise hors circuit
 - AM** : modulation d'amplitude
 - FM** : modulation de fréquence
 - PSK** : commutation de phase
 - GATE** : mode porte
 - LIN-SWP** : balayage linéaire
 - SWP-LOG** : balayage logarithmique
 - BURST** : mode salves
 - INT** : source interne,
 - EXT-TRIG** : source externe du signal de modul. ou de déclenchement
 - CONT** : balayage ou salves continu,
 - SGLE** : en monocoup
- **NOT TRIG'D** : état de déclenchement
- **HOLD** : indique la pression de la touche HOLD (maintien)

- **VAR SYMMETRY** : indique le réglage d'un rapport cyclique différent de 50 %
- **VAR DC OFFSET** : indique qu'une tension continue est ajoutée au signal de sortie

Sortie du signal

protégée contre le court-circuit,



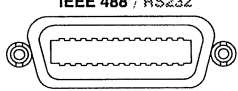
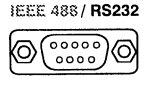
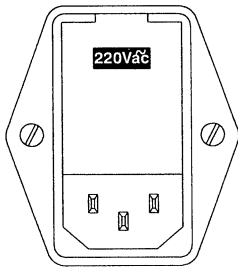






tensions externes max.:

±20 V pour Zo 50 Ω, amplitude ≥ 4.0 V

±15 V pour Zo 50 Ω, amplitude ≤ 4.00 V

±24 V pour Zo 600 Ω

3.5.2.2 Face arrière

Inscription	Fonction
<p>INPUTS</p> <p>REFERENCE</p> 	<p>Entrée pour une fréquence de référence externe pour la synchronisation</p>
<p>MOD/TRIG</p> 	<p>Entrée pour un signal de modulation ou de déclenchement externe</p>
<p>IEEE 488 / RS232</p>  <p>ou</p> <p>IEEE 488 / RS232</p> 	<p>Prise de raccordement au bus IEEE/CEI</p>
	<p>Connecteur secteur avec fusible et sélecteur de tension</p>
<p>POWER OFF ○</p>  <p>ON —</p>	<p>Commutateur secteur</p>
<p>OUTPUTS</p> <p>10MHz</p> 	<p>Prise de sortie de la fréquence de référence interne pour la synchronisation</p>
<p>MOD</p> 	<p>Prise de sortie du signal de modulation/commutation interne</p>
<p>PEN LIFT</p> 	<p>Sortie du signal, p.ex. pour commander la plume d'un traceur pendant le balayage</p>
<p>SWEEP</p> 	<p>Prise de sortie de la tension de balayage 0 – 10 V proportionnelle à la fréq. de balayage</p>
<p>TTL</p> 	<p>Prise de sortie du signal TTL, fréquence identique à celle du signal de sortie</p>

3.5.3 Entrée par l'intermédiaire du clavier

L'appareil peut être commandé par l'intermédiaire du clavier ou par l'intermédiaire de la télécommande. Lors d'une commande par l'intermédiaire de la télécommande, le clavier est inhibé, et REMOTE est affiché.

Les erreurs d'introduction sont presque impossibles. Si une erreur est faite, elle n'endommage pas l'appareil. Les valeurs réglées sont réalisées immédiatement. L'appareil ne possède pas de touche ENTER. La sortie du signal est protégée contre le court-circuit et contre des tensions externes jusqu'à ± 24 V (Z_0 600 Ω).

Si des valeurs ou des commandes inadmissibles sont entrées, les paramètres inadmissibles sont affichés en clignotant. L'appareil retourne automatiquement au dernier réglage valable.

L'introduction peut être réalisée dans un ordre quelconque. Si des valeurs entrées auparavant doivent rester inchangés, il n'est pas nécessaire de les entrer encore une fois.

3.5.3.1 Formats d'entrée

Fréquence

Gammes de fréquence	Résolution max.	Affichage
0,1 mHz ... 0,2 Hz	0,1 mHz	0 . X X X X Hz
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
10 mHz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
100 mHz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
1 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X kHz
10 Hz ... 200 kHz	10 Hz	X X X . X kHz
100 Hz ... 2 MHz	100 Hz	X . X X X MHz
1 kHz ... 10 MHz	1 kHz	X X . X X MHz

Amplitude de sortie (circuit ouvert)








Sous-Gamme	Résolution max.	Affichage
0 V ... 0,4 V	1 mV	. X X X V
0,4 V ... 4 V	10 mV	X . X X V
4 V ... 40 V	100 mV	X X . X V

Tension continue (circuit ouvert)

Gamme	Résolution max.	Affichage
- 10,0 V ... + 10,0 V	0,1 V	(-)(1) X . X V

Les gammes et les sous-gammes des paramètres de modulation sont données dans la liste des exemples pour les modes de modulation.

3.5.4 Entrée de la fréquence

Forme d'onde	Symbole	Gamme de fréquence	Gamme d'amplitude (circuit ouvert) résolution max. 1 mV
Sinus		0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
Triangle		0.1 mHz – 500 kHz	0 – 40 V
Carré		0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
Impulsions pos.		0.1 mHz – 10 MHz	0 – 20 V
Impulsions nég.		0.1 mHz – 10 MHz	0 – 20 V
Dent de scie pos.		0.1 mHz – 50 kHz	0 – 20 V
Dent de scie nég.		0.1 mHz – 50 kHz	0 – 20 V
Programmable 1)	ARB	0.1 mHz – 10 kHz	0 – 40 V
Modulation			
Modulation d'ampl.	AM	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V 2)
Mod. de fréquence	FM	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
Commutat. de phase	PSK	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
Porte	GATE	0.1 mHz – 10 MHz	0 – 40 V
Balayage	SWP	1 mHz – 5 MHz	0 – 40 V
Salves 3)	BURST	50 kHz – 10 MHz	0 – 40 V
		0.1 mHz – 2 MHz	0 – 40 V

1) Seulement appareils avec bus CEI/IEEE-488 ou RS-232

2) Amplitude porteuse réduite de 6 dB

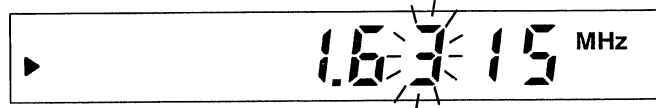
3) Pour le mode de salves en continu, la limite de fréquence inférieure dépend du nombre des périodes EN et de la fréquence de répétition

La fréquence peut être entrée lorsque le symbole "►" est indiqué devant l'afficheur de fréquence. S'il est indiqué devant un autre afficheur, actionner une des touches FREQUENCY ◀ ▶.

Exemple:

Entrée

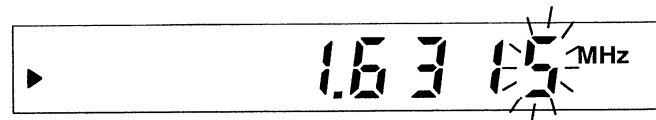
Affichage



Un "3" clignotant indique que la fréquence peut être modifiée dans cette gamme de fréquence, avec une résolution de 0,01 MHz, à l'aide du bouton de réglage.

Si une autre résolution est requise, actionner une des touches FREQUENCY ◀ ▶ jusqu'à ce que le chiffre décimal correspondant clignote.

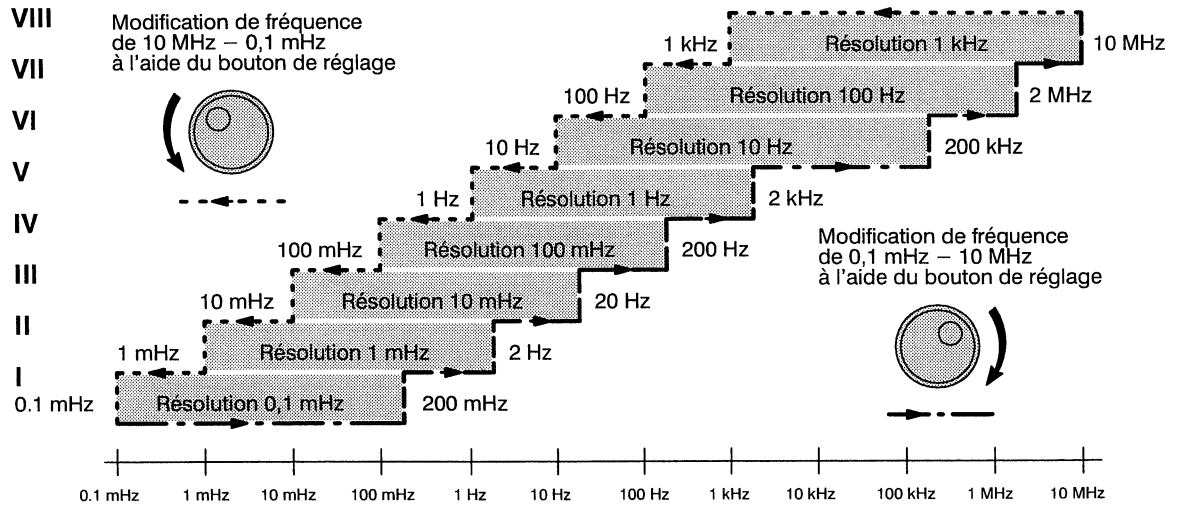
p.ex. résolution 100 Hz (résolution max. dans cette gamme)



La sous-gamme dans laquelle l'appareil travaille actuellement est indiquée par les chiffres derrière le point décimal en liaison avec la grandeur physique affichée. Dans cet exemple, la gamme est de 100 Hz ... 2 MHz (voir la table dans le paragraphe 3.5.3.1).

Gamme de fréquence 0,1 MHz – 10 MHz

Sous-gammes:



Si la résolution max. d'une gamme a été choisie, p.ex. 0,1 mHz (dernier chiffre à droite) dans la gamme I, l'appareil sélectionne automatiquement la résolution max. de gamme suivante lorsque les limites de gamme sont dépassées.

Les touches RANGE +10 x10 permettent de multiplier ou de diviser la fréquence réglée par un facteur de 10. Le réglage précis se fait également à l'aide du bouton de réglage.

Exemple: 125,5 Hz

Entrée	Affichage
	p.ex. 2.0000 MHz
<p>+10 </p> <p>4 fois</p>	200.0 Hz
<p>FREQUENCY </p> <p>jusqu'à ce que le dernier "0" clignote (résolution la plus faible)</p>	200.0 Hz
<p>rapide </p>	118.2 Hz
<p>lent </p>	125.1 Hz
<p>échelons individuels </p>	125.5 Hz

Pour protéger le bouton de réglage contre le dérèglement accidentel, celui-ci peut être inhibé à l'aide de la touche DIAL LOCK. DIAL LOCKED est alors affiché.


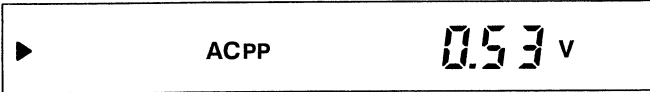

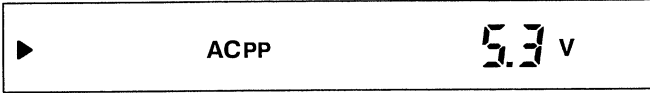
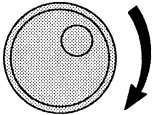
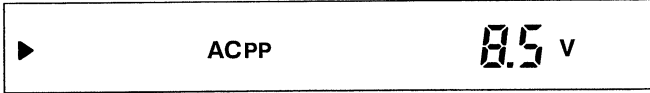
Le bouton de réglage est autorisé de nouveau en pressant DIAL LOCK encore une fois.

3.5.5 Entrée du niveau de sortie

Lorsqu'on appuie sur la touche AC, le symbole "▶" est affiché dans la troisième rangée de l'indicateur. En outre, la valeur actuellement réglée est affichée. On peut désormais tourner le bouton de réglage pour régler une autre valeur.

Un réglage approximatif peut être réalisé à l'aide des touches RANGE ($\pm 10 \times 10$), comme pour le réglage de la fréquence.

Exemple: Amplitude de sortie 8,5 V

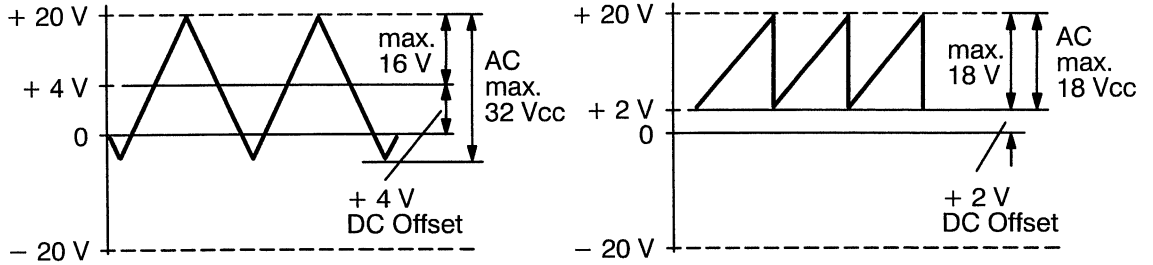
Entrée	Affichage
<p>AC</p> 	
<p>x10 (si requis)</p> 	
	

En pressant plusieurs fois la touche AC, le signal est mis à zéro et retourne ensuite à la valeur réglée. Ceci correspond à la fonction "AC OFF".

3.5.5.1 Entrée de la tension continue

Une tension continue (DC) de -10 V à +10 V (circuit ouvert) peut être ajoutée au signal de sortie. VAR DC OFFSET est alors affiché.


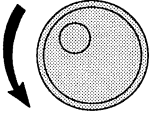


Tenir compte de ce que la tension de sortie globale ne doit pas dépasser les limites de ±10 V.



Lorsque la gamme de réglage admissible est dépassée, l'affichage "DC OFFSET" et "ACPP" clignote. L'appareil retourne automatiquement au dernier réglage admissible.

L'entrée de la tension continue s'effectue par l'intermédiaire de la touche DC, suivant la procédure décrite pour l'entrée de l'amplitude de sortie (paragraphe 3.5.5). En pressant encore une fois la touche DC, la tension DC réglée auparavant est mise à zéro.

Exemple:

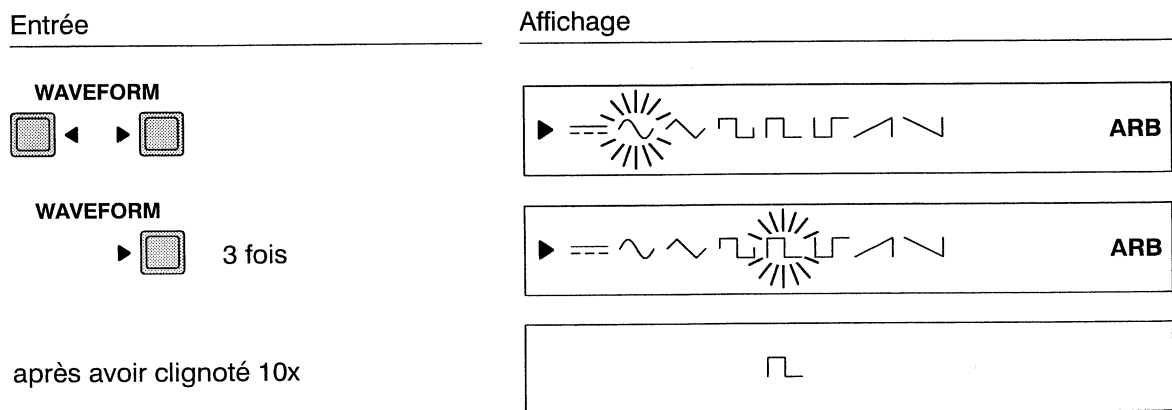
Entrée	Affichage
<p>DC</p> 	<p>► DC OFFSET 2.2 v</p> <p>VAR DC OFFSET</p>
	<p>► DC OFFSET - 3.2 v</p> <p>VAR DC OFFSET</p>
<p>DC</p> 	<p>► DC OFFSET 0 v</p>
<p>DC</p> 	<p>► DC OFFSET - 3.2 v</p> <p>VAR DC OFFSET</p>

3.5.6 Sélection de la forme d'onde

En pressant les touches WAVEFORM ◀ ▶ le symbole "▶" est mis dans la deuxième rangée de l'affichage. Les symboles des formes d'ondes possibles sont affichés, le signal de la forme actuellement réglée clignote. En pressant de nouveau les touches WAVEFORM ◀ ▶ on choisit le type de signal requis; la forme caractérisée en clignotant est disponible à la sortie du signal pendant la sélection. Lorsque le clignotement s'arrête (10 fois), seulement le symbole du signal réglé est affiché dans cette rangée.

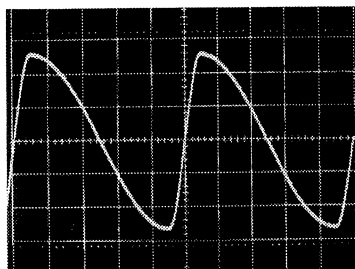
Tenir compte des limites de fréquence et d'amplitude des signaux (paragraphe 3.5.3.1). Des combinaisons inadmissibles sont affichées par le clignotement des variables correspondantes. L'appareil règle alors automatiquement la dernière forme d'onde sélectionnée admissible.

Exemple: Sélection d'une impulsion rectangulaire positive

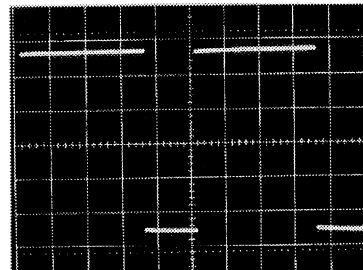


Après avoir pressé la touche ASYM, l'asymétrie (rapport cyclique) de toutes les formes d'onde, exceptée la forme de dent de scie et la forme programmable, peut être modifiée à l'aide du bouton de réglage:

Sinus	1 % – 99 %	à 20 kHz
Triangle	1 % – 99 %	à 20 kHz
Carré	1 % – 99 %	à 20 kHz
Imp. rectang.	1 % – 99 %	à 20 kHz
en outre:		
Carré	20 % – 80 %	20 kHz – 5 MHz
Imp. rectang.	20 % – 80 %	20 kHz – 5 MHz



Sinus, 10 kHz, 20 %



Carré, 1 MHz, 70 %

Le remise sur la forme symétrique est réalisée par la touche 50 %.

3.5.7 Modes de modulation

Pour tous les modes de modulation, les limites des gammes de fréquence et d'amplitude du signal modulé sont valables. Exception: Balayage et Salves, voir le paragraphe 3.5.4.

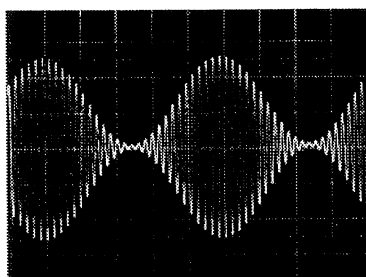
La procédure d'entrée est semblable à celle utilisée pour choisir la forme d'onde.

En pressant la touche MOD MODE ◀ ▶, le symbole "▶" est affiché dans la cinquième rangée de l'affichage. Les abréviations des modes de modulation possibles sont affichées, celui réglé actuellement ou MOD-OFF clignote.

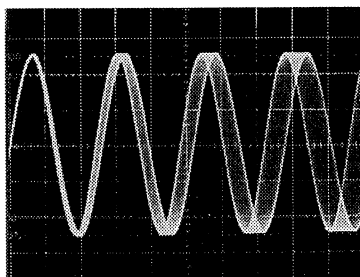
Lorsqu'on appuie encore une fois sur la touche MOD MODE ◀ ▶ le mode de modulation est sélectionné; le mode caractérisé par clignotement est déjà disponible sur la sortie du signal pendant la sélection. Après l'arrêt de clignotement (10 fois), seulement le symbole de la modulation réglée est affiché.

A l'aide des touches MOD PARAMETER ◀ ▶, les paramètres de modulation affichés une rangée plus haut sont sélectionnés, et les valeurs requises sont réglées à l'aide du bouton de réglage.

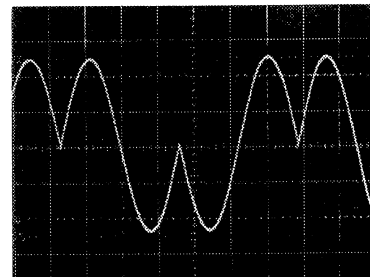
Fréquence de modulation:	10 Hz – 100 kHz	pour AM, FM, PSK, GATE, BURST	
Sous-gammes:	100 kHz – 1 kHz,	résolution	100 Hz
	1 kHz – 100 Hz,	résolution	10 Hz
	100 Hz – 10 Hz,	résolution	1 Hz
add. pour SALVE:	10 Hz – 1 Hz,	résolution	0.1 Hz
	1 Hz – 0.1 Hz,	résolution	0,01 Hz
	0,1 Hz – 0,001 Hz,	résolution	0,001 Hz



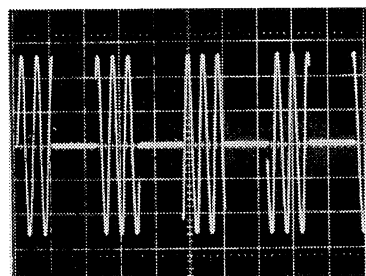
AM



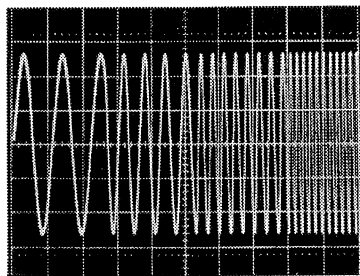
FM



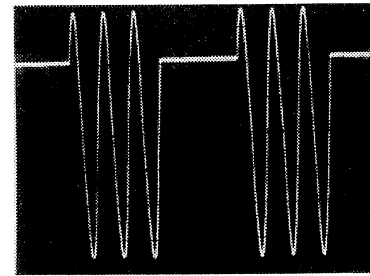
PSK



GATE



LIN SWEEP









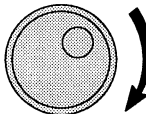
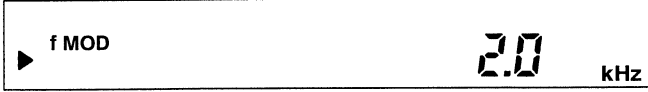

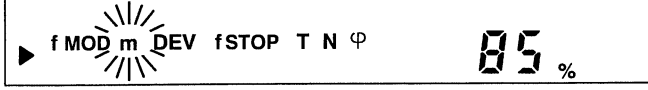
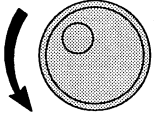
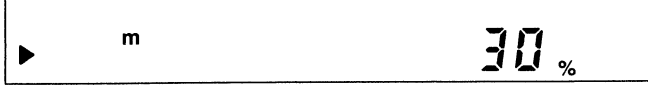

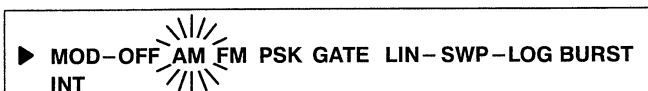

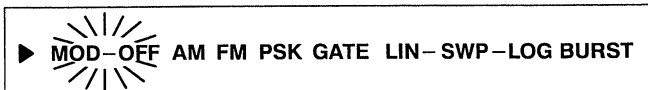
BURST

3.5.7.1 Mode d'amplitude (AM)

interne: fréquence de modulation 10 Hz – 100 kHz
 profondeur de modulation (m) 0 – 100 %, résolution 1 %

externe: fréquence de modulation 0 – 200 kHz
 profondeur de modulation 0 – 100 %
 (Δ tension externe 0 – 1 V)

Exemple: Modulation d'amplitude interne, fréquence de modulation 2 kHz, profondeur de modulation 30 %. Pour le réglage de la fréquence, de la forme d'onde et de l'amplitude de sortie, voir les paragraphes 3.5.4 à 3.5.6.




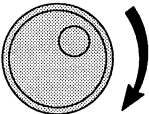

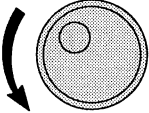







Entrée	Affichage
	p.ex. MOD-OFF
<p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD PARAMETER</p> 	
	
<p>MOD PARAMETER</p> 	
	
Débrancher le mode de modulation:	
<p>MOD MODE</p> 	
<p>MOD MODE</p> 	
	MOD-OFF

Pour moduler la porteuse avec un signal de modulation externe: sélectionner AM, presser la touche EXT et appliquer un signal par l'intermédiaire de la prise MOD/TRIG sur la face arrière de l'appareil. En pressant encore une fois la touche EXT on retourne à la source du signal de modulation interne.

3.5.7.2 Modulation de fréquence (FM)

interne:	Fréquence de modulation déviation de fréquence	10 Hz – 100 kHz 0 – 2 %, résolution 0.01 %
externe:	Fréquence de modulation déviation de fréquence	10 Hz – 200 kHz 0 – 2 % (Δ tension externe 0 – 1 V)

Exemple: Modulation de fréquence interne, fréquence de modulation 150 Hz, écart 1.5 %.
Pour le réglage de la fréquence, de la forme d'onde et de l'amplitude de sortie, voir le paragraphe 3.5.4 à 3.5.6.




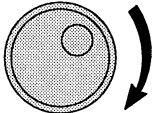

Entrée	Affichage
<p>p.ex.</p> <p>MOD MODE </p> <p>MOD MODE  2 fois</p> <p>MOD PARAMETER </p> <p></p> <p>MOD PARAMETER  2 fois</p> <p></p> <p>Débrancher le mode de modulation: MOD MODE </p> <p>MOD MODE  2 fois</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">MOD-OFF</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">▶ MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">▶ MOD-OFF AM  PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">▶  f MOD m DEV fSTOP T N Φ 2.0 kHz</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">▶ f MOD 0.15 kHz</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">▶ f MOD m  DEV fSTOP T N Φ 2.00 %</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">▶ DEV 1.50 %</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">▶ MOD-OFF AM  PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">▶  MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">MOD-OFF</div>

Pour moduler la porteuse avec un signal de modulation externe: sélectionner FM, presser la touche EXT et appliquer un signal par l'intermédiaire de la prise MOD/TRIG sur la face avant de l'appareil. En pressant une deuxième fois la touche EXT on retourne à la source interne du signal de modulation.

3.5.7.3 Renversement de phase (PSK, Phase Shift Keying)

Formes d'ondes:	sinus, triangle, carré	
interne: Fréq. de commutation (fMOD)	10 Hz – 100 kHz	
Rapport cyclique	50 %, réglé invariablement	
externe: Fréquence de commutation	0 – 200 kHz	
Rapport cyclique	en fonction du signal externe	

Exemple: Fréquence porteuse (sinus) 32 kHz avec commutation de phase, fréquence de commutation 1 kHz. Pour le réglage de la fréquence, de la forme d'onde et de l'amplitude de sortie, voir les paragraphes 3.5.4 à 3.5.6.

Entrée	Affichage
	p.ex.
	▶ INT FM
<p>MOD MODE</p> 	▶ MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT
<p>MOD MODE</p> 	▶ MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST INT
<p>MOD PARAMETER</p> 	▶ f MOD m DEV fSTOP T N φ 0.15 kHz
	▶ f MOD 1.00 kHz
<p>Débrancher le mode de modulation:</p> <p>MOD MODE</p> 	▶ MOD-OFF AM FM PSK GATE LIN-SWP-LOG BURST
<p>jusqu'à ce que MOD-OFF clignote</p>	MOD-OFF

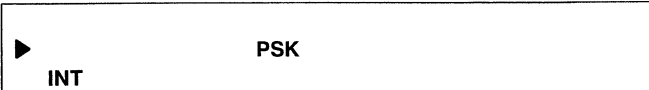





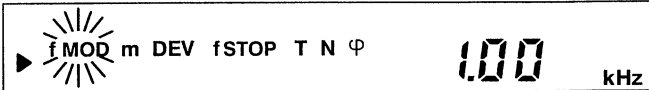
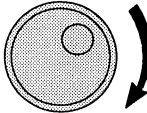




Pour le renversement de la porteuse par un signal externe: Sélectionner PSK, presser la touche EXT et appliquer un signal TTL par l'intermédiaire de la prise MOD/TRIG sur la face arrière de l'appareil.

En pressant encore une fois la touche EXT on retourne à la source interne du signal de commutation.

3.5.7.4 Mode de modulation PORTE (GATE)

interne:	Fréquence de commutation	10 Hz – 100 kHz
	Rapport cyclique	50 %, réglé invariablement
externe:	Fréquence de commutation	0 – 200 kHz
	Rapport cyclique	en fonction du signal externe

Exemple: Fréquence porteuse 30 kHz (sinus) avec commutation en/hors, fréquence de commutation 10 kHz. Pour le réglage de la fréquence, de la forme d'onde et de l'amplitude de sortie, voir les paragraphes 3.5.4 à 3.5.6.

Entrée	Affichage
p.ex.	
	
	
	
	
Débrancher le mode de modulation:	
	
jusqu'à ce que MOD-OFF clignote	

Pour le renversement de la porteuse par un signal externe: Sélectionner GATE, presser la touche EXT et appliquer un signal TTL par l'intermédiaire de la touche MOD/TRIG sur la face arrière de l'appareil.

En pressant la touche EXT encore une fois, on retourne à la source interne du signal de commutation.

3.5.7.5 Mode de modulation BALAYAGE (SWEEP)

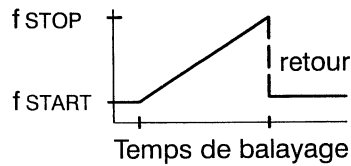
Gamme de balayage max: 1 mHz – 5 MHz
 (fSTART à fSTOP) 50 kHz – 10 MHz

Temps de balayage: 10 ms – 1000 s

Sous-gammes: 10 ms – 10.00 s résolution 0.01 s
 10 s – 100.0 s résolution 0.1 s
 100 s – 1000 s résolution 1 s

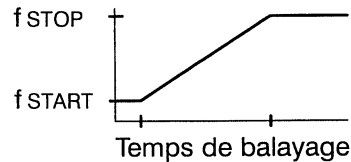
Caractéristique de balayage: linéaire (LIN-SWP)
 logarithmique (SWP-LOG)

Modes:



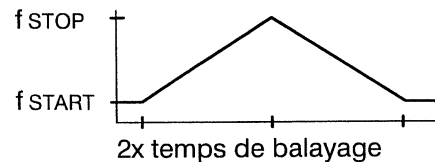
– 1 –

Le balayage commence par fSTART, continue jusqu'à fSTOP, retour à fSTART.



– 2 –

Le balayage commence par fSTART, continue jusqu'à fSTOP et reste sur fSTOP. En pressant les touches SINGLE, CONT ou HOLD le balayage est remis à fSTART.



– 3 –

Le balayage commence par fSTART, continue jusqu'à fSTOP et retourne à fSTART.

La fréquence de départ est affichée dans la rangée supérieure et réglée comme décrit dans le paragraphe 3.5.4 (entrée de la fréquence).


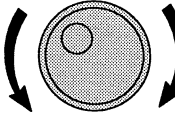

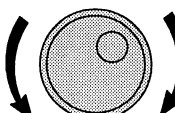

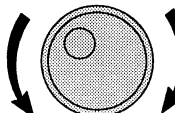

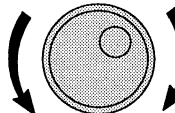
La fréquence d'arrêt est sélectionnée dans la rangée des paramètres de modulation à l'aide des touches MOD PARAMETER ◀▶ et réglée à l'aide du bouton de réglage.

Gammes de fréquence	Résolution max.	Affichage
1 mHz ... 2 Hz	1 mHz	X . X X X Hz
2 Hz ... 20 Hz	10 mHz	X X . X X Hz
20 Hz ... 200 Hz	100 mHz	X X X . X Hz
200 Hz ... 2 kHz	1 Hz	X . X X X Hz
2 kHz ... 20 kHz	10 Hz	X X . X X kHz
20 kHz ... 200 kHz	100 Hz	X X X . X kHz
200 kHz ... 2 MHz	1 kHz	X . X X X kHz
2 MHz ... 10 MHz	10 kHz	(1) X . X X MHz

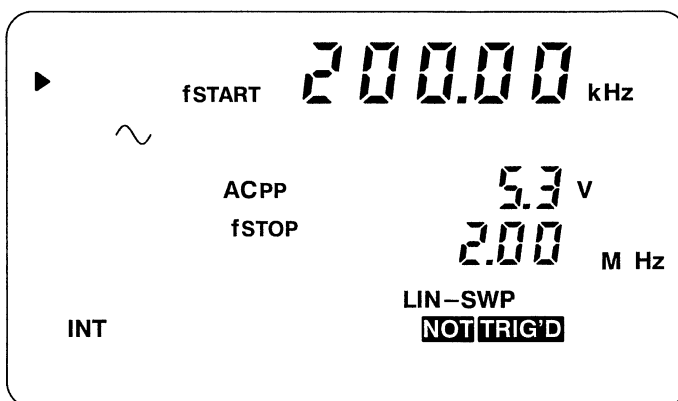
Dans la même rangée, le temps de balayage (T) est sélectionné à l'aide de la touche MOD PARAMETER ▶ et réglé à l'aide du bouton de réglage.

Les touches MOD MODE ◀ ▶ permettent la sélection de la caractéristique de balayage (LIN-SWP ou SWP-LOG). Le mode de balayage – 1 –, – 2 – ou – 3 – est affiché une rangée plus haut pendant environ 5 secondes. Celui-ci peut être changé à l'aide du bouton de réglage pendant l'affichage.

Exemple: fSTART 200 kHz, fSTOP 2 MHz, temps de balayage 3 s, linéaire, mode – 3 –

<p>FREQUENCY</p> 	<p>préparer l'entrée de fréquence et sélectionner la résolution</p>
	<p>régler la fréquence de départ (200 kHz)</p>
<p>MOD PARAMETER</p> 	<p>sélectionner fSTOP</p>
	<p>régler la fréquence d'arrêt (2 MHz)</p>
<p>MOD PARAMETER</p> 	<p>sélectionner le temps de balayage (T)</p>
	<p>régler le temps de balayage (3 s)</p>
<p>MOD MODE</p> 	<p>sélectionner la caractéristique de balayage (LIN-SWP) et régler le mode de balayage (– 3 –)</p>
	

L'affichage est alors le suivant:



Le balayage est mise en route par la touche SINGLE pour un balayage en monocoup ou par la touche CONT pour un balayage continu.

Pendant le balayage, le clavier est inhibé contre l'entrée.

En pressant une deuxième fois les touches SINGLE ou CONT, un balayage en cours est terminé. "NOT TRIG'D" est affiché de nouveau.

Pour sortir du mode de modulation Sweep, sélectionner MOD-OFF.

Lorsqu'on presse la touche SINGLE **pendant un balayage continu**, la fréquence est remise sur fSTART et un balayage en monocoup est mis en route.

En pressant la touche CONT **pendant un balayage en monocoup**, la fréquence est également remise sur fSTART, et un balayage continu commence.

La touche HOLD (maintien) permet d'arrêter le balayage sur la fréquence instantanée.

Cette fréquence est affichée dans la rangée supérieure de l'afficheur.

En pressant une deuxième fois la touche HOLD, le balayage est continué.

Pour un déclenchement externe du balayage, presser la touche EXT et appliquer un signal TTL par l'intermédiaire de la prise MOD/TRIG sur la face arrière de l'appareil.

Le flanc positif du signal met en route le balayage. Pendant le balayage, le signal externe est ignoré.

En mode de déroulement – 2 –, le balayage reste à sa fréquence d'arrêt après l'échéance du temps de balayage. Le flanc positif suivant remet le balayage sur la fréquence de départ, et le flanc positif qui vient ensuite remet en route le balayage. Si le niveau TTL est "High" en atteignant la fréquence d'arrêt, le balayage est aussitôt remis à zéro.

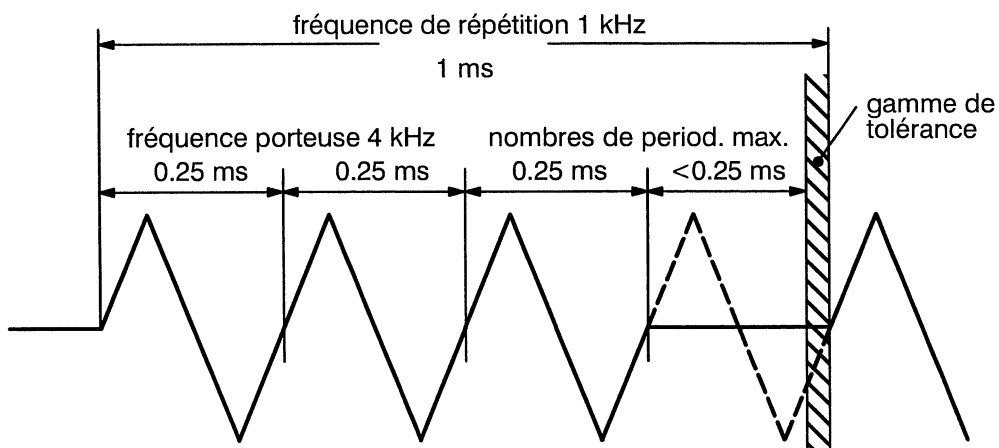
Les touches SINGLE ou CONT permettent de commuter à nouveau sur un signal de déclenchement interne.

3.5.7.6 Mode de modulation SALVES (BURST)

Fréquence porteuse:	max. 2 MHz	
Phase départ/arrêt	– 180° ... + 180°, résol. 1°; 0°	sinus ou triangle, ≤ 20 kHz général
Périodes porteuse par salve:	1 – 2000	
Fréquence de répétition (fMOD)		
– interne:	1 mHz – 100 kHz	
– externe:	0 – 200 kHz	

Lors du réglage de la fréquence porteuse pour salve en continu, tenir compte de ce que la dernière période de la salve choisie doit être terminée avant le début de la salve suivante.

p.ex.:	fréquence de répétition	500 Hz	(2 ms par salve)
	nombre de périodes	1000	(2 µs par période), c.à.d.
	fréquence porteuse	>500 kHz	(durée de la période <2 µs)
ou	fréquence de répétition	1 kHz	(1 ms par Burst)
	fréquence porteuse	4 kHz	(durée de la période 0,25 ms), c.à.d.
	nombre de périodes	max. 3	(durée de salve <1 ms)



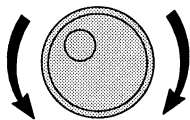
Exemple: Fréquence porteuse 18 kHz, sinus, fréquence de répétition (fMOD) 1 kHz, nombre des périodes 10, phase départ/arrêt (φ) 45°.

Réglage de fréquence, de forme d'onde et d'amplitude, voir chap. 3.5.4 à 3.5.6.

MOD PARAMETER



sélectionner la fréquence de répétition (fMOD)

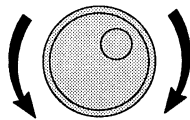


et régler à 1 kHz

MOD PARAMETER



sélectionner le nombre des périodes (N)

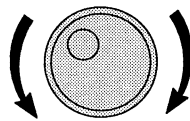


et régler à 10

MOD PARAMETER



sélectionner phase départ/arrêt (φ)



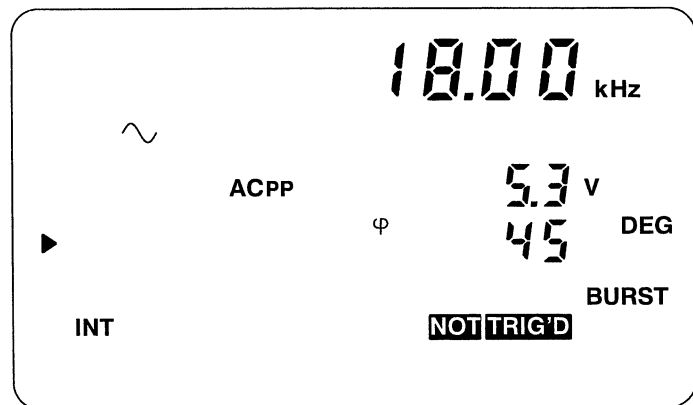
et régler à 45° (DEG)

MOD MODE



sélectionner salves (BURST)

L'affichage est alors le suivant:



A l'aide de la touche SINGLE, salve en monocoup, et à l'aide de la touche CONT, salve en continu est mise en route. Lorsque le mode salve est en cours, les paramètres peuvent être changés dans les limites admissibles.

En pressant encore une fois la touche SINGLE ou CONT, le salves est terminé. Pour quitter le mode de modulation, sélectionner BURST MOD-OFF.

Pour un déclenchement externe de salves, presser la touche EXT et appliquer un signal TTL par l'intermédiaire de la prise MOD/TRIG sur la face arrière de l'appareil. Le flanc négatif lance le burst. Pendant le déroulement d'une salve, des impulsions de déclenchement externes sont ignorées. Les touches SINGLE, CONT ou EXT peuvent être utilisées pour retourner à un signal de déclenchement interne.

3.5.8 Stockage et rappel de réglages d'appareil

9 réglages d'appareil complets peuvent être stockés dans les registres de mémoire 1 – 9. Le mode de fonctionnement actuel est stocké individuellement. Les mémoires sont protégées par une batterie de secours, c.à.d. les valeurs restent stockées également après la mise hors circuit de l'appareil.

Lors de la remise en circuit, l'appareil effectue sa routine d'enclenchement. Ensuite, il reprend le dernier mode de fonctionnement réglé avant la mise hors circuit.

Stockage

Le stockage est réalisé en pressant la touche STORE (stocker). REG et un chiffre de 1 à 9 pour le numéro du registre de mémoire sont affichés. A l'aide du bouton de réglage, on peut désormais choisir le numéro du registre de mémoire sous lequel les valeurs affichées doivent être stockés.

En pressant encore une fois la touche STORE, le stockage sous le numéro choisi est effectué. Les valeurs éventuellement stockées sous ce numéro sont surécrites et ainsi effacées.

Rappel

Le rappel de réglages stockés est fait à l'aide de la touche RECALL (rappel). REG et un numéro de registre de mémoire sont affichés. L'affichage complet se met à clignoter. Les données de ce registre de mémoire sont affichées, toutefois, elles ne sont pas encore réalisées.

Le réglage des numéros 1 à 9 du registre de mémoire et l'affichage de leur contenu sont possibles à l'aide du bouton de réglage. Seulement après avoir pressé encore une fois la touche RECALL, le réglage affiché est effectué.

3.5.9 Messages d'erreurs, erreurs d'utilisation

Après son enclenchement, l'appareil vérifie automatiquement la mémoire de programme, le processeur RAM, le registre de mémoire pour les réglages actuels et les registres de mémoire 1 à 9 pour les réglages d'appareil. Les données stockées dans les mémoires restent inchangées.

Sur la version avec l'interface, les registres de mémoire pour les formes de signal programmable (ARB) sont vérifiés également.

Pendant le fonctionnement, l'appareil vérifie si les valeurs entrées sont valables, et si elles ne dépassent pas la gamme.

3.5.9.1 Messages d'erreurs lors de l'enclenchement

Les erreurs reconnues pendant l'enclenchement de l'appareil sont affichées par "Err" suivi d'un chiffre sur l'indicateur de fréquence.

Les chiffres ont la signification suivante:

<i>Err</i> 1	Erreur de "checksum" de la mémoire de programme
<i>Err</i> 2	Erreur du processeur RAM
<i>Err</i> 3	Mémoire des valeurs actuelles défectueuse
<i>Err</i> 4	Mémoire des réglages 1 – 9 défectueuse
<i>Err</i> 8	Mémoire pour les formes du signal programmable (ARB) défectueuse
<i>Err</i> 9	Erreur pendant la transmission des données de l'oscilloscope au générateur

Les erreurs 1 et 2 interdisent la poursuite du fonctionnement. En présence d'un message d'erreur 3, 4 ou 8, le fonctionnement est possible après avoir effacé le message d'erreur en pressant une touche quelconque (sauf LOCAL), cependant, le stockage de données dans le registre correspondant n'est plus possible.

3.5.9.2 Directives pour l'exploitation, erreurs d'entrée

Le dépassement de limites admissibles est indiqué par le clignotement de la variable correspondante. Ensuite, l'appareil retourne automatiquement sur les derniers réglages valables.

Le message d'erreur Err 9 indique des erreurs de transmission de données entre oscilloscope à mémoire et générateur.

3.6 APPLICATIONS PARTICULIERES

Les générateurs de fonction dotés d'une interface IEEE-488 (PM5138A/12) ou d'une interface RS-232 (PM5138A/13) offrent la possibilité de lire les signaux en provenance d'un oscilloscope à mémoire numérique, de les stocker dans une mémoire EEPROM interne et de générer ce signal comme signal de sortie. 24 signaux différents peuvent être mémorisés.

Cette fonction permet la reproduction de signaux tels que des pics de tension ou des rebondissements de contacts pour des fins de test. En outre, la fréquence et/ou l'amplitude de ce signal peuvent être changées.

Le transfert ne nécessite qu'une connexion entre l'oscilloscope et le PM5138A/12 ou le PM5138A/13 par un câble IEEE-488 ou RS-232. L'utilisation d'un ordinateur, l'édition de programmes ou la connaissance des commandes spéciales d'une langue de programmation ne sont pas requises. L'échange d'informations est réalisé dans la langue traceur HPGL. En fonction de l'oscilloscope utilisé, un transfert de données accéléré en "Fast Transfer Mode" (mode de transfert rapide) est possible par l'intermédiaire de l'interface IEEE-488.

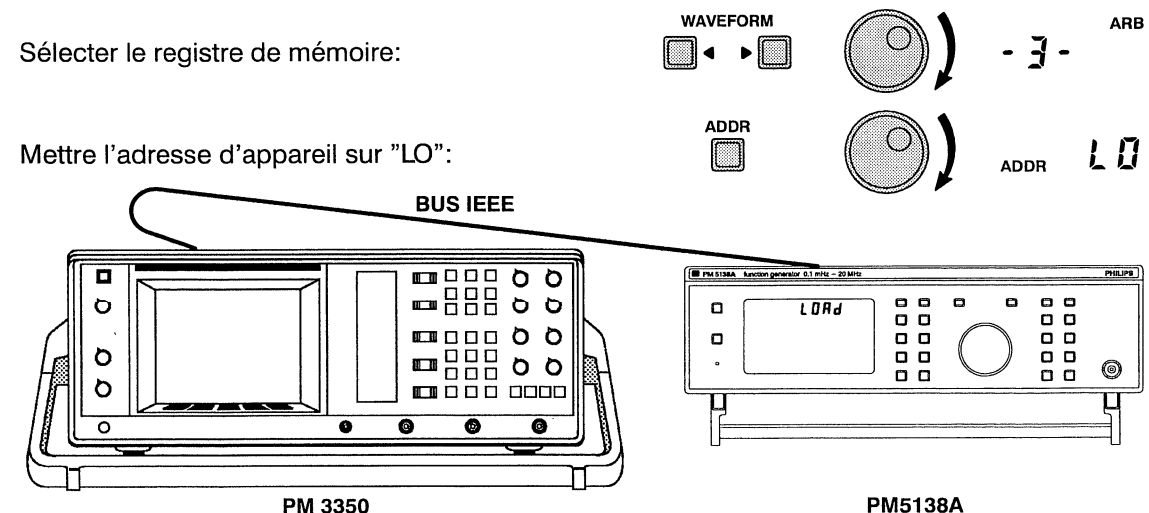
Les oscilloscopes PM 3382A, PM 3384A, PM 3392A et PM 3394A permettent également d'obtenir ce mode de transfert par l'intermédiaire de l'interface RS-232.

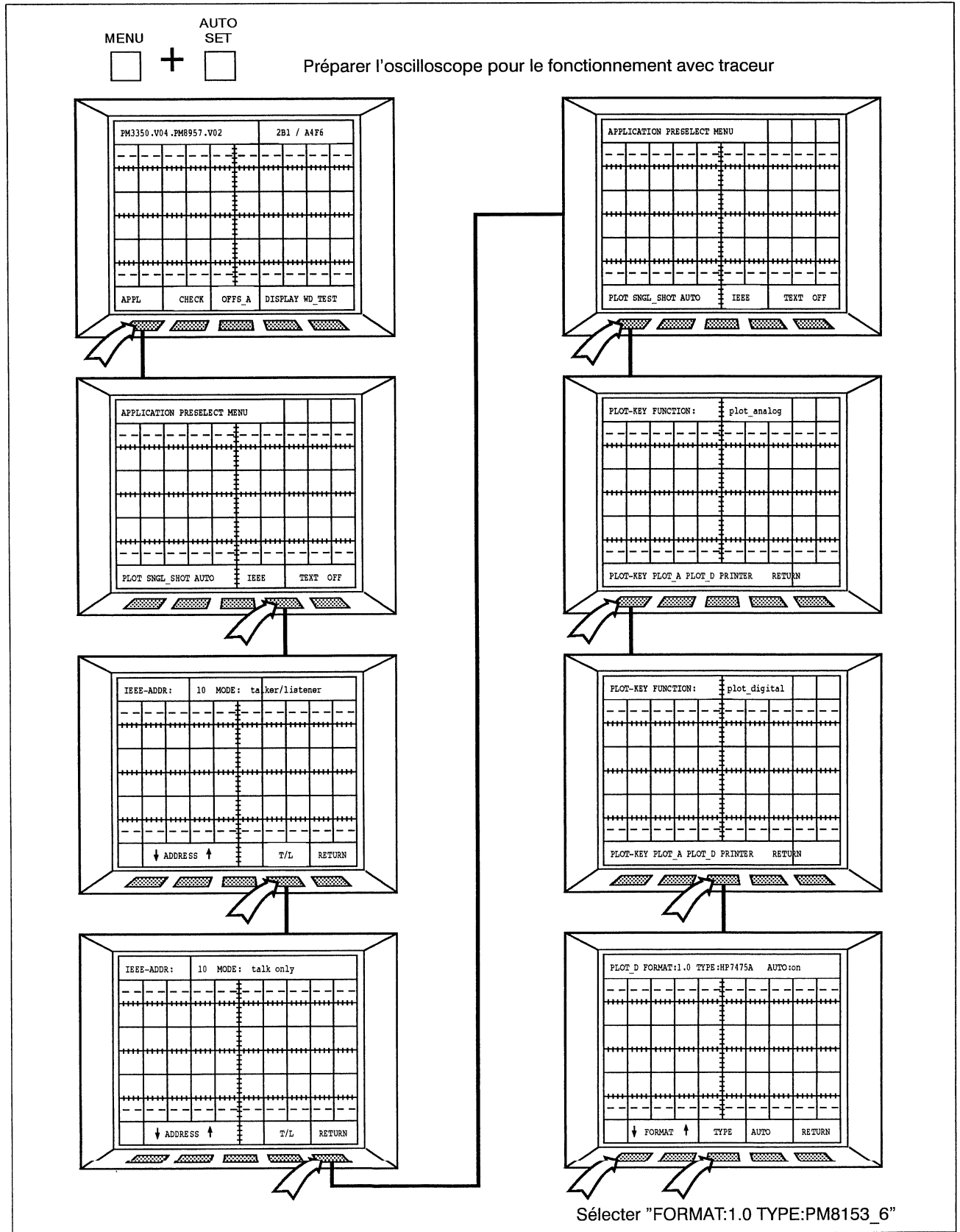
Exemple: Adoption de données de formes d'ondes d'un oscilloscope à mémoire numérique (PM 3350) par l'intermédiaire de l'interface IEEE-488.

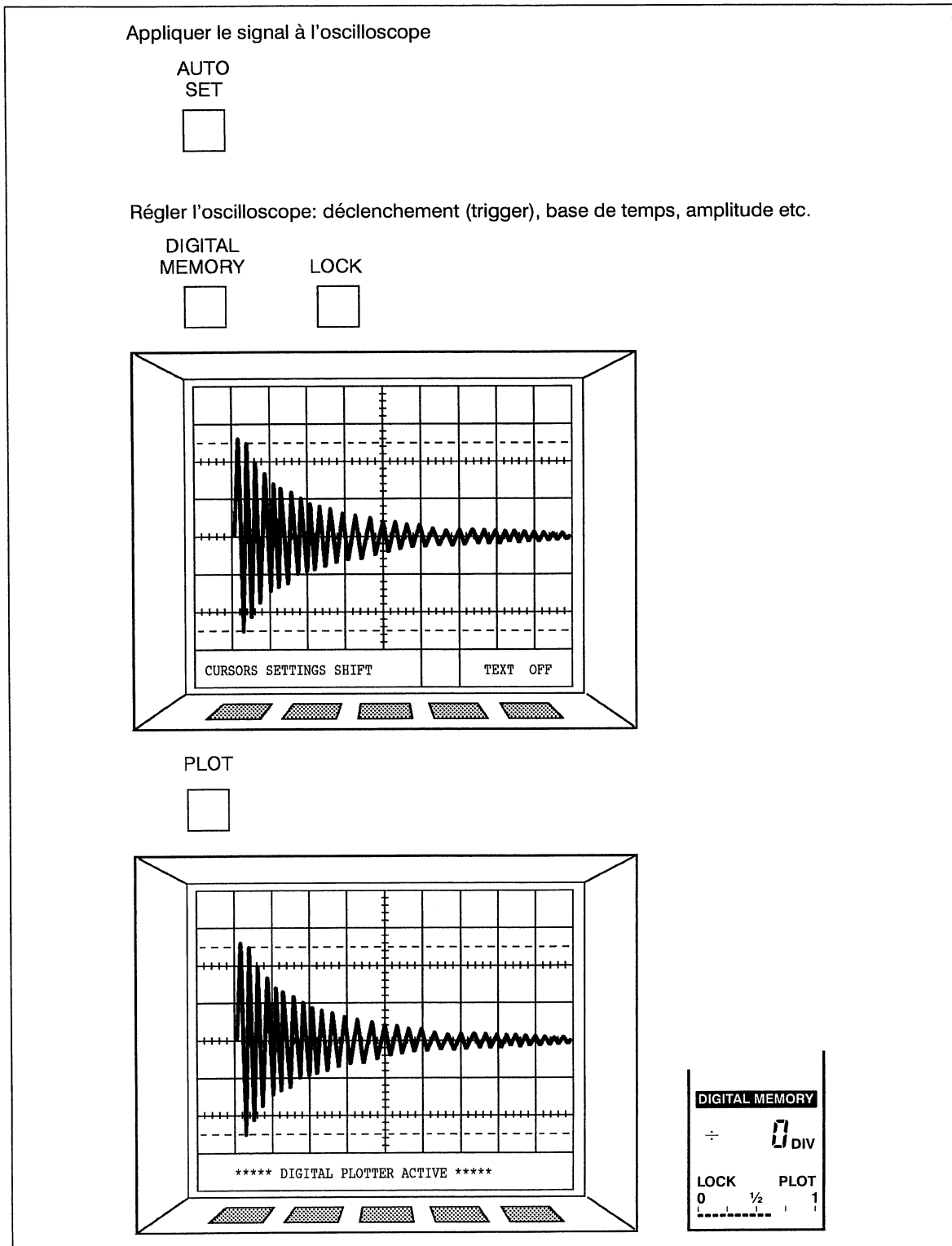
Connecter les deux appareils par un câble IEEE-488 et les raccorder au réseau.

L'oscilloscope doit être mis comme parleur ("talker") dans le modetraceur numérique pour transmission vers le traceur type PM 8153_6 par l'intermédiaire de l'interface IEEE. Pour sélectionner le registre de mémoire, mettre le générateur à "ARB" et régler à 1 ... 24 (registre de mémoire) par l'intermédiaire du bouton de réglage. Le générateur est mis sur seulement auditeur ("Listener only") en pressant la touche ADDR et en réglant LO sur l'affichage à l'aide du bouton de réglage.

Lors de la mise en route du traceur (touche PLOT sur l'oscilloscope), le générateur affiche "LOAD" pour indiquer que la transmission de données est en cours. Après le complètement de la transmission, l'appareil est remis sur son dernier réglage. Lorsqu'on choisit alors le signal ARB, ce signal est disponible à la sortie du générateur. L'amplitude et la fréquence de ce signal peuvent être modifiées à l'intérieur des limites admissibles, l'amplitude maximum étant proportionnelle au signal issu de l'affichage de l'oscilloscope. La gamme verticale complète de l'affichage correspond à la tension maximum de 40 Vcc (tension à vide).







L'indicateur bargraph de l'oscilloscope affiche le déroulement du traçage, dans le présent cas la transmission vers le générateur. Pendant la transmission, l'affichage du générateur affiche "LOAD". Après la transmission de toutes les données, l'affichage s'éteint et affiche de nouveau le dernier réglage. Lorsqu'on choisit alors le signal ARB, l'appareil génère le signal transmis.

3.7 TELECOMMANDE DE L'APPAREIL

3.7.1 Introduction

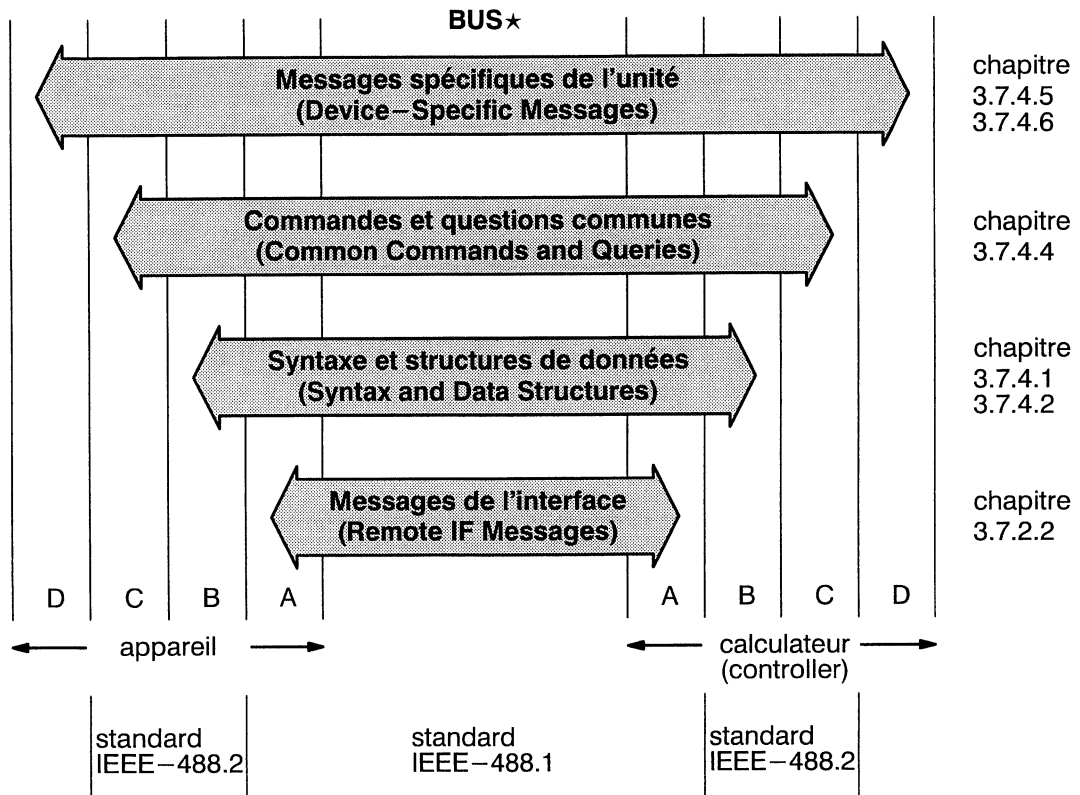
Toutes les fonctions du générateur peuvent être commandées par l'intermédiaire des interfaces IEEE-488 ou RS-232.

Pour ce faire, l'opérateur doit être familier avec l'utilisation générale de l'appareil, les fonctions de modulation et les plages des paramètres. Pour une description détaillée comprenant des exemples, voir le chapitre 3.5.

En outre, la transmission des données des 24 signaux programmables (ARB) vers le générateur par l'intermédiaire d'un PC est possible. Ces données sont stockées dans une mémoire supplémentaire du générateur. Ces signaux programmables peuvent être activés soit à distance soit directement par l'intermédiaire du clavier du générateur.

3.7.2 Interface IEEE-488

Le chapitre suivant fournit une description des fonctions disponibles de l'interface IEEE-488. Le chapitre 3.7.4 décrit les ordres, les questions, la syntaxe et les terminateurs.



- A – fonctions de l'interface
- B = fonctions de l'échange d'informations
- C = fonctions communes du système
- D = fonctions de l'appareil

★ Ce schéma est en conformité avec "IEEE Standard Codes, Formats, Protocols, and Common Commands" (ANSI/IEEE Std 488.2-1987)

3.7.2.1 Adresse de l'unité

Pour commander le générateur, il faut connaître l'adresse d'appareil. La touche ADDR permet d'afficher l'adresse. Le bouton de réglage permet, le cas échéant, de régler une autre adresse: adresse 1 à 30 pour la télécommande par un calculateur ou LO (Listener Only = seulement auditeur) pour le transfert de données direct d'un oscilloscope à mémoire numérique vers un générateur sans calculateur ou PC.

Après l'enclenchement, l'appareil est toujours en fonctionnement "local" (utilisation par le clavier). Lorsqu'il est adressé comme écouteur par un calculateur, REMOTE est affiché. Le bouton de réglage et tous les boutons-poussoirs sauf LOCAL sont bloqués, et l'appareil peut être télécommandé. La remise en fonction manuelle s'effectue par la commande adressée GTL (go to local) ou par le bouton-poussoir LOCAL. Pour éviter une remise accidentelle en fonctionnement manuel, le bouton-poussoir LOCAL peut être bloqué à l'aide de la commande universelle LLO (local lockout).

3.7.2.2 Fonctions de l'interface

Les fonctions d'interface suivantes sont prévues:

AH1: récepteur d'accord (handshake)	SR1: demande de service
SH1: émetteur d'accord (handshake)	DC1: device clear (interface)
L3: fonction écouteur	DT1: fonction de déclenchement
L1: fonction seulement écouteur	PP0: pas de sondage parallèle
T6: fonction parleur	C0: pas de fonction de commande (controller)
RL1: à distance/local	E2: driver tri-state

Le matériel (hardware), le schéma des bornes et la procédure d'accord (handshake) correspondent à la norme IEEE-488.1.

3.7.3 Interface RS-232

3.7.3.1 Sélection des paramètres de transmission

Le chapitre suivant fournit une description des fonctions de l'interface RS-232.

Le chapitre 3.7.4 décrit les ordres, les questions, la syntaxe et les terminateurs.


Il est de plus possible de transférer directement les données d'un oscilloscope à mémoire numérique vers le générateur sans ordinateur ou PC.

Pour la télécommande de l'appareil, la configuration des paramètres de transmission doit être conforme à celle du ordinateur.

Le bouton-poussoir **ADDR** permet d'afficher la configuration réglée et le bouton de réglage permet de la modifier.

Pour le transfert de données accéléré à partir d'un oscilloscope en "Fast Transfer Modus" (mode de transfert rapide), il faut choisir 8 bits de données pour le transfert.

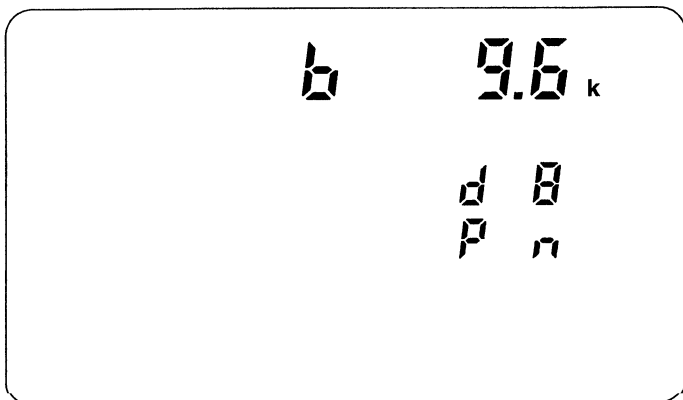
En actionnant le bouton-poussoir **ADDR**, on affiche la configuration réglée pendant environ 2 secondes.

Entrée	Affichage
<p>ADDR</p> 	<p>Mode communication (Communication Mode) (Lo) pour la télécommande par un PC ou seulement auditeur (Listener Only) (Lo) pour le transfert de données à partir d'un oscilloscope.</p>

Le bouton de réglage permet de passer de Lo à Co.

Il n'est possible de passer de Co à Lo que si 8 bits de données sont réglés.

Au bout de 2 secondes, l'affichage indique les réglages en cours.

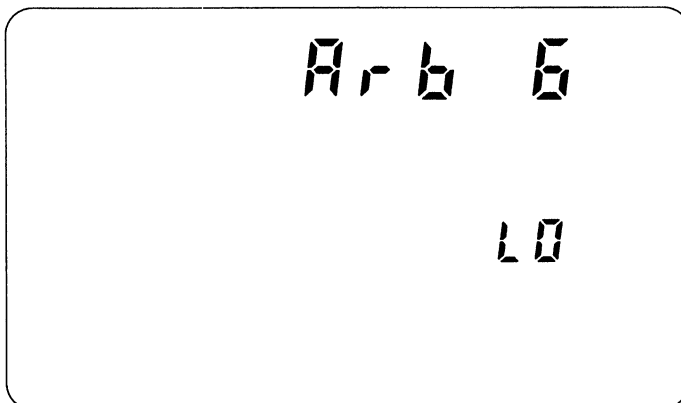


Vitesse de transmission (bauds) **9600**, bits de données **8**, pas de parité (no).

Entrée

Affichage

Si l'on sélectionne "seulement auditeur" (Listener Only), l'affichage indique au bout de 3 secondes:

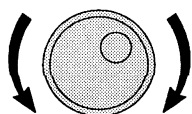
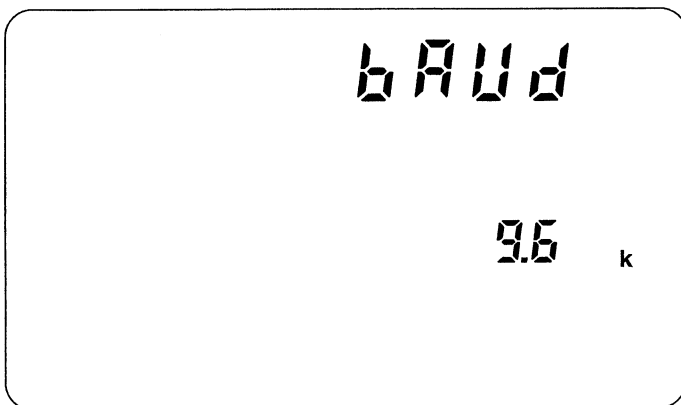


Arb 6 signifie que les données transmises dans la mémoire pour les formes d'ondes librement programmables sont stockées à l'adresse de mémoire 6.

Le générateur conserve ce réglage jusqu'à ce que le transfert de données soit terminé ou que l'on actionne une touche quelconque (à l'exception de ADDR et LOCAL).

Si l'on a sélectionné le mode communication (Communication Mode), les réglages en cours pour l'interface s'affichent pendant 3 secondes. L'affichage des réglages d'appareils normaux réapparaît ensuite automatiquement.

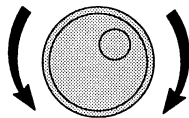
Pour obtenir d'autres réglages, appuyer encore une fois sur le bouton-poussoir **ADDR** pendant l'affichage:



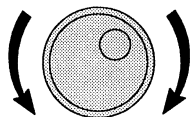
Sélection de la vitesse de transmission (**bauds**)
110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
pour 110 bauds, 2 bits d'arrêt sont fixés,
sinon 1 bit d'arrêt.

Entrée

ADDR



ADDR



Affichage

data
8

Sélection des bits de données 7 ou 8.

7 bits pour parité paire (**Even**) ou impaire (**Odd**).

Pour le "Fast Transfer Mode" (mode de transfert rapide), choisir 8 bits de données.

PAR

n

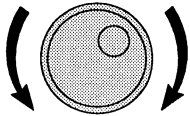
Sélection de la parité; paire, impaire ou pas de parité (**Even**, **Odd** ou **no**).

Pas de parité (**no**) avec 8 bits de données.

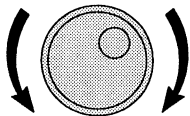
Entrée

Affichage

ADDR



ADDR



HANDS

on

Sélection de accord X-on/X-off **on** ou **off**.

Pour les transferts de données de plus de 64 octets,
il convient de choisir X-on/X-off MARCHÉ.

Conn

3

Sélection de **3** ou **7** câbles comme connexion matériel.

Appuyer sur le bouton-poussoir **ADDR** pour terminer les réglages.

Si, pendant la sélection, on n'actionne aucune touche pendant 3 secondes, l'appareil se remet en fonctionnement normal sans mémoriser les modifications.

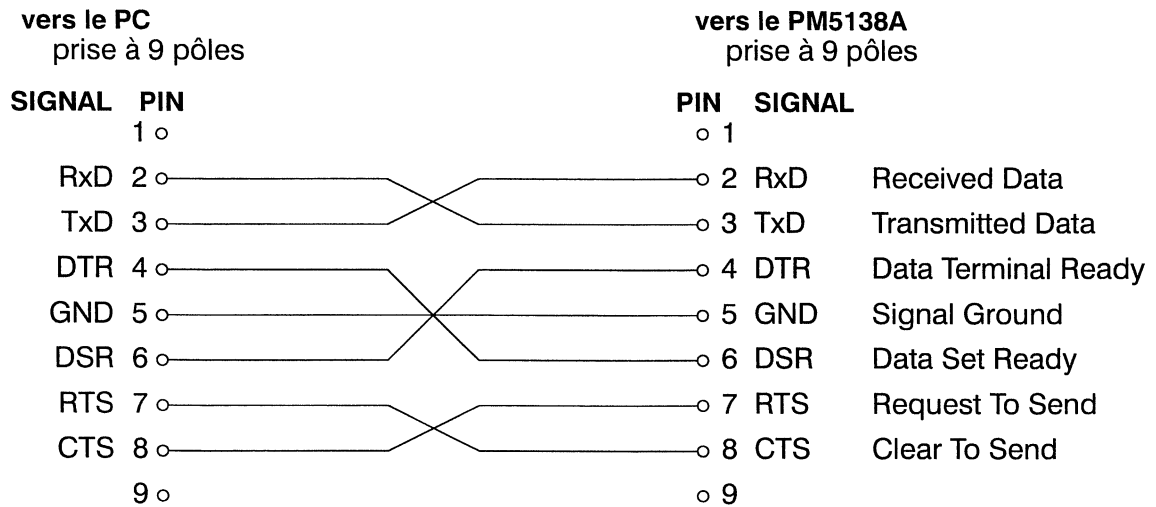
Après l'enclenchement, l'appareil se trouve toujours en état "Local" (commande par le clavier). L'ordre **ESC 2** transmis par le calculateur met l'appareil en fonctionnement par télécommande. Le symbole clignotant **REMOTE** s'affiche.

Le bouton de réglage et toutes les touches, à l'exception de **LOCAL**, sont bloqués. La remise en fonctionnement manuel se fait par l'ordre **ESC 1** ou par la touche **LOCAL**. Pour empêcher une remise accidentelle à l'état initial, il est possible de bloquer la touche **LOCAL** par l'ordre **ESC 5**.

3.7.3.2 Fonctions de l'interface et câblage

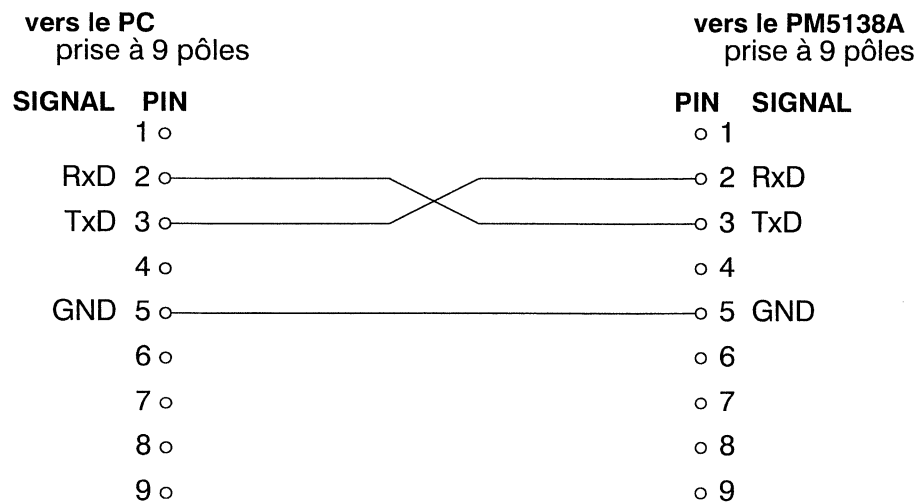
Modes de fonctionnement:	DUPLEX (Communication Mode) Co Seulement auditeur (Listener Only Mode) Lo
Vitesse de transmission) (bauds):	110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200
Bits de données:	7 ou 8
Bits d'arrêt:	1 (2 pour 110 bauds seulement)
Parité:	paire (EVEN) impaire (ODD) pas de parité (NO) avec 8 bits de données
Accord X-on/X-off:	marche ou arrêt
Connexion matériel:	3 câbles, pas de matériel d'accord 7 câbles, avec matériel d'accord
Matériel d'accord:	DSR/DTR et CTS/RTS
Connexion:	fiche D à 9 pôles

Le calculateur ainsi que le PM5138A peuvent transmettre et recevoir des données. Il est possible d'utiliser les connexions par câbles suivantes en veillant à ce que le blindage soit suffisant pour éviter les parasites.



On peut commander ce câble auprès d'une filiale locale de Fluke sous le numéro de commande PM9536/041.

Si vous utilisez une connexion à 3 câbles, mettez le PM5138A en accord logiciel.



3.7.3.3 Fonctions d'interface spéciales

Pour la communication avec l'interface RS-232, les ordres suivants sont utilisés (ce qui est comparable aux ordres d'interfaces adressés et non adressés du IEEE-488):

RS-232	Fonction	comme pour IEEE-488
ESC 1	go to local	GTL
ESC 2	go to remote control	GTR
ESC 4	device clear	DCL
ESC 5	local lock out	LLO
ESC 7	asks for status byte	★STB?
ESC 8	device trigger	DTR

Il faut intégrer ces ordres à un programme utilisateur afin de les transmettre à l'appareil à partir d'un PC.

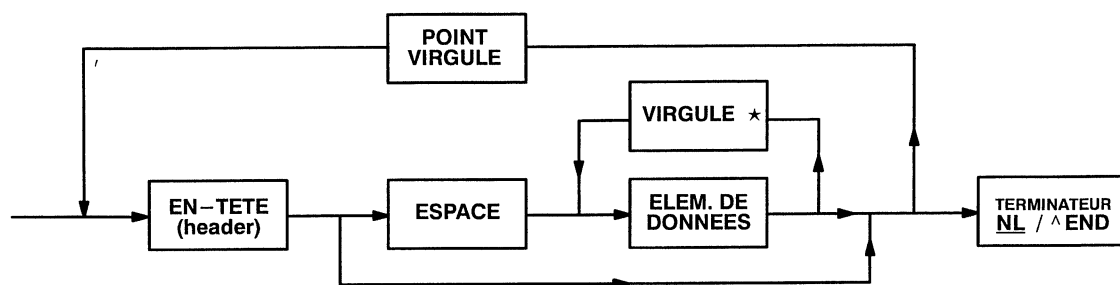
3.7.4 Ordres de télécommande

Les paragraphes suivantes fournissent des explications relatives aux ordres décrits au chapitre 3.5 conformément aux fonctions de l'appareil et à l'actionnement des touches. Si aucune mention ne figure, les ordres s'appliquent tant à l'interface RS-232 qu'à l'interface IEEE-488.

3.7.4.1 Syntaxe des commandes de programmation

Un nombre quelconque de commandes peut être transmis vers le générateur dans un message. Le point-virgule ";" doit être utilisé comme séparateur entre les commandes.

L'en-tête et les données de programmation doivent être séparées par un espace. La fin d'un message doit être caractérisée par NL (new line), ^ END ou les deux dans le cas de l'interface IEEE-488; pour l'interface RS-232, NL suffit.



★ pour données d'onde librement programmable (ARB)

3.7.4.2 Termineur

Le générateur accepte ^END, NL (ASCII 10 déc.) ou les deux comme termineur pour une commande de programmation.

Il utilise également ^END et NL comme termineur d'une réponse. Une compatibilité avec des calculateurs plus anciens peut être obtenue par la programmation d'autres termineurs déviant de la norme IEEE-488.2. Pour ce faire, on utilise la commande TRM suivie de la valeur décimale du caractère ASCII requis.

Exemple: **TRM 13,10** programmation de CR NL comme termineur
de la réponse

TRM sans valeur décimale, avec *RST ou les fonctions de l'interface SDC/DCL, programme le termineur initial. Celui-ci est utilisé également après la remise en circuit de l'appareil.

Pour la programmation par l'interface RS-232, seul le termineur NL est utilisé.

3.7.4.3 Demande de service (Service Request) et registres d'état (Status Registers)

Une demande de service est déclenchée lorsqu'un ou plusieurs bits du "status byte register" sont mis à 1 et si les bits correspondants ont été autorisés par l'intermédiaire du "service request enable register" (interface IEEE-488 seulement).

Le sondage pour le contenu du "status byte register" s'effectue par le calculateur dans une procédure série (serial poll).

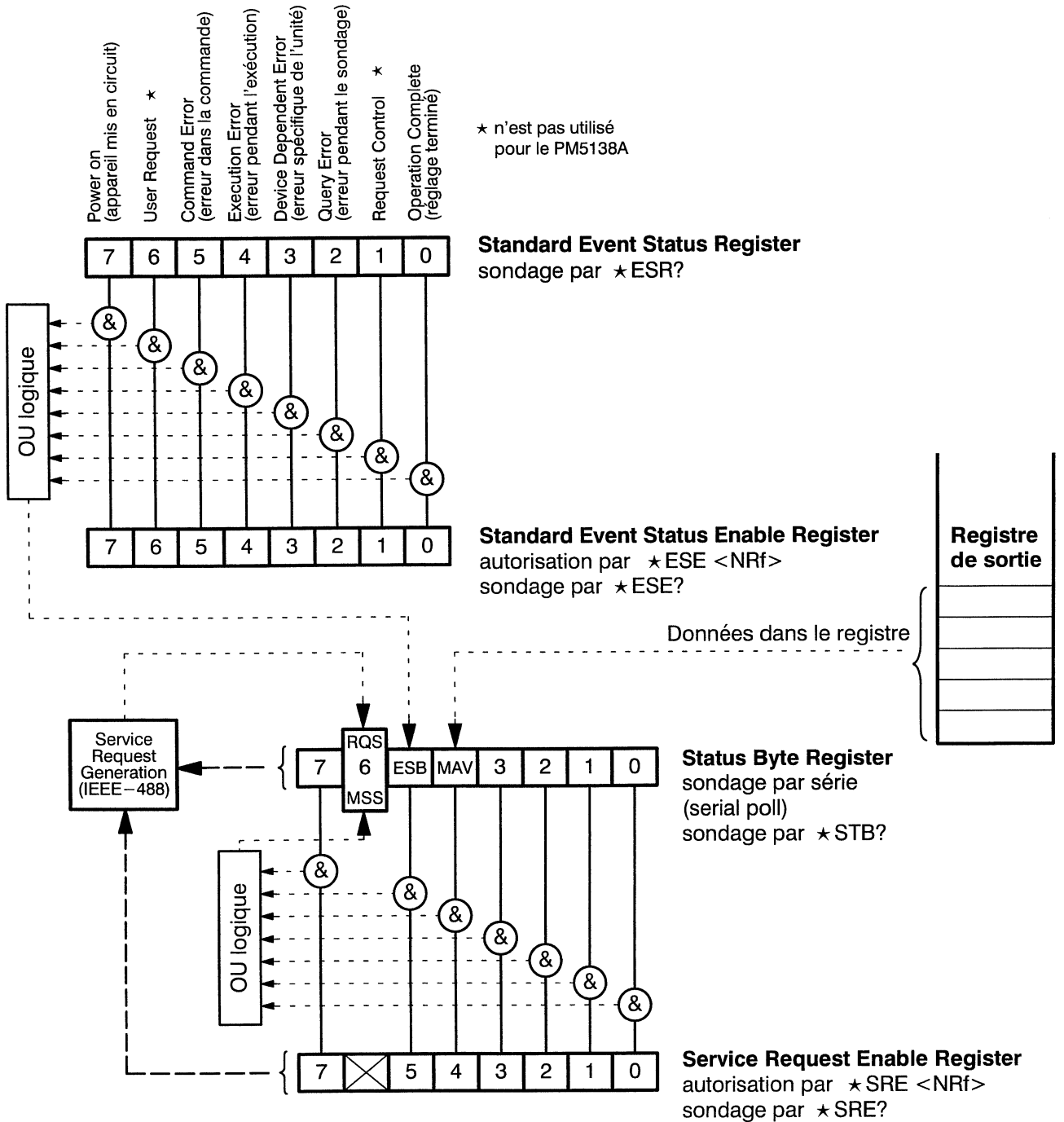
Schéma du "status byte register" dans le PM5138A:

Bit	Fonction	Valeur décimale
0	} non utilisés	1
1		2
2		4
3		8
4	Message disponible (message available, MAV)	16
5	Bit dans le "standard event status register" est mis à 1	32
6	Demande de service (request for service, RQS)	64
7	non utilisés	128

Pour obtenir l'information que des bits dans le "standard event status register" sont mis à 1 par l'intermédiaire d'une demande de service, ces bits doivent avoir été autorisés par *ESE et le bit 5 du "status byte register" doit avoir été autorisé par *SRE.

Une lecture directe sans demande de service est possible pour l'interface IEEE-488 ainsi que l'interface RS-232 par les questions *ESR? pour le "standard event status register" et par *STB? pour le "status byte register".

Schéma du "Standard Event Status Register"



<NRf> est la valeur décimale dont la valeur binaire met les bits du "enable register" correspondant à 1. Ainsi, les bits correspondants du "standard event status register" ou du "status byte register" sont autorisés.

Tous les bits du "standard event status enable register" et du "service request enable register" sont mis à 0 lors de l'enclenchement de l'appareil. De ce fait, dans les programmes utilisateur, tenir compte, de ce que les bits requis doivent être remis à 1, si la fonction d'une demande de service ou une sondage par série est exigée.

3.7.4.4 Commandes communes et questions (Query) selon IEEE-488.2

Données du système:

★IDN? Identification Query

Après la réception de cette question, le PM5138A génère la réponse suivante:

FLUKE,PM5138A,0,Vx.x/0000 x.x = version du logiciel (software status)

Mode d'apprentissage ('Learn Mode Query')

Après la réception de la commande ★LRN? le PM5138A génère une réponse comprenant le réglage actuel complet de l'appareil. Ce message peut être stocké dans un programme et envoyé vers le générateur ultérieurement sous la forme d'un message de commandes. Ainsi des réglages manuels du clavier peuvent être introduits dans un programme.

Exemple de réponse après la réception de ★LRN?:

**MODOFF;FREQ 20.00E3;SINE;AMPLT 2.00;DCOFFS 1.0;DUTYC 80;
ACON;DCON;IMP 50;SYM ON;MODLN GATE;MODFRE 1.5E3;MODSRC INT**

MODOFF	supprime une modulation éven. réglée auparavant
FREQ 20.00E3	fréquence porteuse 20 kHz
SINE	forme d'onde sinus
AMPLT 2.00	amplitude de sortie 2,0 V
DCOFFS 1.0	tension continue 1,0 V
DUTYC 80	rapport cyclique 80 %
ACON	tension alternative enclenchée
DCON	tension continue enclenché
IMP 50	impédance de sortie 50 Ω
SYM ON	symétrie du signal enclenchée (asymétrie de 80 % non effective)
MODLN GATE	mode de modulation porte
MODFRE 1.5E3	fréquence de commutation (f _{MOD}) 1,5 kHz
MODSRC INT	signal de modulation interne

Séquences internes:

★RST Reset Command

Cette commande met en route un "reset" dans un état défini:

modulation	hors	rapport cyclique	50 %
fréquence	1 kHz	amplitude (AC)	en
forme d'onde	sinus	tension (DC)	hors
amplitude de sortie	1.1 V	impédance	50 Ω
tension DC	0	symétrie	en

La commande est sans effet sur les mémoires internes de l'appareil et les registres d'autorisation et d'état de l'interface.

★TST? Self-test Query

L'appareil vérifie automatiquement la mémoire des réglages actuels, les registres de mémoire 1 – 9 et la mémoire des données d'onde programmables (ARB). Le contenu des registres et les réglages restent inchangés. Le test dure environ 1 seconde.

Un zéro dans la chaîne de réponse indique que le test est terminé sans détection d'erreurs.

- 1 signifie erreur pendant le test de la mémoire des réglages actuels
- 2 signifie erreur pendant le test des registres de mémoire 1 – 9
- 4 signifie erreur pendant le test de la mémoire des données d'onde programmables

Synchronisation:**★OPC Operation Complete Command**

Sur le PM5138A, cette commande est utilisée en liaison avec le mode de balayage en monocoup ou salve en monocoup. Lorsque ces modes sont sélectionnés par l'intermédiaire de l'interface suivi de la commande ★OPC, le bit 0 (operation complete) dans le "standard event status register" est mis à 1, si le balayage ou la salve est terminé. Ce bit met en action le bit 5 du "status byte register" (event status bit) et déclenche une demande de service (interface IEEE-488 seulement). Le calculateur peut désormais reconnaître que le mode est terminé et mettre en route les mesures suivantes en fonction du programme utilisateur. Cependant, le déclenchement de la demande de service dépend de ce que les bits correspondants ont été autorisés auparavant (voir le chap. 3.7.4.3).

★OPC? Operation Complete Query

★OPC? est également significatif pour le mode de balayage en monocoup ou salve en monocoup. Si la question ★OPC? est transmise vers l'appareil pendant ces modes, l'appareil attend la fin du mode et met 1 dans le registre de sortie, ce qui peut être lu sans demande de service par le calculateur, avant de poursuivre le programme utilisateur.

Les données dans le registre de sortie activent généralement le bit 4 du "status byte register" (MAV, message available) et déclenchent une demande de service via SRQ (interface IEEE-488). Pour éviter ceci, le bit 4 ne doit pas être autorisé. Le bit 0 (operation complete) du "standard event status register" n'est pas influencé par ★OPC?.

★WAI Wait-to-Continue Command

Transmise vers l'appareil dans un message commun avec d'autres commandes, cette commande assure que la commande suivant ★WAI soit exécutée seulement après l'exécution de la commande précédente. Sur le PM5138A, cette commande agit comme un terminateur.

★TRG Trigger Command

En recevant cette commande, le générateur déclenche salve respect. balayage, si une de ces fonctions a été sélectionnée auparavant.

Status et event:**★CLS Clear Status Command**

Tous les bits du "standard event status register" et du "status byte register" sont mis à zéro. Si ★CLS est transmis seul ou comme première commande dans un message, le contenu du registre de sortie est effacé également.

★ESE Standard Event Status Enable Command

★ESE suivi d'une valeur décimale, met les bits correspondant à cette valeur dans le "standard event status enable register" à 1. Les bits correspondants du "standard event status register" sont autorisés (enabled) (voir le chap. 3.7.4).

★ESE? Standard Event Status Enable Query

Sondage du contenu du "standard event status enable register". La sortie est réalisée comme valeur décimale.

Exemple: "255" = tous les bits mis à 1. Ainsi, toutes les fonctions du "standard event status register" sont autorisées.

★ESR? Standard Event Status Register Query

Sondage du contenu du "standard event status register". La sortie est réalisée sous la forme d'une valeur décimale. Par ce sondage le registre est affiché.

★SRE Service Request Enable Command

★SRE suivi d'une valeur décimale met à 1 les bits correspondant à cette valeur dans le "service request enable register", à l'exception du bit 6. Les bits correspondants du "status byte register" sont autorisés (enabled) (voir le chap. 3.7.4).

★SRE? Service Request Enable Query

Sondage pour le contenu du "service request enable register". La sortie est réalisée sous la forme d'une valeur décimale.

★STB? Read Status Byte Query

Sondage pour le contenu du "status byte register". La sortie est réalisée sous la forme d'une valeur décimale.

Mémorisation de réglages:**★SAV Save Command**

En liaison avec un numéro de 1 à 9, cette commande mémorise le réglage actuel dans la location correspondante de la mémoire. Les locations ne sont pas influencées par la commande ★RST ou pendant la mise hors circuit de l'appareil.

★RCL Recall Command

Cette commande suivie d'un numéro de 1 à 9 indiquant le numéro de location de la mémoire rappelle et réalise le réglage mémorisé dans cette location.

■ **Sélection de la forme d'onde**

Question:	WAVEFORM?	
En-tête:	SINE	sinus
	TRNGLE	triangle
	SQUARE SQR	carré
	POSPULSE PULSE	impulsions positives
	NEGPULSE	impulsions négatives
	POSSAWTOOTH SAWTOOTH	dent de scie positive
	NEGSAWTOOTH	dent de scie négative
	ARBITRARY ARBITRARY	programmables (voir le chap. 3.7.6)
Elém. de données:	néant	
Exemple:	TRNGLE ou TRNG met forme d'onde triangle	
Remarque:	En opposition à l'entrée par clavier, la valeur d'amplitude n'est pas divisée par moitié automatiquement en cas de commutation aux signaux unipolaires.	

■ **Réglage du rapport cyclique**

En-tête/Question:	DUTYCYCLE(?)	met rapport cyclique
Elém. de données:	NRf	
Remarque:	NRf pour:	
	sinus, carré, impulsions carrés	≤ 20 kHz 1 ... 99
	carré, impulsions carrés	> 20 kHz ... 5 MHz: 20 ... 80
En-tête/Question:	SYMMETRY(?)	met rapport cyclique en ou hors
Elém. de données:	ON OFF	
Remarque:	SYM ON signifie rapport cyclique 50 %	
Exemple:	SQR;DUTYC 20;SYM OFF	met carré avec rapport cyclique 20%

■ **Réglage d'amplitude de sortie**

En-tête/Question:	AMPLTUDE(?) DCOFFSET(?)	réglage AC réglage DC
Elém. de données:	NRf	
Remarque:	AC plus DC ne doivent pas dépasser ±20 V	
En-tête:	AC DC	met AC resp. DC en ou hors
Elém. de données:	ON OFF	
Remarque:	DCON DCOFF resp. ACON ACOFF peut aussi être utilisé	

■ **Sélection des modes de modulation**

En-tête/Question:	MODLN(?)	pas en-tête pour balayage
Elém. de données:	AM FM PSK GATE BURST OFF	
Remarque:	AM FM PSK GATE BURST	peuvent utilisés aussi comme en-tête seulement
En-tête:	MODOFF	déclenche le modulation
Elém. de données:	néant	
En-tête:	BURST	part la salve, si salve a été sélectionnée (ON) resp.
Elém. de données:	ON OFF	met salve à "Not Triggered" (OFF)
En-tête/Question:	SWEEP(?)	
Elém. de données:	LOG LIN ON OFF	LOG = balayage logarithmique LIN = balayage linéaire OFF = balayage "Not Triggered" ON = met en route le balayage, si balayage a été sélectionné
Remarque:	Pendant le balayage en cours des messages spécifiques de l'unité ne sont pas acceptés sauf MODOFF, MODLN OFF et SWEEP OFF. Par ces messages un balayage en monocoup dans le mode – 2 – est mis à fSTART	
En-tête:	SINGLE CONTINUOUS	met en route salve ou balayage en monocoup ou en continu
Elém. de données:	néant	
En-tête:	AMSWEEP	combine AM avec balayage
Elém. de données:	LIN LOG	
Exemples:	MODLN AM ou AM MODLN FM ou FM SWEEP LIN;CONT BURST;BURST ON BURST OFF	Modulation d'amplitude Modulation de fréquence Balayage linéaire, en continu Salve, en continu Salve, "Not Triggered"

■ Réglage des paramètres de modulation

En-tête/Question:	MODFREQ(?) MODLNFREQ(?) AMDEPTH(?) FMDEVIATION(?) SWEEP TIME(?) SWEEP MODE(?) ONPERIODS(?) STARTPHASE(?) STPHASE(?)	Fréq. de modulation/répétition Profondeur de mod. pour AM, % Déviation de fréq. pour FM, % Temps de balayage Mode de balayage - 1 -, - 2 - ou - 3 - Cycles par salve Phase de départ/d'arrêt (salve)
-------------------	--	--

Elém. de données: NRf

Remarque: Gammes et limites pour ces réglages sont décrites dans chapitre 3.5.

■ Sélection de la source du signal de modulation/déclenchement

En-tête/Question:	TRIGSRC(?) TRGSRC(?) ou MODSRC(?)	Source du signal de modulation/déclenchement
-------------------	--	---

Elém. de données: **INT | EXT**

En-tête/Question:	TRIGFUNCTION(?) ou TRGFUNCTION(?)	Fonction de déclenchement
-------------------	--	---------------------------

Elém. de données: **SINGLE | CONTINUOUS**

Remarque: Cette commande détermine, que la commande '★TRG' ou un fonction de déclenchement de l'interface, p.ex. GET, met en route une salve resp. balayage en monocoup ou en continu.

■ Commandes supplémentaires

En-tête:	HOLD	maintien de signal de sortie sur l'amplitude actuelle (fréquence 0,1 mHz ... 1 Hz); met l'amplitude de sortie à zero (fréquence 1 Hz ... 20 kHz). En opposition à la bouton HOLD la commande HOLD n'est pas effective pendant le balayage
----------	-------------	--

	RELEASE	déblocage du fonction HOLD
--	----------------	----------------------------

Question:	OUTPUT?	question pour signal de sortie
-----------	----------------	--------------------------------

En-tête/Question:	IMP(?)	impédance de sortie 50 Ω ou 600 Ω
-------------------	---------------	--------------------------------------

Elém. de données: **50 | 600**

Exemples:

Modulation d'amplitude interne:

Fréquence 150 kHz	FREQ 150E3
Form d'onde sinus	SINE
Amplitude de sortie 4,5 V	AMPLT 4.5
Modulation d'amplitude	AM
Fréquence de modulation 1,5 kHz	MODFRE 1.5E3
Source de modulation interne	MODSRC INT
Profondeur de modulation 50%	AMDEP 50

Balayage linéaire; fréquence de départ et amplitude telles que ci-dessus:

Débrancher modulation d'amplitude	MODOFF
Balayage linéaire	SWEEP LIN
Fréquence d'arrêt 5 MHz	STOPF 5E6
Temps de balayage 5 s	SWEPT 5
Mode – 3 –	SWEEP 3
Balayage en continu	CONT

Salve avec 5 cycles, fréquence porteuse 15 kHz, amplitude 5 V, fréquence de répétition (fMOD) 500 Hz, phase départ/arrêt 45°

Modulation hors	MODOFF
Fréquence 15 kHz	FREQ 15E3
Amplitude 5 V	AMPLT 5
Mode de modulation salve (BURST)	BUR
Fréquence de répétition (fMOD) 500 Hz	MODFRE 500
Nombre des cycles 5	ONPER 5
Phase départ/arrêt 45°	STPHA 45
Salve en continu	CONT

Les commandes dans les exemples peuvent être transmises au générateur également sous la forme d'un message rassemblé

FREQ 150E3;SINE;AMPLT 4.5;AM;MODFRE 1.5E3;MODSRC INT;AMDEP 50 (AM)

MODOFF;SWEEP LIN;STOPF 5E6;SWEPT 5;SWEEP 3;CONT (Balayage)

MODOFF;FREQ 15E3;AMPLT 5;BUR;MODFRE 500;ONPER 5;STPHA 45;CONT (Salve)

3.7.4.6 Forme d'onde programmable (ARB)

Par l'intermédiaire du bus CEI ou RS-232, la transmission des données des 24 formes d'onde programmables vers le générateur est possible. Ces données sont stockées dans une mémoire EEPROM et peuvent être rappelées ou surécrites selon les exigences. Des valeurs pour l'amplitude (axe Y) sont associées aux adresses de la mémoire, comparées ici avec l'axe de temps "X" d'un système de coordonnées.

Lors de la génération du signal, l'appareil rappelle les adresses successivement et met le signal de sortie sur une valeur correspondant au contenu de la mémoire. Le signal complet peut être répété avec une fréquence de max. 20 kHz. Ceci correspond à un taux d'échantillonnage des adresses individuelles de 20,48 MS/s (Mega Samples par seconde).

Commandes pour l'entrée et le rappel de la forme d'onde programmable

En-tête:	ARBSELECT(?)	sélectionner la mémoire 1 ... 24 pour stocker des données pour une onde programmable, pendant qu'un signal diff. est actif à la sortie.
Elém. de données:	1...24	
En-tête:	ARBITRARY(?) ARB(?)	enclencher le signal programmé de la mémoire 1 ... 24; ARB sans valeur décimale enclenche le signal de la mémoire sélectionnée auparavant.
Elém. de données:	1...24	
Remarque:	Si la commande 'ARBSEL..' dans un message rassemblé après 'ARB..' (p.ex. ARB 2;ARBSEL 5;...) est mise au générateur, la forme d'onde sélectionnée par 'ARBSEL..' est enclenchée.	
En-tête:	BEGIN(?)	définition, sur l'axe X, de l'adresse ou du début (0 ... 1023) des données pour l'amplit. Si cette commande n'est pas transmise, la programmation commence sur l'adresse libre suivante.
Elém. de données:	0...1023	
En-tête:	COUNT(?) CNT(?)	l'incrément entre les adresses (1 ... 255) sur l'axe X. Si cette commande n'est pas transmise, l'incrément est 1.
Elém. de données:	1...255	
En-tête:	DATA	yy = nombre des éléments de données xx = données de l'amplitude sur l'axe Y (-511..0..+511). La plage de -511 à +511 correspond à 20 V(cc).
Elém. de données:	yy,xx,xx...	
En-tête:	FILL	met tous les adresses de 0 à 1023 sur la valeur "xx".
Elém. de données:	-511...0...+511	
En-tête:	CLEAR	efface la mémoire de la forme d'onde programmable (correspondant à FILL 0).
Elém. de données:	ARBIT	

La commande FILL facilite la programmation d'une forme d'onde avec tension cc. Cette commande peut être utilisée pour programmer une tension continue dont la forme d'ondes est programmable par segments.

Une seule valeur entrée par FILL correspond à une tension continue. Cette tension est disponible sur la sortie du générateur. "AC 0" est affiché.

Une modification à l'intérieur des sous-gammes d'amplitude n'est pas possible.

Lorsqu'on programme l'amplitude de sortie maximum U max, les valeurs Y sont converties en Volts (cc) par le générateur.

p.ex.: Ymax = 8, Ymin = - 6

$$U_{max} = \frac{Y_{max} - Y_{min}}{1022} \times 40 \text{ V} = \frac{8 - (-6)}{1022} \times 40 \text{ V} = 0,5479 \text{ V}$$

Si le premier chiffre derrière la virgule est suivi d'autres chiffres, ceux-ci ne sont pas pris en compte, parce qu'ils signifient que la résolution de 100 mV de cette gamme est dépassée (voir le paragraphe 4.10).

c.à.d. amplitude de sortie et affichage: AC_{cc} 0,5 V

Si on commute d'une forme d'onde standard à l'ARB, l'amplitude de laquelle ne couvre pas la gamme totale (-511...+511), il est recommandé de mettre l'amplitude de sortie à zéro (AMPLT 0) pour éviter un dépassement de la gamme ou des sous-gammes.

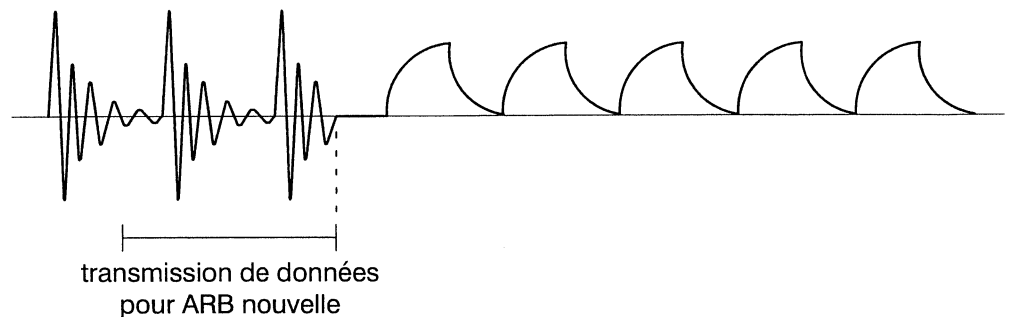
En-tête: **ARBITEEXECUTE(?) | ARBEXECUTE(?)**

Elém. de données: **ON | OFF**

L'état initial de l'appareil est 'ARBE ON', aussi après '★RST', enclenchement (power-on) ou après la réception de la commande 'CLEAR ARBIT'.

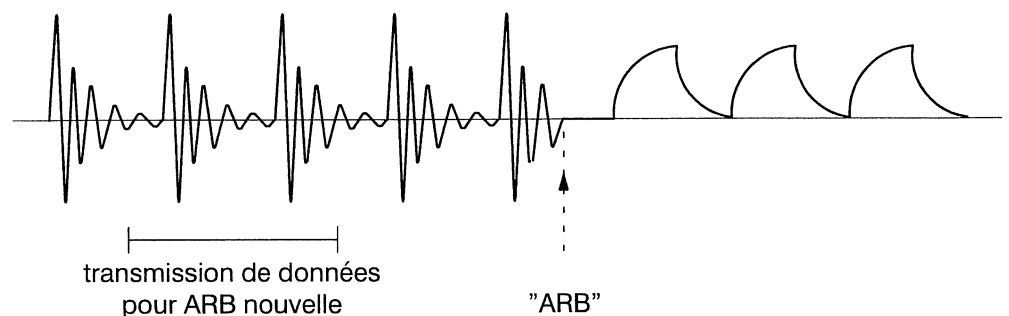
Par la commande 'ARBE ON' une nouvelle onde programmable est formée immédiatement par l'appareil et transmise à la sortie après la transmission des données soit finie.

Forme d'onde ARB



Si le générateur est programmé par 'ARBE OFF', l'ARB précédent est encore présent à la sortie, jusqu'à ce que la commande 'ARB' soit transmise.

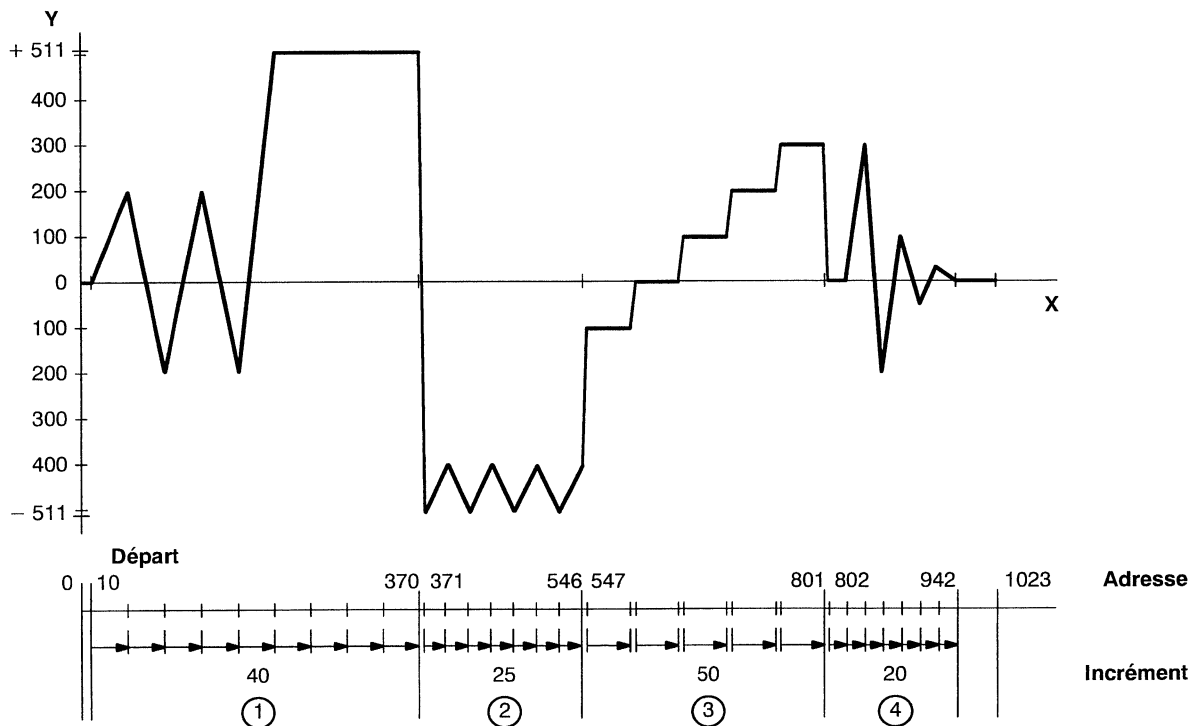
Forme d'onde ARB



Exemple:

Programmation des 4 segments d'une forme d'onde avec des incréments d'adresse différents

	CLEAR ARBIT	effacer le mémoire choisi
	BEGIN 10	adresse de départ 10
	CNT 40	incrément 40
1	DATA 10,0,200,-200,200,-200, 511,511,511,511,511	nombre de données (DATA 10,) entrée de données (0,200,...)
	CNT 25	incrément 25
2	DATA 8,-511,-400,-511,-400, -511,-400,-511,-400	nombre de données (DATA 8,) entrée de données (-511,-400,...)
	CNT 50	incrément 50
	DATA 2,-100,-100	
	DATA 2,0,0,	
3	DATA 2,100,100	entrér 2 données par groupe
	DATA 2,200,200	
	DATA 2,300,300	
	CNT 20	incrément 20
4	DATA 8,0,0,300,-200,100,-50,25,0	entrér 8 données



Les valeurs pour les adresses à l'intérieur de l'incrément sont interpolées et stockées automatiquement par le générateur.

Programmation en format 16-bit Hex (seulement IEEE-488 interface)

En plus de la programmation avec des valeurs décimales les données peuvent être entrées en format 16-bit hexa-décimal. De ce faire la vitesse de la transmission es augmentée. Les commandes 'CNT' et 'BEGIN' restent inchangées. Au lieu des valeurs décimales 'DATA.....' des valeurs hexa-décimales ont été entrées pour l'amplitude.

Valeurs positives: 0 ... +511 déc = 0000 ... 01FF Hex
Valeurs négatives: -1 ... -511 déc = FFFF ... FE01 Hex

Avant la transmission des valeurs hex, le générateur doit recevoir l'information, combien de bytes doivent être transmis; ce-ci est semblable à l'information 'DATA yy....' pour la transmission décimale.

DATA #ZXXX<Hy><Ly><Hy><Ly><Hy><Ly>.....<Hy><Ly><CHKS>

- # = Symbole pour identifier la transmission en format binaire
- Z = Nombre des chiffres X suivantes
- X = Nombre des bytes des données suivantes, byte de 'checksum' inclus
- <Hy> = Byte supérieur des données 16-bit
- <Ly> = Byte inférieur des données 16-bit
- <CHKS> = 'Checksum'

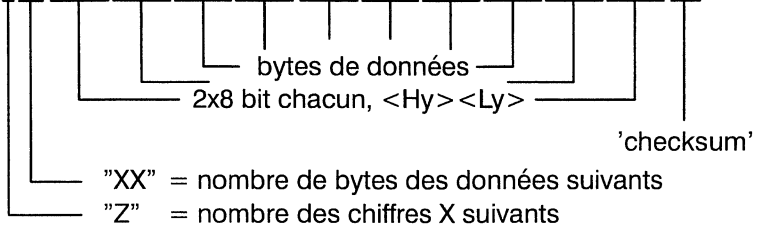
Exemple:

Exemple 1 de la page précédente, format décimal:

DATA 10,0,200,-200,200,-200,511,511,511,511

format 16-bit Hex:

DATA #22100000C8FF3800C8FF3801FF01FF01FF01FFFE



Contenu des bytes des données:

Hex	décimal	
0000	= 0	FE = byte inférieur de la somme du contenu
00C8	= 200	de tous les bytes individuels (08FE)
FF38	= -200	
01FF	= 511	

3.7.5 Exemples de programmes

Les exemples suivants se rapportent à un ordinateur compatible IBM. Dans le premier cas, une interface IEEE-488 incorporée est utilisée; dans le second exemple la connexion standard en série et l'interface RS-232 sont utilisées. Il importe que l'utilisateur se soit familiarisé au préalable avec les principes fondamentaux du système d'exploitation du calculateur (MS-DOS) et du langage QUICK-BASIC (à partir de version 4.0).

Ce programme permet l'entrée des commandes par l'intermédiaire du clavier du calculateur et la transmission vers le générateur par l'intermédiaire de l'interface.

■ Exemple pour l'interface IEEE-488:

```

DECLARE SUB SendCmd (WR$)
DECLARE SUB SendStr (WR$)
DECLARE SUB ErrChk (Cs!, Sts%)
REM $INCLUDE: 'qbdecl4.bas'

CLS
PRINT " "
PRINT " "
PRINT "          ***** DEMO PROGRAMM FOR PM5138A *****"
PRINT
PRINT "          PRESS 'RETURN' TO CONTINUE  "
PRINT
PRINT "          To leave running program type 'END' or 'end' "
BEEP
PRINT
DO                                'waiting for 'RETURN'
    B$ = ""
    DO UNTIL B$ <> ""
        B$ = INKEY$
    LOOP
LOOP UNTIL B$ = CHR$(13)

CLS                                'clears screen
Stp = 0
BDNAME$ = "GEN1"                    'name of the device on the conf.table
CALL IBFIND(BDNAME$, GEN%)          'open device
CALL ErrChk(1, GEN%)                'check error

IF Stp = 0 THEN
    CALL IBCLR(GEN%)                 'send interface clear
    CALL ErrChk(2, IBSTA%)           'check error
END IF

```

```

IF Stp = 0 THEN
  A$ = "*ese 255"           'initialize ESR register
  CALL SendCmd(A$)        'send command

  A$ = "*cls"             'clear status register
  CALL SendCmd(A$)        'send command

  A$ = "*IDN?"           'ask for identity
  CALL SendStr(A$)        'send command string

  WHILE Stp = 0
    LINE INPUT "COMMAND : ", A$ 'reading keyboard input
    IF A$ = "END" OR A$ = "end" THEN
      CALL IBLOC(GEN%)        'set instrument to 'LOCAL'
      CLS                     'clear screen
      Stp = 1
    ELSE
      CALL SendStr(A$)        'send command string
    END IF
    PRINT
    PRINT
  WEND
END IF
END

SUB ErrChk (Cs, Sts%)      'Error handler
  SHARED Stp
  SELECT CASE Cs
    CASE 1
      IF Sts% < 0 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "IBFIND ERROR"
        PRINT "Check the configuration of the bus interface with IBCONF.EXE"
        PRINT
        Stp = 1           'terminate program
      END IF
    CASE 2
      IF Sts% < 0 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "      BUS ERROR!"
        PRINT
        PRINT "      Please check connections and start program again"
        PRINT
        Stp = 1           'terminate the program
      END IF
    CASE 3
      IF Sts% < 0 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "GPIB ERROR"
        PRINT
      END IF
      IF Sts% > 16383 THEN
        PRINT
        PRINT
        PRINT "TIME OUT ERROR"
        PRINT
      END IF
    END SELECT
  END SUB

```

```

SUB SendCmd (WR$)
  'Send command string to instrument via GPIB without response
  SHARED GEN%
  CALL IBWRT(GEN%, WR$)           'output command string
  CALL ErrChk(3, IBSTA%)         'check error
END SUB

SUB SendStr (WR$)
  'Send command string to instrument via GPIB with response
  SHARED GEN%
  qry = 0                         'query flag
  qer = 0                         'error query flag
  CALL IBWRT(GEN%, WR$)         'output command string

  IF IBSTA% < 0 THEN
    CALL ErrChk(3, IBSTA%)       'check error
  ELSE
    Stat = 0
    CALL IBRSP(GEN%, Stat%)      'get status byte from instrument
    CALL ErrChk(3, IBSTA%)       'check error
    IF (Stat% AND 16) THEN
      qry = 1                    'checks whether MAV is set
    END IF
    IF (Stat% AND 32) THEN
      qer = 1                    'checks whether ESB is set
      BEEP
      WR$ = "err?"               'error query
      CALL IBWRT(GEN%, WR$)      'output command string
      qry = 1
      qer = 1
    END IF
  END IF

  IF INSTR(WR$, "?") > 0 OR qry = 1 THEN 'check if query command
    MaxLen = 164                 'max. length of response string
    RD$ = SPACE$(MaxLen)         'clear response string
    CALL IBRD(GEN%, RD$)         'get response string
    IF IBSTA% < 0 THEN
      CALL ErrChk(3, IBSTA%)     'check error
    ELSE
      PRINT
      PRINT "RESPONSE : " + RD$ 'response string
      IF qer = 1 THEN
        WR$ = "*cls"             'clear status register
        CALL IBWRT(GEN%, WR$)    'output command string
      END IF
    END IF
  END IF
END SUB

```

■ Exemple pour l'interface RS-232:

```

DECLARE FUNCTION TestCmd! (A$)
DECLARE SUB RecDat (St%)
DECLARE SUB SendCmd (Cmd%, Rsp%)
DECLARE SUB SendStr (WR$)
DECLARE SUB InitCom ()

CLS
PRINT " "
PRINT " "
PRINT "          ***** Demonstration Program for PM5138A *****"
PRINT "          ***** with RS-232 Interface *****"
PRINT
'          Enviroment : IBM AT or Compatible with Quick Basic 4.5
Stp = 0
A$ = ""
CALL InitCom          'open device

ErrSts% = 0
CALL SendCmd(4, 0)    'send interface clear

CALL SendCmd(2, 0)    'sets instrument to remote

A$ = "*ese 255"        'initialize ESR register
CALL SendStr(A$)      'send command

IF ErrSts% > 0 THEN   'if no answer
  PRINT "Please check the connection and setting!"
ELSE
  CLS                  'clears screen
  A$ = "*cls"          'clear status register
  CALL SendStr(A$)     'send command

  A$ = "*IDN?"         'ask for identity
  CALL SendStr(A$)     'send command string

  WHILE Stp = 0
    LINE INPUT "COMMAND : ", A$ 'reading keyboard input
    Cmd% = TestCmd(A$)         'test command
    SELECT CASE Cmd%
      CASE 0
        CALL SendCmd(1, 1)     'set instrument to 'LOCAL'
        CLOSE #1
        CLS                    'clear screen
        Stp = 1
      CASE 1 TO 8
        CALL SendCmd(Cmd%, 1) 'send command
      CASE IS > 8
        CALL SendStr(A$)       'send command string
    END SELECT
    PRINT
    PRINT
  WEND
END IF
END

```

```

DATA END,end,GTL,gtl,GTR,gtr,GTR,gtr,DCL,dcl,LLO,llo,LLO,llo,STB,stab,DTR,dtr

SUB InitCom
  'Inilize serial communication channel
  PRINT "Please set the RS-232 parameters of the PM5138A to : "
  PRINT "          Baudrate   : 9600"
  PRINT "          Parity      : n"
  PRINT "          Data         : 8"
  PRINT "          Handshake    : on"
  PRINT "          Wire         : 3"
  PRINT
  PRINT "Which communication port of the PC do You use ? "
  PRINT "          COM1      [1]"
  PRINT "          COM2      [2]           please select : ";
  C$ = ""
  DO UNTIL (C$ = "1" OR C$ = "2")
    C$ = INKEY$
  LOOP
  PRINT C$
  ComStr$ = "COM" + C$ + ":9600,N,8,1,CS,DS,LF"
  PRINT
  OPEN ComStr$ FOR RANDOM AS #1
  PRINT "Special commands :          GTL : go to local"
  PRINT "                               GTR : go to remote"
  PRINT "                               DCL : device clear"
  PRINT "                               LLO : local lock out"
  PRINT "                               STB : get status byte"
  PRINT "                               DTR : device trigger"
  PRINT
  PRINT
  PRINT "To leave running program type 'END' or 'end'.           Press a key to continue ";
  PRINT
  BEEP
  C$ = ""
  DO WHILE C$ = ""
    C$ = INKEY$
  LOOP
  PRINT
  PRINT
END SUB

SUB RecDat (Rsp%)
  SHARED stb%, ErrSts%
  Tr = TIMER
  RD$ = ""
  C$ = ""
  DO UNTIL (C$ = CHR$(10) OR (TIMER - Tr > 3))
    IF LOC(1) > 0 THEN
      C$ = INPUT$(1, #1)
      IF C$ <> CHR$(10) THEN
        RD$ = RD$ + C$
        C$ = ""
      END IF
    END IF
  END IF
END IF

```

```

LOOP
IF (TIMER - Tr > 3) THEN
  ErrSts% = 1
  PRINT "**** receive timeout ****"
  PRINT
ELSE
  ErrSts% = 0
  IF Rsp% = 0 THEN
    stb% = VAL(RD$)
  ELSE
    PRINT
    PRINT "RESPONSE : " + RD$ 'response string
    PRINT
  END IF
END IF
END SUB

SUB SendCmd (Cmd%, Rsp%)
'Send command string to instrument via serial bus without response
WR$ = CHR$(27) + CHR$(Cmd% + 48)
PRINT #1, WR$ 'output command string
IF Cmd% = 7 THEN 'if statusbyte requested
  CALL RecDat(Rsp%) 'get status byte
END IF
END SUB

SUB SendStr (WR$)
'Send command string to instrument via serial bus with response
SHARED stb%
qry = 0 'query flag
WR$ = WR$ + CHR$(10) 'append LF
PRINT #1, WR$ 'output command string

IF INSTR(WR$, "?") > 0 THEN 'check if query command
  MaxLen = 164 'max. length of response string
  RD$ = SPACE$(MaxLen) 'clear response string
  CALL RecDat(1) 'get response string
END IF

stb% = 0
CALL SendCmd(7, 0) 'ask for status byte
IF (stb% AND 16) THEN 'checks whether MAV is set
  qry = 1
END IF
IF (stb% AND 32) THEN 'checks whether ESB is set
  BEEP
  WR$ = "err?" + CHR$(10) 'error query
  PRINT #1, WR$ 'output command string
  qry = 1
END IF

```

```
IF qry = 1 THEN
    CALL RecDat(1)
    WR$ = "*cls" + CHR$(10)
    PRINT #1, WR$
END IF
END SUB

FUNCTION TestCmd (A$)
    RESTORE
    Cmd% = 100
    i% = 0
    DO UNTIL Cmd% < 100 OR i% > 17
        READ b$
        IF A$ = b$ THEN
            Cmd% = i% \ 2
        END IF
        i% = i% + 1
    LOOP
    TestCmd = Cmd%
END FUNCTION
```


3.7.6 Messages d'erreurs

Lorsque la question "ERR?" est transmise au générateur, celui-ci transmet une réponse avec un numéro d'erreur et une description d'erreur sous la forme d'un texte clair qui peut être lu par le calculateur.

Message d'erreur	voir le paragraphe
ERROR 0/NO ERROR	
ERROR 101/SYNTAX ERROR	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 102/ILLEGAL HEADER	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 103/BODY SYNTAX ERROR	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 104/DATA OUT OF RANGE	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 105/NO QUERY HEADER	3.7.4 / 3.7.7
ERROR 107/FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.4
ERROR 108/STOP FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.7.5
ERROR 109/AMPLITUDE OUT OF RANGE	3.5.5
ERROR 110/DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 111/MOD.FREQUENCY OUT OF RANGE	3.5.7
ERROR 112/AM DEPTH OUT OF RANGE	3.5.7.1
ERROR 113/FM DEVIATION OUT OF RANGE	3.5.7.2
ERROR 114/SWEEP TIME OUT OF RANGE	3.5.7.5
ERROR 115/BURST PERIOD OUT OF RANGE	3.5.7.6
ERROR 116/BURST PHASE OUT OF RANGE	3.5.7.6
ERROR 117/DUTY CYCLE OUT OF RANGE	3.5.6
ERROR 118/ILLEGAL SWEEP MODE	3.5.7.5
ERROR 119/AMPLITUDE+DC OFFSET OUT OF RANGE	3.5.5.1
ERROR 120/INCOMPATIBLE FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 121/INCOMPATIBLE AMPLITUDE / WAVEFORM	3.5.4
ERROR 122/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / WAVEFORM	3.5.6
ERROR 123/INCOMPATIBLE DUTY CYCLE / FREQUENCY	3.5.6
ERROR 124/INCOMPATIBLE FREQUENCY / BURST PARAMETERS	3.5.7.6
ERROR 125/NO EXTERNAL MODULATION POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 127/NO EXTERNAL TRIGGER POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 128/ILLEGAL REGISTER ADDRESS	3.5.8 / 3.7.4.4
ERROR 129/NO DATA STORED	3.5.8
ERROR 131/NO ARBITRARY DATA	3.7.4.6
ERROR 132/CHECKSUM ERROR	3.7.4.6
ERROR 133/VALUE OUT OF RANGE	3.7.4.6
ERROR 134/ADDRESS OUT OF RANGE	3.7.4.6
ERROR 135/TIME OUT	
ERROR 136/STOP SWEEP FIRST	3.7.4.5
ERROR 137/EEPROM ERROR	3.5.9.1
ERROR 138/AMPLITUDE OF ARBITRARY OUT OF RANGE	3.7.4.6 / 4.10.4
ERROR 139/AMPLITUDE CORRECTED	3.7.4.6 / 4.10.4
ERROR 140/HOLD NOT POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 141/NO SWEEP SELECTED	3.7.4.5
ERROR 142/NO BURST SELECTED	3.7.4.5
ERROR 143/EXTERNAL RAM ERROR	3.5.9
ERROR 144/BACKUP ERROR	3.5.9
ERROR 145/NO TRIGGER POSSIBLE	3.7.4.5
ERROR 146/NO OUTPUT DATA AVAILABLE	3.7.4.3
ERROR 147/OUTPUT DATA DESTROYED	3.7.4.3
ERROR 148/INCOMPATIBLE WAVEFORM / MODULATION	3.5.4
ERROR 149/INCOMPATIBLE MOD.FREQUENCY / MODULATION	3.5.4
ERROR 150/INCOMPATIBLE STOP FREQUENCY / WAVEFORM	3.5.7.5
ERROR 151/INCOMPATIBLE FREQUENCY / FM-DEVIATION	3.5.4
ERROR 152/INCOMPATIBLE FREQUENCY / STOP FREQUENCY	3.5.7.5
ERROR 153/ILLEGAL MEMORY ADDRESS	3.7.4.6
ERROR 199/UNKNOWN ERROR	

3.7.7 Liste alphabétique des commandes

Les abréviations possibles sont imprimées en caractères gras.

3.7.7.1 Commandes Communes et Questions (Common Commands and Queries, IEEE-488.2):

Commande/Question	Description	Page
★CLS	Efface 'standard event status register' et 'status byte register'	3 – 41
★ESE <NRf>	Commande du 'standard event status enable'	3 – 42
★ESE?	Question du 'standard event status enable'	3 – 42
★ESR?	Interrogation du 'standard event status register'	3 – 42
★IDN?	Question pour l'identité	3 – 40
★LRN?	Mode d'apprentissage	3 – 40
★OPC	Commande 'operation complete'	3 – 41
★OPC?	Question 'operation complete'	3 – 41
★RCL 1...9	Appel d'une location de la mémoire	3 – 42
★RST	Commande 'reset'	3 – 40
★SAV 1...9	Mémorisation de réglages	3 – 42
★SRE <NRf>	Commande 'service request enable'	3 – 42
★SRE?	Question 'service request enable'	3 – 42
★STB?	Interrogation du 'status byte register'	3 – 42
★TRG	Commande de déclenchement	3 – 41
★TST?	Auto-test	3 – 41
★WAI	Commande 'wait-to-continue'	3 – 41

3.7.7.2 Messages spécifiques de l'unité (Device-Specific Commands):

Commande/Question	Description	Page
AC ON OFF	Amplitude AC en/hors	3 – 44
ACON	Amplitude AC en	3 – 44
ACOFF	Amplitude AC hors	3 – 44
AM	Modulation d'amplitude	3 – 45
AMDEPTH(?) <NRf>	Profondeur de modulation pour AM	3 – 46
AMPLTUDE(?) <NRf>	Amplitude de sortie	3 – 44
AMSWEEP LIN LOG	AM combiné avec balayage	3 – 45
ARB(?) 1...24	Forme d'onde programmable	3 – 48
ARBITRARY(?) 1...24	Forme d'onde programmable	3 – 48
ARBITEXECUTE(?) ON OFF	Exécution immédiate 'ARB'	3 – 49
ARBEXECUTE(?) ON OFF	Exécution immédiate 'ARB'	3 – 49
ARBSELECT(?) 1...24	Choisir mémoire pour onde ARB	3 – 48
BEGIN(?) 0...1023	Adresse de départ pour programmation d'ARB	3 – 48
BURST	Mode de modulation salve	3 – 45
BURST ON OFF	Part salve resp. met salve à 'Not triggered'	3 – 45

Commande/Question	Description	Page
CLEAR ARBIT	Efface les données d'ARB choisie	3 – 48
CNT(?) 1...255	Echelon pour programmation d'ARB	3 – 48
COUNT(?) 1...255	Echelon pour programmation d'ARB	3 – 48
CONTINUOUS	Part salve resp. balayage en continu	3 – 45
DATA ,.....	Données de l'ARB	3 – 48
DUTYCYCLE(?) <NRf>	Rapport cyclique du signal de sortie	3 – 44
DCOFFSET(?) <NRf>	Tension DC	3 – 44
DC ON OFF	Tension DC en / hors	3 – 44
DCON	Tension DC en	3 – 44
DCOFF	Tension DC hors	3 – 44
ERROR?	Sondage d'erreur	3 – 59
FILL –511...+511	Met tous les adresses d'ARB sur la même valeur	3 – 48
FM	Modulation en fréquence	3 – 45
FMDEVIATION(?) <NRf>	Déviation pour FM	3 – 46
FREQ(?) <NRf>	Fréquence porteuse	3 – 43
GATE	Porte	3 – 45
HOLD	Maintien de l'amplitude sur valeur actuelle	3 – 46
IMP(?) 50 600	Impédance de sortie 50 Ω ou 600 Ω	3 – 46
MODOFF	Modulation hors	3 – 45
MODFREQ(?) <NRf>	Fréquence de modulation	3 – 46
MODLN FREQ(?) <NRf>	Fréquence de modulation	3 – 46
MODLN(?) AM FM PSK GATE BURST OFF	Mode de modulation	3 – 45
MODSRC(?) INT EXT	Source du signal de modulation	3 – 46
NEGPULSE	Impulsion négative	3 – 44
NEGSAWTOOTH	Dent de scie négative	3 – 44
ONPERIODS(?) <NRf>	Cycles par salve	3 – 46
OUTPUT?	Question du signal de sortie	3 – 46
POSPULSE	Impulsion positive	3 – 44
PULSE	Impulsion positive	3 – 44
POSSAWTOOTH	Dent de scie positive	3 – 44
PSK	Commutation de phase	3 – 45
RELEASE	Déblocage du fonction HOLD	3 – 46

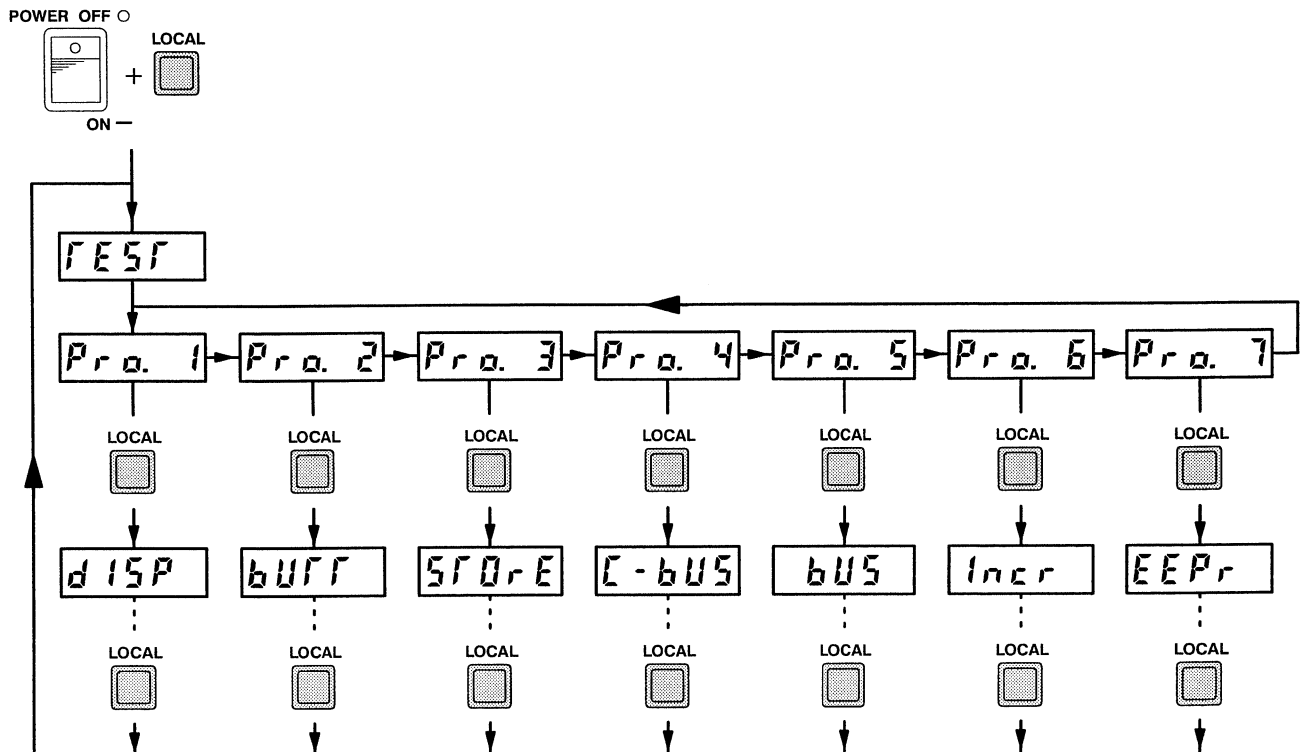
Commande/Question	Description	Page
SAWTOOTH	Dent de scie positive	3 - 44
SINE	Sinus	3 - 44
SINGLE	Part salve ou balayage en monocoup	3 - 45
SQUARE	Carré	3 - 44
SQR	Carré	3 - 44
STARTPHASE(?) -180...+180	Phase départ/arrêt pour salve	3 - 46
STPHASE(?) -180...+180	Phase départ/arrêt pour salve	3 - 46
STARTFREQ(?) <NRf>	Fréquence de départ pour balayage	3 - 43
STFREQ(?) <NRf>	Fréquence de départ pour balayage	3 - 43
STOPFREQ(?) <NRf>	Fréquence d'arrêt pour balayage	3 - 43
SWEEP(?) LIN LOG ON OFF	Choisir balayage	3 - 45
SWEEPTIME(?) <NRF>	Temps de balayage	3 - 46
SWEEPMODE(?) 1...3	Modes de balayage	3 - 46
SYMMETRY(?) ON OFF	Symétrie en ou hors	3 - 44
TRIGFUNCTION(?) CONT SINGL	Fonction déclenchement	3 - 46
TRGFUNCTION(?) CONT SINGL	Fonction déclenchement	3 - 46
TRIGSRC(?) INT EXT	Source du signal de déclenchement	3 - 46
TRGSRC(?) INT EXT	Source du signal de déclenchement	3 - 46
TRM <NRf>	Changer terminateur	3 - 38
TRNGLE	Triangle	3 - 44
WAVEFORM?	Question de la forme d'onde	3 - 44

3.8 PROGRAMME DE TEST

Le programme de test du PM5138A comprend 7 sous-programmes:

1. Test d'affichage
2. Test du clavier
3. Test du registre de mémoire
4. Test des interfaces internes ("Strobe test")
5. Test des interfaces (RS-232 ou IEEE-488)
6. Test du bouton de réglage
7. Test du EEPROM (PM5138A/12 et PM5138A/13 seulement)

Le programme de test est activé en pressant la touche LOCAL (environ 3 s) pendant l'enclenchement du secteur, ou en pressant la touche LOCAL et la touche cachée RESET. Après la routine d'enclenchement, "TEST" est affiché, suivi du menu des sous-programmes 1 à 7. En pressant brièvement la touche LOCAL, le test requis peut être choisi et réalisé. En pressant une seconde fois la touche LOCAL (pendant environ 1 seconde), on retourne dans le menu des sous-programmes. Pour quitter le programme de test, presser la touche RESET, ou mettre l'appareil hors circuit.



Programme 1: Test d'affichage

Ce test est utilisé pour vérifier la fonction de l'indicateur à cristaux liquides et des décodeurs/drivers correspondants.

Après avoir choisi le test d'affichage en pressant la touche LOCAL lors de l'affichage "Pro. 1" dans le menu des sous-programmes, l'appareil affiche "dISP". Ensuite, tous les segments de l'affichage sont enclenchés successivement. L'affichage reste inchangé jusqu'à ce qu'on retourne dans le menu en pressant la touche LOCAL ou quitte le programme de test.

Programme 2: Test de clavier

Ce test vérifie la fonction des touches et du décodeur de clavier.

Après la sélection de ce test, "bUTT" (button) est affiché. Presser alors une touche quelconque (LOCAL excepté), et le numéro de cette touche et un numéro de contrôle, p.ex. 12-2, sont affichés lors de l'appui sur la touche DC. Ce numéro de contrôle est généré par le décodeur de clavier et peut être changée en 0, 1, 2 ou 3 en pressant encore une fois cette touche. Les touches ont été numérotées ligne par ligne, de gauche à droite. Ainsi, par exemple, la touche SINGLE porte le numéro 5, et la touche ADDR porte le numéro 11.

Pour retourner au menu des sous-programmes, presser la touche LOCAL.

Programme 3: Test du registre de mémoire

Ce test vérifie des registre 1 à 9 pour le stockage des réglages d'adresse et le registre 0 qui mémorise les données actuelles avant la mise hors circuit. Le contenu de ces données n'est ni changé ni effacé lors du test et reste ainsi disponible après la fin du test.

Ce test est réalisé automatiquement. Les numéros des registres vérifiés sont affichés successivement. Pour les registres libres d'erreur, "PASS" est affiché après l'achèvement du test. Dans le cas d'une erreur, "Error" est affiché.

Le retour au menu s'effectue à l'aide de la touche LOCAL.

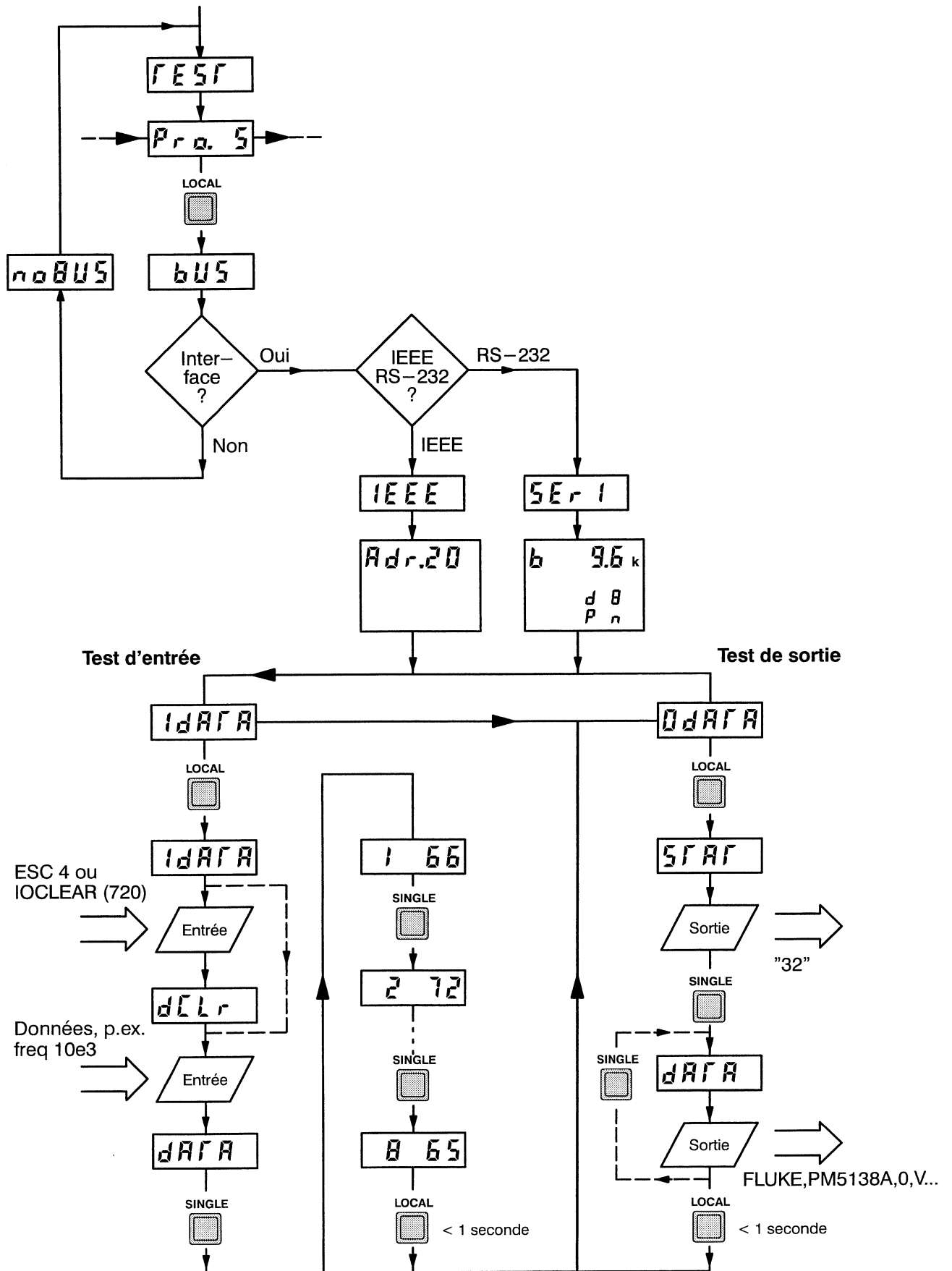
Programme 4: Test des interfaces internes ("Strobe test")

Ce test vérifie la transmission interne vers les registres de décalage dont les sorties peuvent être mises sur "high" ou "low" par appui sur une touche. Il est destiné surtout pour faciliter le dépannage. Une description détaillée est comprise dans le manuel de service.

Programme 5: Test des interfaces (RS-232 ou IEEE-488)

Ce test vérifie l'interface incorporé avec ses mémoires d'entrée et de sortie et le codage et le décodage des données transmises.

Le test vérifie automatiquement quel interface est disponible. Si non, "noBUS" est affiché et l'appareil retourne dans le menu du programme de test. Sur les versions avec interfaces, on peut choisir entre le test d'entrée ("IdATA") et le test de sortie ("OdATA"). La sélection est faite en pressant la touche LOCAL. Pour l'interface IEEE-488 l'adresse d'appareil est mise sur 20. La configuration pour l'interface RS-232 est: débit binaire 9600, éléments de données 8, aucune parité. En utilisant l'interface RS-232, l'appareil avec ESC 2 doit être mis en marche par l'intermédiaire de télécommande.



Test d'entrée:

Après la réception de la commande d'interface "IOCLEAR(720)" ou "ESC 4", "dCLr" est affiché. Lors de la réception de données pour le réglage de l'appareil, "dATA" est affiché, et les 8 premières caractères du string peuvent être affichés individuellement en code hexadécimal par appui sur les touches SINGLE ou CONT. L'entrée des données peut être répétée à volonté.

En pressant brièvement la touche LOCAL (<1 seconde), le programme retourne à la sélection entre les tests d'entrée et de sortie,

Test de sortie:

"STAT" est affiché. Tous les bits des "Standard Event Status Register" sont mis sur "1". Lorsque les bits des "Standard Event Status Register" avec la commande *ESE 255 ont été mis sur "1", le bit MAV est mis sur "Status Byte Register". Le contenu du registre peut être lu par le contrôleur avec "Serial Poll" ou avec la question *ESR? auprès de l'interface IEEE-488 ou avec ESC 7 auprès de l'interface RS-232. Le "Standard Event Status Register" peut également être lu par *ESR?. Les bits sont mis sur "0" en pressant la touche SINGLE ou la touche CONT, "dATA" est affiché et le string d'identification peut être lu par le contrôleur "FLUKE,PM5138A,0,Vx.x (x.x = version de logiciel).

Presser la touche LOCAL pendant moins d'une seconde pour retourner à la sélection entre les tests d'entrée et de sortie. Lorsqu'on presse cette touche pendant plus longtemps, on retourne au menu du programme de test.

(décimal 63) et peuvent désormais être lus par un contrôleur

Programme 6: Test du bouton de réglage

Ce test vérifie si le sens de rotation est reconnu (affichage "L" ou "r"). En outre, le nombre des impulsions en fonction de la vitesse de rotation est affichée. Une erreur éventuelle est affichée par "Error".

Programme 7: Test du EEPROM (PM5138A/12 ou PM5138A/13 seulement)

Ce test vérifie les registres pour les formes d'onde programmables. Le contenu de ces registres n'est ni changé ni effacé lors du test. 'PASS' est affiché après l'achèvement du test. Dans le cas d'une erreur, 'Error' est affiché.

Le retour au menu s'effectue à l'aide de la touche LOCAL.

4 CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

4.1 CONSIGNES DE SECURITE ET DE COMPATIBILITE ELECTROMAGNETIQUE (CEM)

Le PM5138A générateur fonction 0,1 mHz – 10 MHz est

selon EN 61010-1 (consignes de sécurité)

un appareil électrique de mesure et de contrôle comprenant des accessoires de mesure

- destiné à des applications dans le commerce, les processus industriels et l'enseignement.
- de la catégorie de surtension II, degré de contamination 2.

selon EN 55011 (antiparasitage)

un appareil à I.S.M. (appareil HF industriel, scientifique et médical)

- du groupe 1
qui produit l'énergie HF liée au conducteur et nécessaire au fonctionnement interne de l'appareil lui-même.
- de la classe B
qui se prête à un fonctionnement dans des zones résidentielles ainsi que dans des entreprises raccordées à un réseau basse fréquence et qui alimente (aussi) des bâtiments d'habitation.

selon EN 50082-1 (résistance au brouillage CEM)

un appareil pouvant fonctionner à des endroits qui

- se caractérisent par le fait qu'ils sont directement raccordés à une tension d'alimentation du réseau basse fréquence.
- peuvent être considérés comme faisant partie d'une zone résidentielle, de zones commerciales et industrielles et de petites entreprises, à l'intérieur comme à l'extérieur des bâtiments.

4.2 CARACTERISTIQUES DES PERFORMANCES, SPECIFICATIONS

Les valeurs numériques avec données de tolérances sont garanties par le constructeur. Les valeurs numériques sans tolérances représentent des valeurs moyennes et ne sont mentionnées qu'à titre d'information. Les spécifications ci-après sont valables après 30 minutes de mise en fonctionnement. Pour les valeurs de référence voir les paragraphes 4.14 et 4.15. Sauf autres mentions, les tolérances absolues et relatives sont données par rapport à la valeur ajustée.

4.3 FREQUENCE, RESOLUTION

Gamme de fréquence	0,1 mHz – 10 MHz	dépend du mode de fonctionnement et de la forme d'ondes
Sous-gamme		résolution
I	0,1 mHz – 0,2 Hz	0,1 mHz
II	1 mHz – 2 Hz	1 mHz
III	10 mHz – 20 Hz	10 mHz
IV	100 mHz – 200 Hz	100 mHz
V	1 Hz – 2 kHz	1 Hz
VI	10 Hz – 200 kHz	10 Hz
VII	100 Hz – 2 MHz	100 Hz
VIII	1 kHz – 10 MHz	1 kHz

Affichage	indicateur à cristaux liquides (LCD)	avec éclairage
Réglage	2 touches, bouton de réglage	÷ 10 x10
Limite d'erreur de réglage	±2 ppm	
Coefficient de température, max.	±0,2 ppm/K	
Dérive à court terme	±0,25 ppm	en 15 minutes
Dérive à long terme	±0,3 ppm	en 7 heures
Vieillessement	±1 ppm	par an
Déviaton effective de bruit de fréquence	<10 ppm, typ. 1 ppm <100 Hz, typ. 13 Hz	f ≤ 5 MHz } largeur de bande f > 5 MHz } de mesure 10 Hz – 20 kHz

4.4 SYNCHRONISATION

Fréquence externe	10 MHz/N	N = 1, 2, 3 ... 10
Gamme d'accrochage	±0,2 %	
Temps d'accrochage	<2 s	
Borne d'entrée	REFERENCE INPUT	prise BNC
– Résistance d'entrée	50 Ω	
– Forme d'onde	sinus, carré	
– Niveau d'entrée	0 – 20 dBm	
Borne de sortie	10 MHz OUTPUT	protégée contre le court-circuit pour une charge de 50 Ω
– Niveau de sortie	2 dBm, >0 dBm	
– Résistance de sortie	50 Ω	
– Fréquence de sortie	10 MHz	limites d'erreur et coefficient de température comme pour la fréquence de sortie, plusieurs appareils peuvent être synchron. par une seule référence

4.5 FORMES DE SIGNAUX

Forme d'onde	sinus triangle carré impulsions positives impulsions négatives dent de scie positive dent de scie négative programmables (ARB), max. 24	Gamme de fréquence 0,1 mHz – 10 MHz 0,1 mHz – 0,5 MHz 0,1 mHz – 10 MHz 0,1 mHz – 10 MHz 0,1 mHz – 10 MHz 0,1 mHz – 50 kHz 0,1 mHz – 50 kHz 0,1 mHz – 10 kHz (voir le paragr. 4.10)
--------------	---	--

Rapport cyclique (asymétrie)	1 % – 99 % résolution 1 %	≤ 20 kHz;	sinus, carré, triangle, impulsions pos./nég.
	20 % – 80 % résolution 1 %	20 kHz – 5 MHz;	carré, impulsions pos./nég.
Rapport cyclique, limites d'erreur absolue	$\pm 0,1$ % $\pm 1,0$ % $\pm 2,0$ % $\pm 5,0$ %	< 20 kHz 20 kHz – 1 MHz > 1 MHz – 2 MHz > 2 MHz – 5 MHz	

4.6 CARACTERISTIQUES DE FORMES DE SIGNAUX

4.6.1 Sinus

	1 Hz – 0,5 MHz	$> 0,5$ – 5 MHz	> 5 MHz	Amplitude > 40 mV, MOD OFF
Distorsion harmonique totale (THD)	$< 0,4$ %	–	–	Amplitude > 25 % des sous-gamme
Harmoniques	< -42 dBc	< -34 dBc	< -30 dBc	–
Sous-harmoniques	< -60 dBc	< -60 dBc	< -38 dBc	–
Non-harmoniques	< -37 dBc	< -37 dBc	< -37 dBc	excepté la bande de 30 kHz autour de la porteuse et fréquences > 100 MHz
Bruit de phase	< -80 dBc/Hz	< -80 dBc/Hz	< -80 dBc/Hz	à une distance de 1 kHz de la porteuse

4.6.2 Carré et impulsions rectangulaires

Temps de montée et de descente	≤ 30 ns ≤ 25 ns	pour MOD OFF et symétrie 50 %, Z_0 50 Ω $f \leq 500$ kHz $f > 500$ kHz
Aberration (suroscillations, ondulation, pente)	± 2 %	amplitude de sortie > 200 mV

4.6.3 Triangle, dent de scie

Erreur de linéarité	$< 0,2$ %	$f < 20$ kHz
---------------------	-----------	--------------

4.7 SORTIE DU SIGNAL

Impédance de sortie	50 Ω ou 600 Ω	peut être sélectionné, affichage DEL
Amplit. de sortie, AC	0 - 40 V	cc, circuit ouvert
Sous-gammes I	0 - 0,400 V	résolution 1 mV
II	0,40 - 4,00 V	10 mV
III	4,0 - 40,0 V	100 mV
	pour des impulsions rectang. et dent de scie, la moitié des valeurs d'amplitude est valable	

	<0,2 MHz	0,2 - 5 MHz	>5 MHz	Amplitude
Limites d'erreur pour MOD OFF, FM, BALAYAGE 1)	$\pm 2,0\%$ 2)	$\pm 2,5\%$ 2)	$\pm 5,5\%$ 2)	0,02 - 40 V
Réponse en ampl. pour MOD OFF, FM, BALAYAGE	$\pm 0,1$ dB $\pm 0,03$ dB typ.	$\pm 0,2$ dB 2) $\pm 0,07$ dB typ. 2)	$\pm 0,35$ dB 2) 0,1 dB typ. 2)	0,02 - 40 V

1) erreur de la tension de sortie à 50 Ω charge (référence = $\frac{1}{2}$ de la tension indiquée)

2) pour impédance Z_0 50 Ω

Coeff. de température MOD OFF, FM et BALAYAGE	$\pm 1,0\%$ /K	$f \leq 5$ MHz
	$\pm 0,15\%$ /K	$f > 5$ MHz

Tension DC	-10,0 V ... +10,0 V	circuit ouvert, résolution 0,1 V; réglable ± 20 V indépendant de l'amplitude de sortie
-------------------	---------------------	--

Limites d'erreur	$\pm 2\%$ ± 100 mV
------------------	------------------------

Coefficient de température, max.	$\pm 4,0$ mV/K $\pm 5,0$ mV/K	pour MOD OFF, FM, BALAYAGE pour AM, PSK, PORTE, SALVE
----------------------------------	----------------------------------	--

Capacité de charge	protégé contre le court-circuit	tension max., ext. ± 20 V pour Z_0 50 Ω , amplitude $\geq 4,0$ V ± 15 V pour Z_0 50 Ω , amplitude $\leq 4,00$ V ± 24 V pour Z_0 600 Ω
---------------------------	---------------------------------	---

4.8 MODULATION

Signal porteuse	toutes formes d'ondes	excepté PSK, voir paragr. 4.8.3
Fréquence de modulation interne	10 Hz – 100 kHz	sinus pour AM, FM signal TTL pour PSK, PORTE, SALVES
Sous-gammes	10 Hz – 100 Hz 100 Hz – 1 kHz 1 kHz – 100 kHz	résolution 1 Hz 10 Hz 100 Hz
add. pour SALVES	0,001 Hz – 0,1 Hz 0,1 Hz – 1 Hz 1 Hz – 10 Hz	0,001 Hz 0,01 Hz 0,1 Hz
Limites d'erreur	±0,1 %	

4.8.1 Modulation d'amplitude (AM)

Gamme de f_{port}	gamme globale	par rapp. à la forme d'onde
Amplitude porteuse cc pour $m = 0$	réduit de 6 dB	
Enveloppe (THD) pour $m \leq 90\%$	<0,5 %, typ. 0,15 %	

Modulation d'amplitude, interne

Profondeur de modul.	$m = 0 - 100\%$	résolution 1 %
Limites d'erreur, absolu	±1 % ±2 % ±3 %	fréq. mod. ≤ 20 kHz, port. ≤ 2 MHz fréq. mod. ≤ 20 kHz, port. > 2 – 5 MHz général, porteuse > 5 MHz

Modulation d'amplitude, externe

Fréquence de modul.	0 – 200 kHz	
Profondeur de modul.	$m = 0 - 100\%$	
Tension de modulation, cc	1 V pour $m = 100\%$	+0,5 V DC = 0 % de l'affich. AC 0 V DC = 50 % de l'affich. AC -0,5 V DC = 100 % de l'affich. AC

4.8.2 Modulation de fréquence (FM)

Fréquence porteuse	gamme globale	par rapport à la forme d'onde
Modulation THD	<0,4 %, typ. 0,12 %	pour une déviation de ≤ 1 %
FM résiduelle		comme FM résiduelle (voir le paragraphe 4.3.)

Modulation de fréquence, interne

Déviatiion de fréquence	0 – 2 %	résolution 0,01 %
limites d'erreur, absolu	$\pm 0,03$ % $\pm 0,2$ %	fréq. mod. ≤ 20 kHz général

Modulation de fréquence, externe

Fréquence de modul.	10 Hz – 200 kHz	
Déviatiion de fréquence	0 – 2 %	
Tension de modul., cc	1 V	pour une déviation de 2 %

4.8.3 Commutation de phase (PSK)

La phase de la porteuse est commuté entre 0 et 180° (π); sans cohérence de phase

Formes d'ondes	sinus, triangle, carré	
Fréquence porteuse	gamme globale	par rapport à la forme d'onde

Commutation de phase, interne

Fréquence de commutation	10 Hz – 100 kHz	
Rapport cyclique	50 %	

Commutation de phase, externe

Fréquence de commutation	0 – 200 kHz	signal TTL
Diff. de phase SORTIE par rapp. SORTIE TTL	0° pour $f \leq 20$ kHz 180° pour $f > 20$ kHz	MOD IN logique "1" MOD IN logique "1"

4.8.4 Porte (Gate)

le signal de modulation enclenche et supprime la porteuse; sans cohérence de phase

Fréquence porteuse gamme globale

par rapport à la forme d'onde

Porte, interne

Fréquence de commutation 10 Hz – 100 kHz

Rapport cyclique 50 %

Porte, externe

Fréquence de commutation 0 – 200 kHz

signal TTL

Rapport OUTPUT/
MOD INPUT signal de sortie
supprimé

pour MOD INPUT logique "1"

4.8.5 Balayage (Sweep)

Modes de balayage SINGLE Sweep
CONTinuous Sweep

balayage monocoup
balayage continu

HOLD/autorisation

maintien et autor. du balayage

remise à fSTART

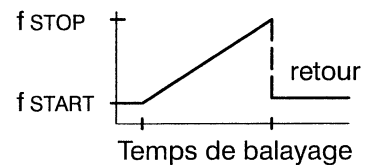
en pressant encore une fois
les touches SINGLE ou CONT

Caractéristique
de balayage linéaire
logarithmique

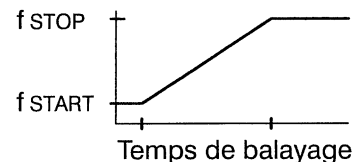
montée
descente

fSTART < fSTOP
fSTART > fSTOP

Mode – 1 – balayage de
fSTART jusqu'à fSTOP,
retour à fSTART

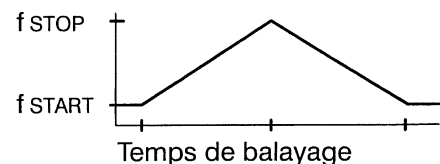


Mode – 2 – balayage de
fSTART jusqu'à fSTOP
et arrêt sur fSTOP



en mode CONT, les modes 1 et 2
sont identiques

Mode – 3 – balayage de
fSTART jusqu'à fSTOP
et retour sur fSTART



Formes d'onde	toutes	
Gamme max. de bal.	1 MHz – 5 MHz 50 kHz – 10 MHz	pour fSTART ou fSTOP >5 MHz
Temps de balayage T	10 ms – 1000 s	
Résolution pour temps de bal.	10 ms 100 ms 1 s	110 ms – 10 s 110 s – 100 s 100 s – 1000 s
Nombre des échelons	1000 par seconde = 1 échelon par 1 ms	

4.8.6 Salves (Burst)

Enclenchement/suppression de la porteuse avec nombre de cycles EN réglable par salve; avec cohérence de phase

Modes	Salve interne Salve externe Salve en monocoup Salve en continu
Signal porteuse	toutes les formes d'ondes

Fréquence porteuse

- pour salve INT CONT par rapport à la forme d'onde sélectionnée, mais max. 2 MHz et fréqu. min. $>1,01 \times (N + n) \times f_{MOD}$
N = nombre des cycles par salve
n = 0; $f \leq 20$ kHz
n = 1; $f > 20$ kHz
- pour salve INT SINGLE et salve EXT par rapport à la forme d'onde sélectionnée, mais max. 2 MHz

Nombre des cycles par salve N = 1 – 2000

Phase départ/arrêt (φ) –180° ... +180°, résol. 1°
0° sinus, triangle, $f \leq 20$ kHz
général

Fréquence de répétition

- pour salve INT CONT 1 MHz – 100 kHz fréquence de modulation interne
- pour salve EXT 0 – 200 kHz

Déclenchement, interne touche SINGLE
touche CONT

Déclenchement, externe flanc descendant du signal TTL sur MOD INPUT;
pendant la salve, des impulsions de déclenchement sont ignorées

4.9 STOCKAGE ET RAPPEL DE REGLAGES D'APPAREIL

Nombre des registres de mémoire	10	mémoire non volatile; le réglage actuel est stocké automatiquement dans le registre 0
Durée de stockage	environ 7 années (dépendant du l'âge de la batterie)	
Batterie	batterie de lithium	

4.10 TELECOMMANDE

Tous les réglages d'appareil sont télécommandables, exceptée la fonction "maintien" (HOLD) en balayage.

En outre, le fonctionnement avec bus CEI permet de former 24 formes d'onde programmables ARB.

Les ordres comprennent l'en-tête et l'élément de données, la séquence d'ordres voir chapitre 3.7.4.

Arrondissement interne des chiffres dépassant la résolution des sous-gammes. Pour les réglages de fréq. >200 kHz une résolution plus élevée jusqu'à 10 Hz peut être utilisée, pas pour le balayage.

4.10.1 Interface IEEE-488 (PM5138A/12)

Séparation galvanique optocoupleur

Fonctions interface

AH1: récepteur d'accord (handshake)

SH1: transmetteur d'accord (handshake)

L3: fonction auditeur

L1: fonction seulement auditeur

T6: fonction parleur

RL1: à distance / local

SR1: service request SRQ

C0: pas de fonction de commande

DC1: fonct. d'effacem. (device clear)

DT1: fonction déclenchement

PP0: pas de sondage parallèle

E2: 'Tri-state driver'

Adresse d'appareil 1 - 30, LO

LO (= 31) est réservée pour le mode seulement auditeur L1

Remote Lockout touche LOCAL

peut être inhibé par la commande LLO

Service Request

Messages d'erreur, message de fin de balayage monocoup ou de save monocoup;
Service Request demande de fonctionnement contrôleur

4.10.2 Interface RS-232 (PM5138A/13)

Séparation galvanique	optocoupleur
Modes de fonctionnement	Duplex (Communication Mode) seulement auditeur (Listener Only Mode)
Vitesse de transmission (Baud Rate)	110, 150, 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 ou 19200 bauds
Bits de données	7 ou 8
Bits d'arrêt	1 (2 pour 110 bauds seulement)
Parité	paire (EVEN) impaire (ODD) aucune (NO) pour 8 bits de données
Accord Xon/Xoff	marche ou arrêt
Connexion matériel	DSR/DTR et CTS/RTS
Connexion	Fiche D à 9 pôles

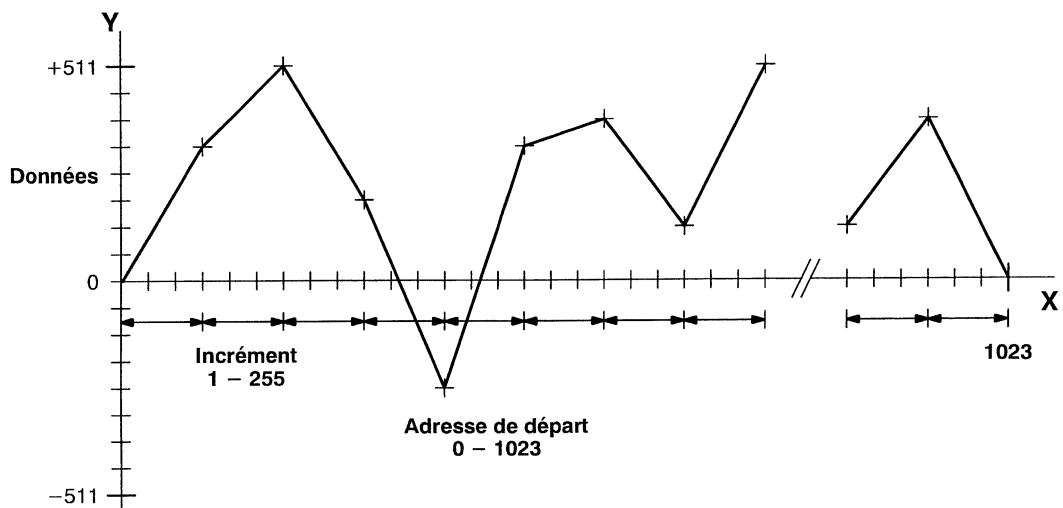
4.10.3 Temps

Temps d'exécution typiques:		Temps de transfert:	
Fréquence	7 ms	Par octet IEEE-488	0.56 ms
Amplitude	7 ms	RS-232	en fonction de la vitesse de transfert
Forme d'onde	39 à 51 ms	Réponse selon *LRN?	160 à 250 ms
Type de modulation	5 à 6 ms	Réponse selon *IDN?	<52 ms

4.10.4 Formes d'ondes librement programmables (ARB)

Les formes d'ondes librement programmables sont définies par des adresses d'échantillonnage sur l'axe X et des données de formes d'ondes assignées (axe Y) qui sont transmises en tant que données de programmation à un RAM interne. Le PM5138A peut mémoriser 24 formes d'ondes différentes, et ce, à l'aide d'un calculateur ou d'un PC par l'intermédiaire de l'interface IEEE-488 ou RS-232. Il est en outre possible d'introduire directement des données dans le générateur à partir d'un oscilloscope à mémoire numérique. On utilise alors le langage graphique HPGL ou un "Fast Transfer Modus" (mode de transfert rapide) en fonction de l'oscilloscope Philips/Fluke.

Adresse de départ	0 - 1023	
Incrément d'adresse	1 - 255	intervalle entre 2 adresses
Données forme d'onde	- 511..0..+ 511	valeur Y
Gamme de fréquence	0,1 mHz - 20 kHz	taux de répétition d'une forme d'onde complète ARB
Vitesse d'échant. max.	20,48 MS/s	pour une fréquence de sortie de 20 kHz (MS/s = Mega Samples par seconde)
Amplitude max. de sortie cc, U _{max} (circuit ouvert)	$\left\{ \frac{Y_{\max} - Y_{\min}}{1022} \times 40 \text{ V} \right.$	Y _{max} - Y _{min} ≥ 6 Pour une conversion en U _{cc} , tous les chiffres derrière le 1er chiffre derrière la virgule sont ignorés.
Sous-gamme I		0 - U _{max} /100
II	U _{max} /100 - U _{max} /10	10 mV
III	U _{max} /10 - U _{max}	100 mV
Limites d'erreur	±2,0 % ±1 mV ±1,75% ±10 mV ±1,5 % ±100 mV	sous-gamme I II III



4.11 RACCORDEMENTS

Face avant	OUTPUT	prise BNC, sortie du signal Zo 50 Ω ou Zo 600 Ω
Face arrière	REFERENCE INPUT	prise BNC, pour une synchronisation externe, voir le paragraphe 4.4.
	MOD/TRIG INPUT	prise BNC, pour un signal de modulation ou de déclenchement externe, voir le paragraphe 4.8.
	10 MHz OUTPUT	prise BNC, signal de référence interne, voir le paragraphe 4.4.
	MODULATION OUTPUT	prise BNC, Zo 600 Ω, (1 kΩ pour AM ou FM interne), signal de modulation interne 1 V(cc) sinus pour AM et FM INT, signal TTL pour PSK, PORTE et SALVES ou interconnecté avec le signal MOD INPUT, voir le paragraphe 4.8.
	PEN LIFT OUTPUT	prise BNC, commutateur électronique: fermé 0 V / Zo 200 Ω ouvert +5 V / Zo 20 kΩ
	SWEEP OUTPUT	prise BNC, tension de balayage proportionnelle à la fréquence 0 – 10 V (fSTART – fSTOP), Zo 10 kΩ
	TTL OUTPUT	prise BNC, Zo 50 Ω, capacité (Fan out) 4 entrées TTL, en phase avec le sign. de sort. f > 20 kHz, en phase opposée au sign. de sort. f ≤ 20 kHz
	IEEE-488/RS-232	Douille normalisée IEEE-488, PM5138A/12. Fiche D à 9 pôles, PM5138A/13.

4.12 MESSAGES D'ERREURS

Des réglages inadmissibles sont indiqués par un clignotement des paramètres ou de leurs combinaisons.

4.13 AUTO-TEST, PROGRAMME DE DIAGNOSTIC

Après l'enclenchement du secteur POWER ON, un auto-test de l'appareil est réalisé automatiquement. Ce test couvre la vérification des mémoires PROM, RAM et EEPROM. Ensuite, la version de logiciel est affichée.

En outre, ce programme comprend une routine de diagnostic détaillée facilitant la localisation des défauts.

4.14 TENSION D'ALIMENTATION

Tension alternative

Valeurs nominales	100/120/220/240 V	au choix sur la prise entrée secteur
Valeurs de référence	220 V \pm 2 %	
Plage nom. pour le fonctionnement	\pm 10 %	de la valeur nominale
Limites pour le fonctionnement	\pm 10 %	de la valeur nominale
Plage nom. de fréqu.	50 – 60 Hz	
– Plage limite	47,5 Hz, 63 Hz	
Consommation de puissance	80 VA	

4.15 CONDITIONS AMBIANTES

Les conditions ambiantes ci-dessous ne sont valables que si l'appareil a été contrôlé conformément avec la procédure officielle de contrôle. Les détails de cette procédure et les critères de panne seront fournis sur demande à l'organisation nationale Fluke.

Température ambiante:

Plage de référence	+23 °C \pm 1 K
Plage nominale de travail	+ 5 °C ... +40 °C
Plage pour le stockage et le transport	-40 °C ... +70 °C

Humidité relative:

Plage de référence	45 % ... 75 %
Plage nominale de travail	20 % ... 80 %
Limites pour le fonctionnement	10 % ... 90 %
Limites pour le stockage et le transport	0 % ... 90 %

Pression atmosphérique:

Valeur de référence	1013 hPa
Plage nominal de travail	800 ... 1060 hPa

Vitesse de l'air:

Plage de référence	0 ... 0,2 m/s
Plage nominale de travail	0 ... 0,5 m/s

Radiation solaire la radiation solaire directe n'est pas admissible

Vibration:

Limites pour le stockage et le transport amplitude max. 0,35 mm (10 bis 150 Hz), max. 5 g

Choc en fonctionnement MIL-T-28800D
Accélération 20 g

Position de fonctionnement debout sur les pieds ou sur la poignée pliée vers le bas

Temps de chauffe 30 min

4.16 CARACTERISTIQUES DE SECURITE ET DE QUALITE; BOITIER

Sécurité	selon la directive de base tension 73/23/CEE, EN 61010–1 de la catégorie de surtension II, degré de contamination 2, CSA 22.2 no. 231.	
Type de protection	IP 20 (IEC 529)	
Compatibilité électromagnétique (CEM)	selon la directive de compatibilité électromagnétique 89/336/CEE. Emission d'interférences selon EN 55 011, groupe 1, classe B. Résistance au brouillage selon EN 50 082-1, y compris EN 61000–4–2, –3 et –4	
Taux de défaillances (call rate)	<0,10 / an	
Temps moyen calculé entre les erreurs (MTBF)	25.000 heures	
Dimensions globales	– largeur	315 mm
	– hauteur	105 mm
	– profondeur	405 mm
	– poids	6,7 kg

4.17 ACCESSOIRES

4.17.1 Accessoires standard

Mode d'emploi 4822 872 10202

Câble de raccordement au secteur
Fusibles

4.17.2 Accessoires en option

Manuel de service 4822 872 15205 (anglais)

PM9074	Câble coaxial BNC - BNC/50 Ω (1 m)
PM9051	Adaptateur BNC (mâle) / banane (femelle)
PM9581	Résistance d'adaptation 50 Ω , 3 W
PM9563	Adaptateur monté en rack 19 pouces (haut 3 E)
PM9564	Adaptateur monté en rack 19 pouces (haut 2 E)
PM2295/10	Câble bus IEEE, longueur 1 m
PM2295/20	Câble bus IEEE, longueur 2 m
PM9536/041	Câble RS-232, longueur 3 m

5 PERFORMANCE TEST

Voir le text anglais, chapitre 5.

INDEX

— A —

Accessoires	4-14
Adresse de l'unité (IEEE)	3-30
Affichage.....	3-3
AM	<i>voir</i> Modulation d'amplitude
Amplitude.....	3-9
Amplitude de sortie.....	3-9
Amplitude de sortie, vérification.....	5-9
Amplitude, réglage.....	3-44
Amplitude, résolution	4-4
Amplitude, sous-gammes.....	3-9, 3-12
Antiparasitage (Radio interference).....	1-3
Applications	3-26
ARB	<i>voir</i> Onde programmable
Auditeur (Listener)	3-31
Auto-test de l'appareil.....	3-1

— B —

Balayage (Sweep)	3-15, 3-20, 4-7
------------------------	-----------------

— C —

Câblage d'interface.....	3-36
Câble secteur	1-2, 4-14
Capacité de charge (sortie)	4-4
Caractéristiques de formes de signaux	4-3
Carré.....	3-6, 3-10, 3-14, 4-2
CEM, Compatibilité électromagnétique	4-14
CEM, consignes de compatibilité	4-1
Classe de protection	4-14
Clavier.....	3-4
Commandes communes	3-40, 3-60
Commandes spécifiques de l'appareil.....	3-43, 3-60
Commandes supplémentaires.....	3-46
Commutation de phase (PSK).....	3-15, 3-18, 4-6
Configuration de transmission (RS-232)	3-31
Consignes de sécurité.....	4-1
Contact de terre.....	1-1
Contrôle abrégé.....	3-2

— D —

Demande de service (Service request)	3-38
Dent de scie.....	3-6, 3-10, 3-14, 4-2
Dépassement de gammes	3-25
Dimensions.....	4-14
Directives pour l'exploitation.....	3-25

— E —

Enclencher l'appareil	3-1
Endommagements	1-1
Entrée de la fréquence	3-10, 3-40
Entrée par clavier	3-9
Entretien	1-1
Erreurs d'utilisation	3-25
Exemples de programmes	3-52, 3-55

— F —

FM	<i>voir</i> Modulation de fréquence
Fonctions d'interface (IEEE).....	3-30
Fonctions d'interface (RS-232).....	3-35, 3-37
Format de données	3-43, 3-51
Format HEX.....	3-51
Formes de signaux.....	3-14, 4-2
Formes de signaux, vérification.....	5-4
Fréquence	3-9
Fréquence d'alimentation	4-13
Fréquence de commutation.....	3-18, 3-19
Fréquence de modulation.....	3-15
Fréquence de répétition (Salves)	3-22
Fréquence de sortie.....	3-9
Fréquence de synchronisation	4-2
Fréquence, vérification	5-2
Fréquence porteuse (Salves)	3-22
Fusibles	1-2, 4-14
Fusibles, valeur de courant	1-3

— G —

Gammes de fréquence.....	3-9, 3-11
--------------------------	-----------

— H —

Hardware handshake (RS-232).....	3-36
Humidité	4-13

— I —

Impulsions	3-6, 3-10, 3-14, 4-2
Interface IEEE-488	3-29, 4-9
Interface RS-232	3-31, 4-10

— L —

Lire (charger) des signaux.....	3-26
---------------------------------	------

— M —

Manuel de service.....	4-14
Messages d'erreur.....	3-1, 3-25, 3-59
Modes de modulation.....	3-15
Modulation.....	4-5
Modulation d'amplitude (AM).....	3-15, 3-16, 4-5
Modulation de fréquence (FM)....	3-15, 3-17, 4-6
Modulation, vérification.....	5-12
MTBF (Temps moyen entre les erreurs)	4-14

— N —

NR1.....	3-43
NR2.....	3-43
NR3.....	3-43
NRf.....	3-43

— O —

Onde programmable (ARB).....	
.....	3-6, 3-10, 3-14, 3-48, 4-2, 4-11
Oscilloscope à mémoire numérique.....	3-26

— P —

Panneau arrière.....	3-8
Panneau frontale.....	3-5
Paramètres de modulation.....	3-46
Phase arrêt (Salves).....	3-22, 4-8
Phase départ (Salves).....	3-22, 4-8
Porte (Gate).....	3-15, 3-19, 4-7
Position de fonctionnement.....	1-3, 4-13
Potentiel de référence commun.....	1-2
Pression atmosphérique.....	4-13
Prises.....	3-7, 4-12
Programme de test.....	3-63
PSK.....	voir Commutation de phase

— Q —

Questions (Queries).....	3-40
--------------------------	------

— R —

Rappel de réglages.....	3-24, 4-9
Rapport cyclique (Duty cycle).....	3-44
Registres de mémoire.....	3-24
Réglage de modulation.....	3-45
Réparation.....	1-1
Remplacement des fusibles.....	1-3
Résolution de fréquence.....	4-1

— S —

Salves (Burst).....	3-15, 3-22, 4-8
Sécurité.....	1-1
Sélection de formes de signaux.....	3-44
Séparation.....	3-43
Sinus.....	3-6, 3-10, 3-14, 4-2
Software handshake (RS-232).....	3-36
Sortie du signal.....	3-7, 4-4
Status byte.....	3-38
Status registers.....	3-39
Stockage de réglages.....	3-24, 4-9
Symboles pour les signaux.....	3-3
Syntaxe des commandes.....	3-37

— T —

Taux de défaillances (Call rate).....	4-14
Température.....	4-13
Température ambiante.....	4-13
Temps (IEEE).....	4-10
Temps de balayage.....	3-20, 4-8
Temps de chauffe.....	3-1
Tension d'alimentation.....	1-2, 4-13
Tension DC.....	3-9, 3-44, 4-4
Tension DC, vérification.....	5-11
Tension secteur.....	1-2, 4-13
Terminateur.....	3-38
Terre.....	1-1
Test d'affichage.....	3-64
Test de bouton de réglage.....	3-66
Test de clavier.....	3-64
Test de fonctionnement.....	3-2
Test des interfaces.....	3-64
Test des registres de mémoire.....	3-64
Transfert rapide.....	3-26
Triangle.....	3-6, 3-10, 3-14, 4-2

— V —

Version de logiciel.....	3-1
--------------------------	-----

— X —

X, (axe X).....	3-48, 4-11
X, (valeur X).....	3-48, 4-11

— Y —

Y, (axe Y).....	3-48, 4-11
Y, (valeur Y).....	3-48, 4-11

CONTENIDO – SOMMARIO – INHOUDSOPGAVE – INNEHALLSFÖRTECQNING

1	INSTRUCCIONES DE INSTALACION Y DE SEGURIDAD	(E)
1.1	INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD	- 1 -
1.1.1	Reparación y mantenimiento	- 1 -
1.1.2	Puesta a tierra	- 1 -
1.1.3	Contactos et conexiones	- 2 -
1.1.4	Ajuste de la tensión de la red y fusibles	- 2 -
1.2	POSICION DE FUNCIONAMIENTO DEL APARATO	- 3 -
1.3	SUPRESION DE INTERFERENCIAS	- 3 -
1	ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUNZIONE E NORME DI SICUREZZA	(I)
1.1	NORME DI SICUREZZA	- 1 -
1.1.1	Riparazione e manutenzione	- 1 -
1.1.2	Messa a terra	- 1 -
1.1.3	Contatti e collegamenti	- 2 -
1.1.4	Predisposizione della tensione di alimentazione e fusibili	- 2 -
1.2	POSIZIONE DI FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIO	- 3 -
1.3	INTERFERENZE	- 3 -
1	INSTRUCTIES MET BETREKKING TOT DE INSTALLATIE EN VEILIGHEID	(NL)
1.1	VEILIGHEIDSINSTRUCTIES	- 1 -
1.1.1	Reparatie en onderhoud	- 1 -
1.1.2	Aarding	- 1 -
1.1.3	Aansluitingen en verbindingen	- 2 -
1.1.4	Netspanningsinstelling en zekeringen	- 2 -
1.2	GEBRUIKSPOSITIE VAN HET APPARAAT	- 3 -
1.3	RADIO-ONTSTORING	- 3 -
1	INLEDANDE ANVISNINGAR OCH SÄKERHETSANVISNINGAR	(S)
1.1	SÄKERHETSANVISNINGAR	- 1 -
1.1.1	Reparation och underhåll	- 1 -
1.1.2	Jordning	- 1 -
1.1.3	Anslutningar och förbindelser	- 2 -
1.1.4	Anslutning till huvudledning och säkringar	- 2 -
1.2	INSTRUMENTETS DRIFTSLÄGE	- 3 -
1.3	RADIO-AVSTÖRNING	- 3 -
1	INSTALLATION AND SAFETY INSTRUCTIONS	(GB)
	see Chapter 1 of the English part	
1	INSTALLATIONS- UND SICHERHEITSANWEISUNGEN	(D)
	siehe Kapitel 1 des deutschen Teils	
1	INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION ET DE SECURITE	(F)
	voir le chapitre 1 de la partie française	

1 INSTRUCCIONES DE INSTALACION Y DE SEGURIDAD

1.1 INSTRUCCIONES DE SEGURIDAD

El aparato sale de fábrica técnicamente en perfectas condiciones de seguridad (ver apdo. 4). Para que se conserven estas condiciones, y para evitar riesgos en el uso, hay que seguir cuidadosamente las instrucciones siguientes.

1.1.1 Reparación y mantenimiento

Defectos y solicitudes extraordinarias:

Si se piensa que el aparato no puede funcionar sin riesgo, hay que apagarlo y asegurarse de que no se pone en funcionamiento inadvertidamente. Éste es el caso cuando:

- el aparato presenta daños visibles,
- el aparato no funciona,
- ha sido sometido a solicitudes extraordinarias de cualquier tipo (p.e. en el almacenaje o el transporte) por encima de los límites permitidos.

Apertura del aparato:

Al abrir algunas tapas o al desmontar piezas con herramientas pueden quedar al descubierto partes bajo tensión eléctrica. También puede haber tensión en los puntos de conexión. Antes de abrir el aparato hay que desconectarlo de todas las fuentes de alimentación.

Si es inevitable realizar un **calibrado, mantenimiento o reparación con el aparato abierto** con tensión, sólo debe hacerlo un técnico cualificado que conozca los riesgos que existen. Los condensadores del aparato pueden seguir estando cargados aunque esté totalmente desconectado de las fuentes de alimentación.

1.1.2 Puesta a tierra

Antes de hacer ninguna conexión hay que conectar el aparato a una protección de tierra mediante el cable de tres conductores.

El enchufe de la red sólo se puede insertar en tomacorrientes con contacto de protección de tierra. No se deben anular estas medidas de seguridad, p.e. usando un cable de extensión sin conductor protector.

La puesta a tierra a través de los contactos exteriores de los casquillos BNC es inadecuada.

<p>ATENCIÓN: Es peligrosa cualquier interrupción del conductor protector dentro o fuera del aparato, o de la conexión de puesta a tierra. Se prohíbe hacer la interrupción expresamente.</p>

1.1.3 Contactos et conexiones

El potencial de tierra de los circuitos pasa a los contactos exteriores de los casquillos BNC y se conecta con la carcasa exterior a través de condensadores en paralelo. De esta forma se consigue una buena puesta a tierra de HF sin bucle de zumbido.

Si al preparar una instalación de medida resulta que el potencial del neutro de los circuitos es distinto del potencial de tierra de protección, hay que tener en cuenta:

- que existe la posibilidad de tocar los casquillos BNC, y esto no debe representar peligro; por ello es necesario tener en cuenta las instrucciones de seguridad correspondientes,
- que todos los casquillos marcados con \perp deben estar conectados entre sí.

1.1.4 Ajuste de la tension de la red y fusibles

Antes de enchufar el aparato a la red, cerciórese de que está ajustado a la tensión local.

ATENCIÓN: Si hay que adaptar el enchufe de la red a las circunstancias del lugar, este trabajo debe realizarlo sólo un técnico cualificado.

Al salir de fábrica el aparato está adaptado a una de las gamas de tensión de la red siguientes:

Tipo de aparato	Código	Tensión	Cable suministrado
PM5138A/1x1	9445 051 381x1	220 Volt	Europa
PM5138A/1x3	9445 051 381x3	120 Volt	Norteamérica
PM5138A/1x4	9445 051 381x4	240 Volt	Inglaterra (RU)
PM5138A/1x5	9445 051 381x5	220 Volt	Suiza
PM5138A/1x8	9445 051 381x8	240 Volt	Australia

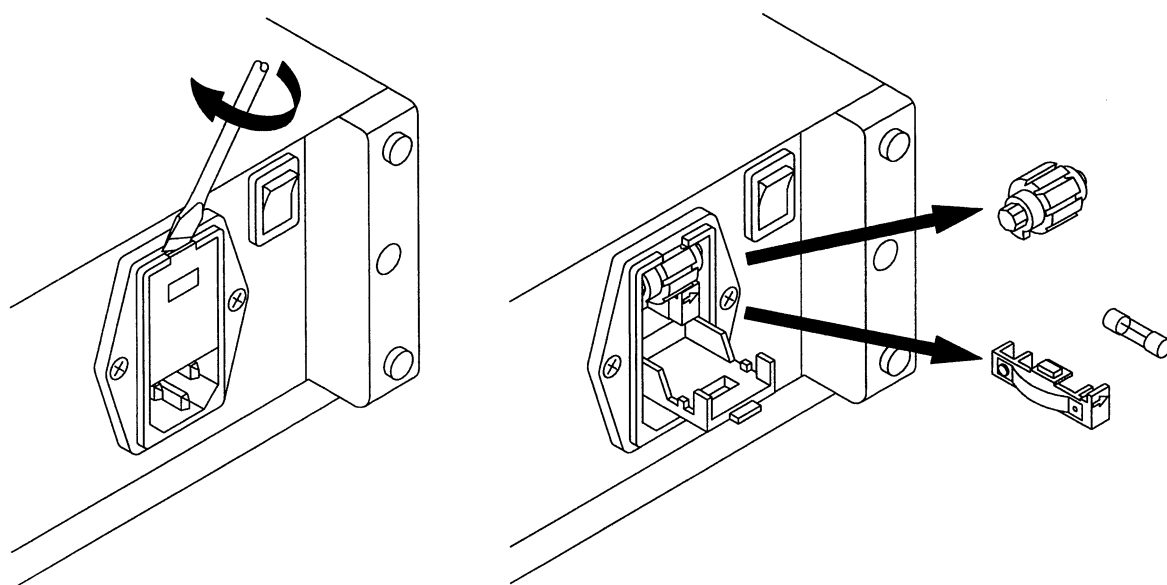
En la parte trasera del aparato se indican la tensión para la que está adaptado y el valor del fusible correspondiente.

Cerciórese de emplear solamente fusibles del amperaje y la tensión indicada y del tipo especificado para recambio. Se prohíbe el empleo de fusibles reparados o cotocircuitar el porta-fusibles, o ambas cosas. El cambio del fusible sólo deberá realizarlo un técnico cualificado, que sepa los riesgos que conlleva esta operación.

ATENCIÓN: Cuando se cambia un fusible o se adapta el aparato a otra tensión, debe estar desconectado éste de cualquier fuente de alimentación.

El aparato se puede regular para las tensiones de red siguientes: 100 V, 120 V, 220 V y 240 V en corriente alterna. Se puede hacer la regulación de estas tensiones nominales con el selector de tensión (combinado en la parte de detrás del aparato con el enchufe del panel posterior). El fusible se encuentra en un soporte en el mismo sitio. Para adaptar a la tensión de la red o para sustituir el fusible hay que desconectar el aparato de la red y abrir con un destornillador la tapa (ver dibujo).

La tensión adecuada se elige haciendo girar el selector de tensión. Si hace falta, se debe montar el fusible correspondiente en lugar del que trae el aparato – T0.4A o T0.8A (IEC127) o T0.5A o T1.0A (CSA/UL198G).



1.2 POSICION DE FUNCIONAMIENTO DEL APARATO

El aparato puede funcionar en las posiciones indicadas en el capítulo 4. Si se cierra la horquilla de soporte el aparato puede utilizarse en posición inclinada. Los datos técnicos del capítulo 4 se refieren a las posiciones indicadas. El aparato no se debe colocar nunca sobre una superficie que produzca o irradie calor ni exponerlo a los rayos directos del sol.

1.3 SUPRESION DE INTERFERENCIAS

En el aparato se han suprimido cuidadosamente todas las interferencias, habiéndose sometido éste también a prueba. Al conectarlo a unidades básicas o a otras unidades periféricas cuyas interferencias no se han suprimido bien, pueden aparecer interferencias que en algunos casos exigirán medidas adecuadas de desparasitado.

1 ISTRUZIONI PER LA MESSA IN FUNZIONE E NORME DI SICUREZZA

1.1 NORME DI SICUREZZA

L'apparecchio fornito dalla fabbrica è perfettamente sicuro e funzionante dal punto di vista tecnico (vedere Cap. 4). Per preservarlo in condizioni ottimali e garantirne un corretto funzionamento, attenersi scrupolosamente alle seguenti indicazioni.

1.1.1 Riparazione e manutenzione

Funzionamento anomalo e sollecitazioni eccessive:

Qualora il funzionamento non risultasse regolare, spegnere subito l'apparecchio e prevenirne ogni accensione accidentale.

Le precauzioni di cui sopra vanno adottate nei seguenti casi:

- se l'apparecchio mostra dei danni visibili,
- se l'apparecchio non funziona più,
- se l'apparecchio è stato sottoposto a sollecitazioni (ad esempio durante il magazzinaggio, il trasporto, ecc.) oltre i limiti di tolleranza ammessi.

Apertura dell'apparecchio:

Se i coperchi o alcune parti dell'apparecchio vengono rimossi con appositi attrezzi, può darsi che risultino esposti dei componenti interni sede di alta tensione, che può essere presente anche sui contatti dei collegamenti. Prima di aprire l'apparecchio occorre quindi scollegarlo da qualsiasi presa di corrente.

Se fosse necessario eseguire interventi di **calibrazione, manutenzione o riparazione con l'apparecchio aperto** e sotto tensione, rivolgersi a personale specializzato che conosca bene i rischi insiti nelle procedure da adottare. Può darsi che i condensatori interni all'apparecchio siano ancora carichi anche se l'apparecchio è stato scollegato.

1.1.2 Messa a terra

Prima di eseguire qualsiasi collegamento, allacciare con il cavo di alimentazione tripolare dell'apparecchio a un conduttore di protezione.

La spina del cavo di alimentazione va inserita in una presa munita di contatto di messa a terra.

Questa norma resta comunque valida, anche se si utilizza un cavo di prolunga senza conduttore di protezione.

E' vietata la messa a terra di sicurezza tramite i contatti esterni delle prese BNC.

<p>ATTENZIONE: E' estremamente pericoloso scollegare il conduttore di protezione interno o esterno all'apparecchio o i contatti di messa a terra. Evitare quindi di farlo intenzionalmente.</p>
--

1.1.3 Contatti e collegamenti

Il potenziale di terra del circuito di alimentazione viene condotto in corrispondenza dei contatti esterni delle prese BNC e quindi applicato all'involucro dell'apparecchio tramite condensatori collegati in parallelo. In questo modo viene realizzato un collegamento di messa a terra HF univoco esente da interferenze.

Se, in una determinata configurazione, il potenziale del punto zero del circuito di alimentazione fosse distinto dal potenziale di messa a terra di protezione, occorre fare attenzione a quanto segue:

- le prese BNC devono poter essere toccate senza pericolo, vedere le norme di sicurezza relative,
- tutte le prese contrassegnate dal simbolo \perp devono essere collegate internamente le une alle altre.

1.1.4 Predisposizione della tensione di alimentazione e fusibili

Prima di collegare la spina di alimentazione alla presa, controllare che l'apparecchio sia predisposto per la tensione di rete locale.

ATTENZIONE: L'eventuale adattamento della spina di alimentazione alle condizioni locali va effettuata esclusivamente da personale specializzato.

L'apparecchio fornito dalla fabbrica è predisposto per uno dei seguenti valori di tensione di rete:

Tipo di apparecchio	N° di codice	Tensione di rete	Cavo di alimentazione fornito in dotazione
PM5138A/1x1	9445 051 381x1	220 Volt	Europa
PM5138A/1x3	9445 051 381x3	120 Volt	Nord America
PM5138A/1x4	9445 051 381x4	240 Volt	Inghilterra (U.K.)
PM5138A/1x5	9445 051 381x5	220 Volt	Svizzera
PM5138A/1x8	9445 051 381x8	240 Volt	Australia

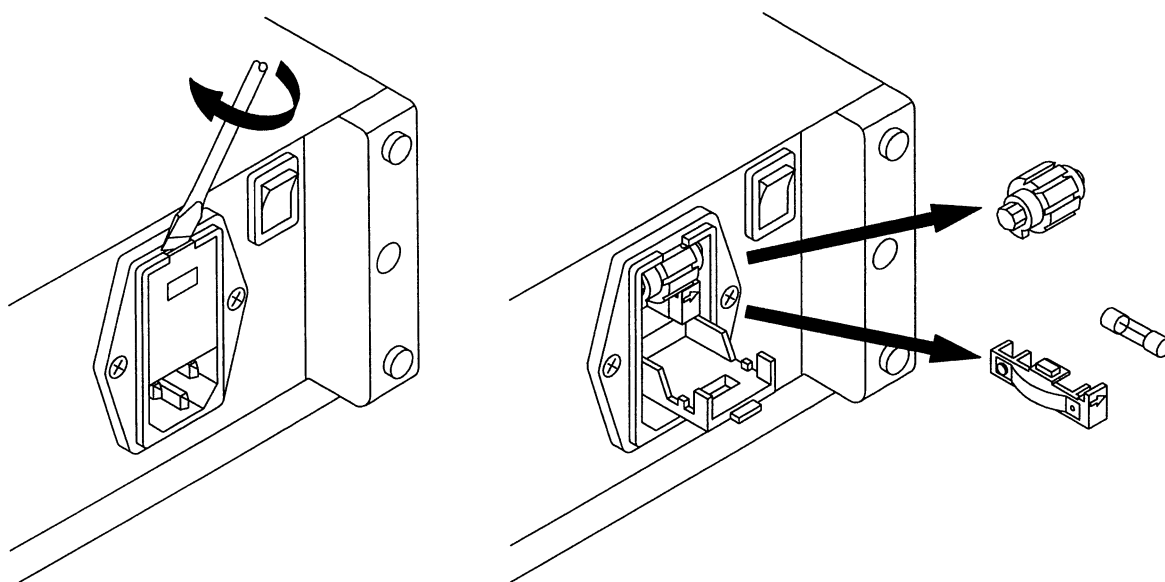
Il valore della tensione di rete predisposto e la portata del fusibile sono indicati sul retro dell'apparecchio.

Quando occorre sostituire il fusibile, fare attenzione a utilizzarne uno caratterizzato dalla portata nominale prescritta e di tipo idoneo. Non è consentito utilizzare fusibili riparati e/o cortocircuitare il porta-fusibile. Il fusibile può essere sostituito solo da personale specializzato che conosca bene i potenziali rischi insiti negli interventi di questo tipo.

ATTENZIONE: Per sostituire un fusibile o per predisporre un diverso valore della tensione di alimentazione occorre scollegare l'apparecchio dalla presa di corrente.

L'apparecchio può essere predisposto per i seguenti valori della tensione di alimentazione: 100 V, 120 V, 220 V e 240 Vca. Questi valori nominali di tensione possono essere predisposti con il selettore della tensione (in corrispondenza della presa di alimentazione sul retro dell'apparecchio). Il fusibile è collocato sullo stesso supporto in corrispondenza dello stesso punto. Per impostare il valore della tensione di rete o per sostituire il fusibile, occorre scollegare il cavo di alimentazione e aprire con un giraviti l'aletta di chiusura (vedere il disegno).

Selezionare il valore di tensione richiesto ruotando la rotellina. Se necessario, sostituire il vecchio fusibile con uno nuovo – T0.4A oppure T0.8A (IEC127) oppure T0.5A oppure T1.0A (CSA/UL198G).



1.2 POSIZIONE DI FUNZIONAMENTO DELL'APPARECCHIO

L'apparecchio può essere installato nelle posizioni indicate nel Capitolo 4. Abbassando la squadretta di supporto, si può utilizzare l'apparecchio in posizione inclinata. I dati tecnici riportati nel Capitolo 4 valgono per le posizioni indicate. L'apparecchio non va mai collocato su una superficie suscettibile di surriscaldamento o potenzialmente fonte di radiazioni, né essere esposto ai raggi diretti del sole.

1.3 INTERFERENZE

L'apparecchio è stato realizzato per garantire un funzionamento esente da interferenze. Se viene utilizzato congiuntamente a unità base e unità periferiche non dotate delle stesse protezioni, ne possono derivare interferenze che richiedono ulteriori interventi.

1 INSTRUCTIES MET BETREKKING TOT DE INSTALLATIE EN VEILIGHEID

1.1 VEILIGHEIDSINSTRUCTIES

Het apparaat heeft de fabriek in een onberispelijke veiligheidstechnische toestand verlaten (zie hoofdstuk 4). Voor het behoud van deze toestand en het risicoloze gebruik dienen de onderstaande instructies nauwkeurig te worden opgevolgd.

1.1.1 Reparatie en onderhoud

Storingen en uitzonderlijke omstandigheden

Wanneer verondersteld moet worden dat een risicoloos gebruik niet meer mogelijk is, dient het apparaat buiten gebruik gesteld en tegen een ongewenst gebruik beveiligd te worden. Deze situatie doet zich voor

- wanneer het apparaat zichtbare beschadigingen vertoont,
- wanneer het apparaat niet meer functioneert,
- na blootstelling aan excessieve omstandigheden van welke aard dan ook (bij voorbeeld bij opslag, transport) die de toelaatbare grenzen overschrijden.

Openen van het apparaat

Bij het openen van afdekkingen of bij het met behulp van gereedschap verwijderen van onderdelen, kan het risico van contact met spanningvoerende delen ontstaan. Ook kan er spanning op aansluitpunten aanwezig zijn. Het apparaat mag pas geopend worden nadat het van alle spanningsbronnen losgenomen is.

Wanneer **ijk-, onderhouds- of herstelwerkzaamheden aan een open en onder spanning staand apparaat** onvermijdelijk zijn, mogen deze slechts worden uitgevoerd door een vakman die weet met welke gevaren dit gepaard gaat. In het apparaat aanwezige condensators kunnen nog geladen zijn, ook wanneer het apparaat van alle spanningsbronnen is losgenomen.

1.1.2 Aarding

Alvorens men een verbinding tot stand brengt, dient men het apparaat met behulp van een drieaderige kabel met een veiligheidsaarddraad te verbinden.

De netsteker mag slechts op een stopcontact met randaarde worden aangesloten.

Deze veiligheidsmaatregel mag niet onwerkzaam gemaakt worden, bij voorbeeld door het gebruik van een verlengsnoer dat niet van een veiligheidsaarddraad voorzien is.

Een via de uitwendige contacten van de BNC-bus gerealiseerde beschermende aarding is niet toegestaan.

WAARSCHUWING: Elke onderbreking van de beschermende aardleiding, hetzij binnen of buiten het apparaat, of de scheiding ten opzichte van de aardleiding zijn gevaarlijk. Een opzettelijke onderbreking is verboden.

1.1.3 Aansluitingen en verbindingen

Het aardpotentiaal van de stroomkringen wordt aan de uitwendige contacten van de BNC-bus toegevoerd en met het huis verbonden via parallel aangesloten condensators. Op deze manier wordt een duidelijke bromvrije HF-aarding tot stand gebracht.

Wanneer in een meetopstelling het schakelnulpunt-potentiaal van een stroomkringen afwijkt van het beschermende aardpotentiaal, dan dient men op het volgende bedacht te zijn:

- er is contact mogelijk met de BNC-bussen terwijl het contact hiermee vrij van risico's moet zijn. Zie hiervoor de van toepassing zijnde veiligheidsvoorschriften.
- alle met het teken \perp gemarkeerde bussen zijn onderling verbonden.

1.1.4 Netspanningsinstelling en zekeringen

Alvorens men de netstekker op het lichtnet aansluit, dient men zich ervan te vergewissen dat het apparaat op de plaatselijke netspanning is afgesteld.

WAARSCHUWING: Wanneer de netstekker aan de plaatselijke situatie moet worden aangepast, mag deze aanpassing slechts door een vakman worden uitgevoerd.

Bij het verlaten van de fabriek is het apparaat op een van de volgende netspanningen afgesteld:

Type apparaat	Codenummer	Netspanning	Meegeleverde netkabel
PM5138A/1x1	9445 051 381x1	220 Volt	Europa
PM5138A/1x3	9445 051 381x3	120 Volt	Noord-Amerika
PM5138A/1x4	9445 051 381x4	240 Volt	Engeland (Verenigd Koninkrijk)
PM5138A/1x5	9445 051 381x5	220 Volt	Zwitserland
PM5138A/1x8	9445 051 381x8	240 Volt	Australië

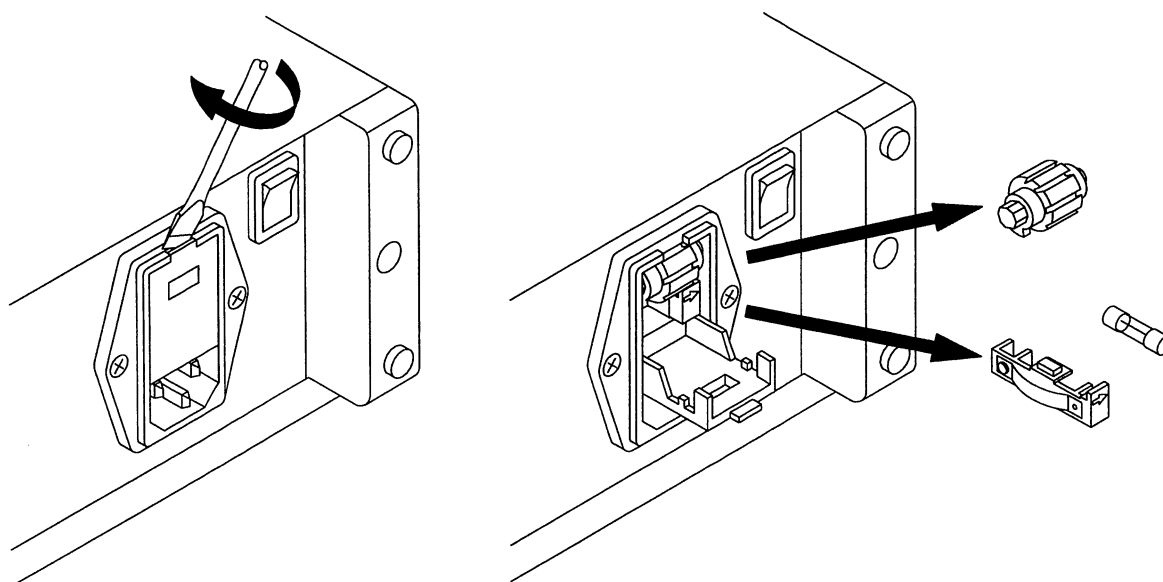
Op de achterwand van het apparaat zijn de netspanning waarop het apparaat is afgesteld en de hierbij behorende zekering vermeld.

Men dient erop te letten dat men bij het vervangen van een zekering slechts een exemplaar met de gespecificeerde nominale stroomsterkte en van het gespecificeerde type mag gebruiken. Het gebruik van gerepareerde zekeringen en/of het kortsluiten van de zekeringhouder zijn verboden. De zekering mag slechts vervangen worden door een vakman die weet met welke gevaren dit gepaard gaat.

WAARSCHUWING: Bij het vervangen van een zekering en bij het instellen op een andere netspanning moet het apparaat van alle spanningsbronnen worden losgenomen.

Het apparaat kan op de volgende netspanningen worden ingesteld: 100 volt, 120 volt, 220 volt en 240 volt wisselspanning. Deze nominale spanningen kunnen met de spanningskiezer (die gecombineerd is met de netaansluitbus op de achterwand) worden ingesteld. De zekering bevindt zich in een houder op dezelfde plaats. Voor het instellen van de netspanning of het vervangen van een zekering moet de voedingskabel losgenomen worden en het afdekplaatje met een schroevendraaier worden verwijderd. (zie tekening).

Men kiest de juiste spanning door het verdraaien van het instelwiel. Indien nodig moet de bijbehorende zekering in plaats van de reeds aanwezige zekering worden aangebracht – T0.4A of T0.8A (IEC127) of T0.5A of T1.0A (CSA/UL198G).



1.2 GEBRUIKSPOSITIE VAN HET APPARAAT

Het apparaat mag in de in hoofdstuk 4 beschreven posities gebruikt worden. Wanneer de stelvoet naar beneden geklapt is, kan het apparaat in een schuingeplaatste positie gebruikt worden. De technische specificatie in hoofdstuk 4 is van toepassing op de gespecificeerde gebruiksposities. Het apparaat nooit installeren op een oppervlak dat warmte genereert of uitstraalt, en het evenmin aan rechtstreekse zonnestraling blootstellen.

1.3 RADIO-ONTSTORING

Wat radio-ontstoring betreft is het apparaat zorgvuldig ontstoord en gecontroleerd. Bij het schakelen in combinatie met basisunits die niet correct onstoord zijn en met andere perifere apparatuur, kan radiostoring optreden. In de desbetreffende gevallen maakt dit aanvullende maatregelen op radio-ontstoringsgebied noodzakelijk.

1 INLEDANDE ANVISNINGAR OCH SÄKERHETSANVISNINGAR

1.1 SÄKERHETSANVISNINGAR

Instrumentet har lämnat tillverkningen när det innehållsmässigt var i ett säkerhetstekniskt gott skick (Se kap. 4.). För att bibehålla detta skick och en riskfri drift måste man följa nedanstående anvisningar noggrant.

1.1.1 Reparation och underhåll

Fel och ovanliga förhållanden

När det ser ut som om säkerhetsskyddet blivit nedsatt måste instrumentet sättas ur funktion och säkerställas mot varje oavsiktlig handling. Detta uppstår när:

- instrumentet visar en synlig skada,
- instrumentet inte längre fungerar,
- efter olika slags exceptionella förhållanden (under t.ex. lagring och transport) som överskridit tillåtna gränser.

Instrumentets öppnande

Vid öppnandet av instrumentet eller avlägsnande av delar med verktyg kan strömförande delar friläggas och kopplingsbitar kan vara strömförande. Före öppnandet måste instrumentet avskiljas från alla strömkällor.

När **kalibrering, underhåll eller reparation på ett öppnat instrument som är strömförande** inte går att undvika får det bara utföras av kvalificerad personal som känner till faror och säkerhetsåtgärder. Instrumentets kondensatorer kan vara strömförande t.o.m. när instrumentet lösgjorts från alla strömkällor.

1.1.2 Jordning

Innan du gjort någon koppling med de ingående förbindelserna, skall instrumentet förbindas med en skyddande jordning genom den trekärniga huvudkabeln; huvudstickkontakten får bara stickas in i en koppling som är försedd med en skyddande jordning.

Denna åtgärd får inte upphävas genom användning av en kopplingsladd som inte har denna skyddande jordledning. En säkerhetsjordning via de externa kontakterna till BNC-uttaget är inte tillåtet.

<p>WARNING: Varje avbrott av den skyddande jordledningen såväl utanför som invändigt i instrumentet gör förmodligen instrumentet farligt. Medvetet avbrott är förbjudet.</p>

1.1.3 Anslutningar och förbindelser

Strömkretsens jordpotential förs till de utvändiga kontakterna på BNC-uttaget och är förbunden med höljet via de parallellt anslutna kondensatorerna. På det sättet ombesörjes en klart brumfri HF-jordning.

Om omkopplingsnollpunktspotentialen för en strömkrets skiljer sig från den skyddande jordningspotentialen i en mätuppställning bör man hålla räkning med följande:

- kontakt är möjlig med BNC-uttagen medan kontakten måste vara fri från risker, se tillämpliga säkerhetsföreskrifter,
- alla med tecknet \perp markerade uttag är förbundna inbördes.

1.1.4 Anslutning till huvudledning och säkringar

Innan man kopplar instrumentet till huvudnätet, måste man försäkra sig om att det passar till den lokala strömstyrkan.

VARNING: Om kabelns stickkontakt måste anpassas till den lokala situationen, måste denna justering enbart utföras av en tekniskt kvalificerad person.

Vid leverans från fabrik är instrumentet inställt på en av följande nätspänningar:

Instrumenttyp	Kodnr	Nätspänning	Medleverera nätkabel
PM5138A/1x1	9445 051 381x1	220 Volt	Europa
PM5138A/1x3	9445 051 381x3	120 Volt	Nordamerika
PM5138A/1x4	9445 051 381x4	240 Volt	Storbritannien (U.K.)
PM5138A/1x5	9445 051 381x5	220 Volt	Schweiz
PM5138A/1x8	9445 051 381x8	240 Volt	Australien

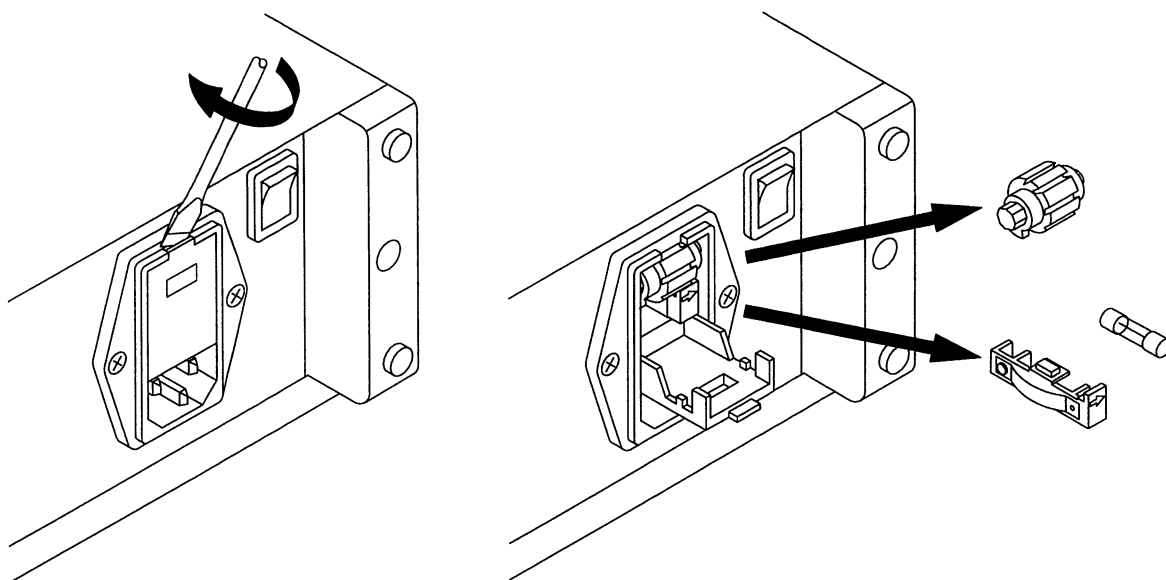
Den inställda nätspänningen och värdet på tillhörande säkring framgår av uppgifter på instrumentets baksida.

Försäkra dig om att bara säkringar enligt specificerad typ med rätt värde och för rätt spänning används vid byte. Det är förbjudet att använda reparerade säkringar och/eller att göra kretsförbindelse genom säkringshållaren. Säkringar får bara bytas ut av kvalificerat yrkesfolk som känner till därmed förbundna risker.

VARNING: Instrumentet måste kopplas från varje strömkälla, när man förnyar en säkring.

Instrumentet kan ställas in på följande nätspänningar: 100 V, 120 V, 220 V och 240 V växelström. Den nominella spänningen kan ställas in med späningsväljaren (kombinerad med nätidosan) som sitter på baksidan. Säkringarna sitter i en hållare på samma plats. För att ställa in nätspänningen eller för att byta ut säkringar drar man ut nätkabeln och öppnar skyddslocket med en skruvmejsel (se illustration).

Den rätta spänningen väljer man genom att vrida på inställningshjulet. Om det visar sig nödvändigt får man byta ut den befintliga säkringen mot tillhörande säkring – T0.4A resp. T0.8A (IEC127) och T0.5A resp. T1.0A (CSA/UL198G).



1.2 INSTRUMENTETS DRIFTSLÄGE

Instrumentet får användas i det läge som beskrivits i kapitel 4. När fotbygeln fällts nedåt kan instrumentet användas i ett snedplacerat läge. Den tekniska specifikationen i kapitel 4 är tillämplig för de specificerade användningslägena. Instrumentet får aldrig installeras på en yta som alstrar eller utstrålar värme och inte heller utsätts för direkt solsken.

1.3 RADIO-AVSTÖRNING

När det gäller radio-avstörning är instrumentet omsorgsfullt avstört och kontrollerat. Vid koppling i kombination med basisenheter som inte är riktigt avstörda och med annan kring-utrustning kan det uppstå radiostörningar. Vid sådana fall är extra åtgärder för radio-avstörning nödvändiga.

FIGURES

Front View / Rear View
Frontansicht / Rückansicht
Vue avant / vue arrière

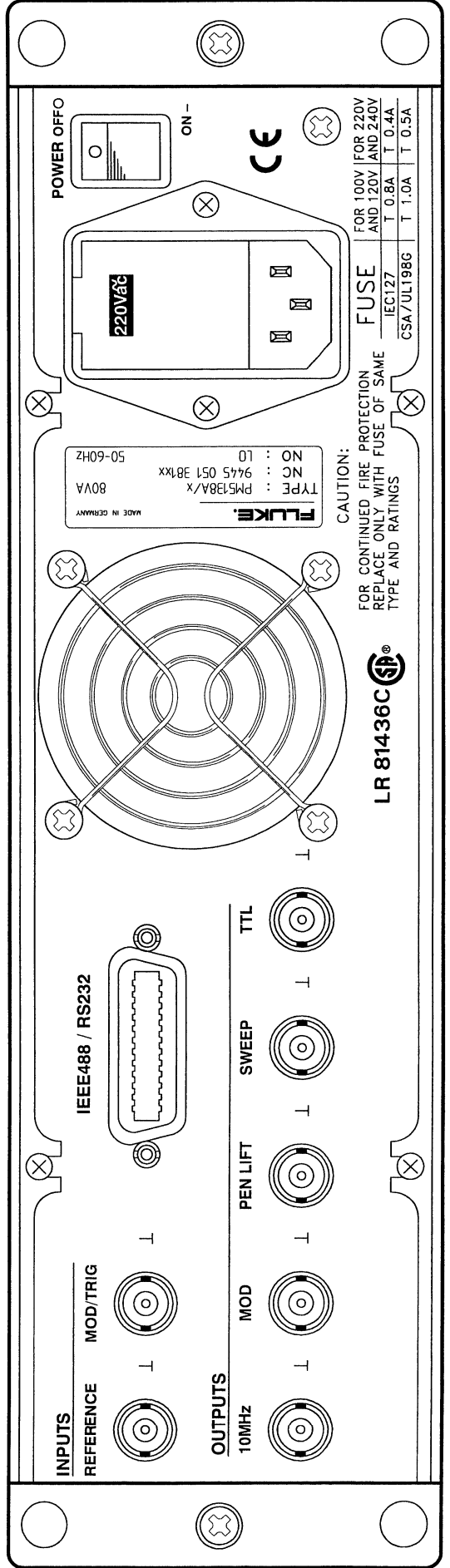
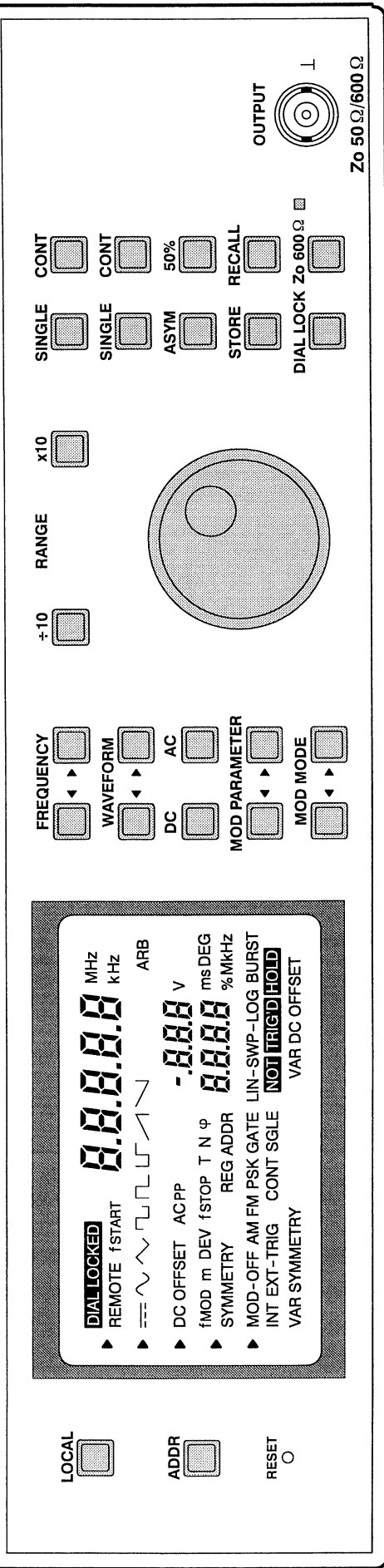


Fig. 1 Front View / Rear View
 Frontansicht / Rückansicht
 Vue avant / vue arrière

Argentina

Viditec S.A.
Lacarra 234
Buenos Aires CP 1407
Phone: +54-1-636-1200
Fax: +54-1-636-2185

Australia

Philips Scientific & Industrial,
Pty., Ltd.
34 Waterloo Road
North Ryde, N.S.W. 2113
Phone: +61-2-888-8222
Fax: +61-2-888-0440

Austria

Fluke Vertriebsges GmbH
Südrandstraße 7
P.O. Box 10
A 1232 Wien
Phone: +43-1-61410-30
Fax: +43-1-61410-10

Bahrain

Mohammed Fakhroo & Bros.
P.O. Box 439 Bahrain
Phone: +973-253529
Fax: +973-275996

Belgium

N.V. Fluke Belgium S.A.
Sales & Service Department
Langeveldpark - Unit 5 & 7
P. Basteleusstraat 2 - 4 - 6
1600 St. Pieters-Leeuw
Phone: +32-2-331-2777
[Ext 218]
Fax: +32-2-331-1489

Bolivia

Coasin Bolivia S.R.L.
Casilla 7295
Calle Ayacucho No. 208
Edificio Flores, 5to. Piso
La Paz
Phone: +591-2-317531
Fax: +591-2-317545

Brazil

Sistest
Av. Ataulfo De Paiva
135 S/ 1117 - Leblon
22.449-900 - Rio De Janeiro
Phone: +55-21-259-5755
Fax: +55-21-259-5743

Brazil

Sigtron Instrumentos E. ,
Servicos Ltda
Rua Alvaro Rodrigues
269 - Brooklin
Sao Paulo
Phone: +55-11-240-7359
Fax: +55-11-533-3749

Brazil

Philips Medical Syst., Ltda.
Av. Interlagos North
3493 - Campo Grande
04661-200 Sao Paulo S.P.
Phone: +55-11-523-4811
Fax: +55-11-524-4873 (ID2148)

Bulgaria

Ac Sophilco
Customer Support Services
P.O. Box 42
1309 Sofia
Phone: +359-2-292-1815
Fax: +359-2-292-1915

Canada

Fluke Electr. Canada, Inc.
400 Britannia Road East,
Unit #1
Mississauga, Ontario
L4Z 1X9
Phone: +1-905-890-7600
Fax: +1-905-890-6866

Chile

Intronica
Instrumentacion Electronica
S.A.C.I
Guardia Vieja 181 Of. 503
Casilla 16500
Santiago 9
Phone: +56-2-232-3888
Fax: 56-2-231-6700

China

Fluke Int'l Corporation
Room 2111 Scite Tower
Jianguomenwai Dajie
Beijing 100004, Prc
Phone: +86-10-512-3436
Fax: +86-10-512-3437

China

China Academy Of Science
Guangzhou Institute Of
Ele. Researc
100 Xian Lie Road Central
Guangzhou
Phone: +86-20-776-9464
Fax: +86-20-776-9464

Colombia

Sistemas E Instrumentacion,
Ltda.
Calle 83, No. 37-07 Barrio
Patria
Ap. Aereo 29583 Bogota
Phone: +57-1-635-7266
Fax: +57-1-623-3334

Costa Rica

Electronic Engineering, S.A.
Carretera De Circunvalacion
Sabanilla Av. Novena
P.O. Box 4300-1000
San Jose
Phone: +506-*253-3759
Fax: +506-*225-1286

Countries not listed

For Eastern Europe And Middle
East
Export Sales
Science Park Eindhoven 5110
5692 EC Son
The Netherlands
Phone: +31-402-678 265
Fax: +31-402-678 260

Croatia

Kaltim - Zagreb
Fluke Sales & Service
Draga 8
41425 Sveta Jana
Phone: +385-41-837115
Fax: +385-41-837237

Cyprus

D. Ouzounian, M. Soutlanian &
Co.
P.O. Box 1775
Nicosia
Phone: +357-2-442220
Fax: +357-2-459885

Czech Republic

Elso
NA. Berance 2
16000 Prague 6
Phone: +42-2-316-4810
Fax: +42-2-364-986

Czech Republic

Elso
Branch Office
Optatova 17a
63700 Brno
Phone: +42-5-41220263
Fax: +42-5-524742

Denmark

Fluke Danmark A/S
Ejby Industrivej 40
DK 2600 Glostrup
Phone: +45-43-44-1900
Fax: +45-43-43-9192

Ecuador

Proteco Coasin Cia., Ltda.
Av. 12 de Octubre 2449 y
Orellana
P.O. Box 17-03-228-A
Quito
Phone: +593-2-230283
Fax: +593-2-561980

Egypt

EEMCO
Nasr City
19 Shararah Bldgs.
Hassan Mamoun Street
Cairo
Phone: +20-2-2718873
Fax: +20-2-2718873

Finland

Fluke Finland Oy
Sinihallontie 5
P.L. 151
SF 02631 Espoo
Phone: +358-0-61525-620
Fax: +358-0-61525-630

France

Fluke France S.A.
37, rue Voltaire
B.P. 112
93700 Drancy
Phone: +33-1-4896-6310
Fax: +33-1-4896-6330

Germany

Fluke Deutschland GmbH
Oskar Messter Straße 18
85737 Ismaning
München
Phone: +49-89-99611-260
Fax: +49-89-99611-270

Germany

Fluke Deutschland GmbH
Meiendorfer Straße 205
22145 Hamburg
Phone: +49-40-67 960 434
Fax: +49-40-67 960 421

Greece

George D. Zis & SIA O.E.
Fluke Sales & Service
Zacharitsa 27
117 41 Athens
Phone: +30-1-922 1581
Fax: +30-1-924 9087

Hong Kong

Schmidt & Co., Ltd.
1st Floor
323 Jaffe Road
Wanchai
Phone: +852-2223-5623
Fax: +852-2834-1848

Hungary

Mta-Mmsz Kft.
Etele Ut. 59 - 61
P.O. Box 58
H 1502 Budapest
Phone: +361-203-4319
Fax: +361-203-4328

Hungary

MTA-MMSZ Kft.
Etele Ut. 59 - 61
P.O. Box 58
H 1502 Budapest
Phone: +361-203-4298
Fax: +361-203-4353

Iceland

Taeknival Hf
P.O. Box 8294
Skeifunni 17
128 Reykjavik
Phone: +354-550-4000
Fax: +354-550-4001

India

Hinditron Services Pvt., Ltd.
204-206 Hemkunt Tower
98 Nehru Place
New Delhi 110 019
Phone: +91-11-641-3675
Fax: +91-11-642-9118

India

Hinditron Services Pvt., Ltd.
Castle House, 5th Floor
5/1 A, Hungerford Street
Calcutta 700 017
Phone: +91-33-247-9094
Fax: +91-33-247-6844

India

Hinditron Services Pvt., Ltd.
Emerald House, 5th Floor
114 Sarojini Devi Road
Secunderabad 500 003
Phone: +91-40-844033
Fax: +91-40-847585

India

Hinditron Services Pvt., Ltd.
Hinditron House, 23-B
Mahal Industrial Estate
Mahakali Caves Road,
Andheri East
Mumbai 400 093
Phone: +91-22-836-4560
Fax: +91-22-836-4682

India

Hinditron Services Pvt., Inc.
33/44A 8th Main Road
Raj Mahal Vilas Extension
Bangalore 560 080
Phone: +91-80-334-8266
Fax: +91-80-334-5022

Indonesia

P.T. Daeng Brothers
Philips House
J/n H.R. Rasuna Said Kav. 3-4
Jakarta 12950
Phone: +62-21-520-1122
Fax: +62-21-520-5189

Israel

R.D.T Equipment & Systems
(1993) Ltd.
P.O. Box 58072
Tel Aviv 61580
Phone: +972-3-645-0745
Fax: +972-3-647-8908

Italy

Fluke Italia S.R.L.
Viale Delle Industrie, 11
20090 Vimodrone (MI)
Phone: +39-2-268-434-203
Fax: +39-2-250-1645

Japan

Fluke Corporation Japan
Sumitomo Higashi Shinbashi
Bldg.
1-1-11 Hamamatsucho
Minato-ku, Tokyo 105
Phone: +81-3-3434-0181
Fax: +81-3-3434-0170

Jordan

Jordan Medical Supplies and
Services
P.O. Box 140415
Amman 11814
Phone: +962-6-699353
Fax: +962-6-663556

Korea

Fluke Korea Co., Ltd.
5th Floor, Juan Bldg
646-14, Yuksam-Dong
Kangnam-Ku
Seoul 135-080
Phone: +82-2-539-6311
Fax: +82-2-539-6311

Kuwait

Yusuf A. Alghanim & Sons
W.L.L.
P.O. Box 223 Safat
Alghanim Industries
Airport Road Shuwaikh
13003 Kuwait
Phone: +965-4842988
Fax: +965-4847244

Lebanon

DC Electronics S.A.R.L.
Autostrada Dora
Hayek Building
P.O. Box 90
1388 Beirut
Phone: +961-1-884271
Fax: +961-1-898842

Macedonia

Tehnokom
Koco Racin 42
91000 Skopje
Phone: +389-91-236817
Fax: +389-91-236851

Malaysia

Cnn Sdn. Bhd.
17D, 2nd Floor
Lebuhraya Batu Lancang
Taman Seri Damai
11600 Jelutong Penang
Phone: +60-4-657-9584
Fax: +60-4-657-0835

Malta

Cam Services Ltd.
Cam Centre
Triq 1 - Industrija
Qormi QRM 09
Phone: +356-484640
Fax: +356-447174

Mexico

Metrologia Y Calibraciones Ind.,
S.A. De C.V.
Industrial S.A. De C.V.
Calle Diagonal No. 27 - 4 Piso
Colonia Del Valle
Mexico 03100 D.F.
Phone: +52-5-682-8040
Fax: +52-5-687-8695

Netherlands

Fluke Nederland B.V.
Customer Support Services
Science Park Eindhoven 5108
5692 EC Son
Phone: +31-402-678 310
Fax: +31-402-678 321

New Zealand

Philips Scientific & Industrial,
Pty., Ltd.
Private Bag 41904
St. Lukes, 2 Wagener Place
Mt. Albert
Auckland 3
Phone: +64-9-849-4160
Fax: +64-9-849-7814

Norway

Fluke Norge A/S
Customer Support Services
P.O. Box 6054
Etterstad
N 0601 Oslo
Phone: +47-22-65-3400
Fax: +47-22-65-3407

Pakistan

Philips Electrical Industries Of
Pakistan Ltd.
Islamic Chamber of Commerce
St-2/A, Block 9
KDA Scheme 5, Clifton
Karachi 75600
Phone: +92-21-587-4641
Fax: +92-21-577-0348

Peru

Importaciones &
Representaciones
Jr. Pumacahua 955
Lima 11
Phone: +51-14-235099
Fax: +51-14-310707

Philippines

Spark Electronics Corporation
P.O. Box 610, Greenhills
Metro Manila 1502
Phone: +63-2-700621
Fax: +63-2-721-0491

Poland

Electronic Instrument Service
(E.I.S.)
UL. Malechowska 6
60 188 Poznan
Phone: +48-61-681998
Fax: +48-61-682256

Portugal

ARESAGANTE Representacoes
Estudos e
Servicos, Lda.
Rua Oliveira Gaio, 333 R/C,
Esq.
4465 S.Mamede Infesta
Phone: +351-2-906.00.22
Fax: +351-2-901.68.72

Qatar

Darwish Trading Co.
P.O. Box 92
Doha
Phone: +974-422781
Fax: +974-417599

Rep. of Belarus

Component & Systems Ltd.
7, Melnikaite Str.
220004 Minsk
Phone: +375-172-292103
Fax: +375-172-292110

Romania

RONEXPRIM S.R.L.
Str. Transilvaniei Nr. 24
70778 Bucharest - I
Phone: +40-1-6143597
Fax: +40-1-6594468

Russia

Swemel Innovation Enterprise
15, 4-Th Likhachevskiy Lane
125438 Moscow
Phone: +7-095-154-5181
Fax: +7-095-154-0201

Russia C.I.S.

Infomedia
Petrovsko Razumovsky
Proezd. 29
103287 Moscow
Phone: +7-095-2123833
Fax: +7-095-2123838

Saudi Arabia

A. Rajab & Silsilah Co.
Sales & Service Department
P.O. Box 203
21411 Jeddah
Phone: +966-2-6610006
Fax: +966-2-6610558

Singapore

Fluke Singapore Pte., Ltd.
#27-03 PSA Building
460 Alexandra Road
Singapore 119963
Phone: +65-*276-5161
Fax: +65-*276-5929

Slovak Republic

Elso
Stef nikova 20
911 01 Trencin
Phone: +42-8313-1410
Fax: +42-8313-1592

Slovenia

Micom Electronics d.o.o.
Resljeva 34
61000 Ljubljana
Phone: +386-61-317830
Fax: +386-61-320670

Slovenia

Elacss d.o.o.
Medvedova 28
61000 Ljubljana
Phone: +385-61-317178
Fax: +385-61-301595

South Africa

Spescom Measurograph Pty.,
Ltd.
SPESCOM Park
Cnr. Alexandra Rd. & Second St.
Halfway House
Midrand 1685
Phone: +27-11-315-0757
Fax: +27-11-805-1192

Spain

Fluke Ib,rica S.L.
Centro Empresarial Euronova
C/Ronda De Poniente, 8
28760 - Tres Cantos
Madrid
Phone: +34-1-804-2301
Fax: +34-1-804-2496

Sultanate Of Oman

Mustafa & Jawad Science &
Industry Co. LLC.
P.O. Box 1918
112 Ruwi - Muscat
Phone: +968-602009
Fax: +968-607066

Sweden

Fluke Sverige AB
P.O. Box 61
S 164 94 Kista
Phone: +46-8-751-0235
Fax: +46-8-751-0480

Switzerland

Fluke Switzerland A.G.
Rütistrasse 28
CH 8952 Schlieren
Phone: +41-1-730-3310
Fax: +41-1-730-3720

Taiwan, R.O.C.

Schmidt Scientific Taiwan, Ltd.
6f, No. 109, Tung Hsing St.
Taipei
Phone: +886-2-767-8890
Fax: +886-2-767-8820

Thailand

Measuretronix Ltd.
2102/31 Ramkamhang Road
Bangkok 10240
Phone: +66-2-375-2733
Fax: +66-2-374-9965

Turkey

Pestas Prof. Elektr. Sistemler
Tic. ve San. A.S.
Meydan Sokak
Meydan Apt. No. 6/23
Akatlar 80630
Istanbul
Phone: +90-212-2827839
Fax: +90-212-283-0987

U.A.E.

Haris Al-Afaq Ltd.
P.O. Box 8141
Dubai
Phone: +971-4-283623
Fax: +971-4-281285

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center - Palatine
1150 W. Euclid Avenue
Palatine, IL 60067
Phone: +1-847-705-0500
Fax: +1-847-705-9989

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center - Paramus
West 75 Century Road
Paramus, NJ 07652 0930

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center - Everett
P.O. Box 9090
Everett, WA 98206-9090
Phone: +1-206-356-5531
Fax: +1-206-356-6390

U.S.A.

Fluke Calibration Center
C/o Flw Service Corporation
3505 Cadillac Ave., Bldg E.
Costa Mesa, Ca 92626
Phone: +1-714-863-9031
Fax: +1-714-751-0213

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center
42711 Lawrence Place
Fremont, CA 94538
Phone: +1-510-651-5112
Fax: +1-510-651-4962

U.S.A.

Fluke Corporation
Service Center - Dallas
2104 Hutton Drive
Suite 112
Carrollton, TX 75006
Phone: +1-214-406-1000
Fax: +1-214-247-5642

United Kingdom

Fluke United Kingdom Ltd.
Colonial Way
Watford
Hertfordshire WD2 4TT
Phone: +44-1923-240511
Fax: +44-1923-212157

Uruguay

Coasin Instrumentos S.A.
Acevedo Diaz 1161
11200 Montevideo
Montevideo
Phone: +598-2-492-436
Fax: +598-2-492-199

Venezuela

Coasin C.A.
Calle 9 Con Calle 4
Edif Edinurbi Piso - 3
La Urbina
Caracas 1070-A
Phone: +58-2-242-7466
Fax: +58-2-241-1939

Vietnam

Schmidt-Vietnam Co., Ltd.
8/f. Schmidt Tower
Hanoi International Technology
Ctr
Km8, Highway 32, Cau Giay
Tu Liem, Hanoi
Phone: +84-4-8346-186
Fax: +84-4-8346-188

All other countries

Fluke Corporation
P.O. Box 9090
Mail Stop 268C
Everett, WA 98206-9090
USA

SERVICE CENTERS

To locate an authorized service center, visit us on the World Wide Web:

<http://www.fluke.com>

or call Fluke using any of the phone numbers listed below:

+1-888-993-5853 in U.S.A. and Canada

+31-402-678-200 in Europe

+1-425-356-5500 from other countries

SERVICE-ZENTREN

Wenn Sie die Adresse eines autorisierten Fluke-Servicezentrums brauchen,

besuchen Sie uns doch bitte auf dem World Wide Web:

<http://www.fluke.com>

oder rufen Sie uns unter einer der nachstehenden Telefonnummern an:

+1-888-993-5853 in den USA und Canada

+31-402-678-200 in Europa

+1-425-356-5500 von anderen Ländern aus

CENTRES DE SERVICE APRES-VENTE

Pour localiser un centre de service, visitez-nous sur le World Wide Web:

<http://www.fluke.com>

ou téléphonez à Fluke:

+1-888-993-5853 aux U.S.A. et au Canada

+31-402-678-200 en Europe

+1-425-356-5500 pour les autres pays