

Function generator 0.1Hz-2MHz

PM 5132

9445 051 32001

Instruction manual

9499 453 00202

8504 01/5/01-19

S&I
Scientific & Industrial Equipment Division



**Scientific &
Industrial Equipment**

PHILIPS

Function generator 0.1Hz-2MHz

PM 5132

9445 051 32001

Instruction manual

Gerätehandbuch

Mode d'emploi et d'entretien

9499 453 00202

85 04 01/5/01- 19



PHILIPS

Please note

In correspondence concerning this instrument, please quote the type number and serial number as given on the type plate.

Bitte beachten

Bei Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten, die Typennummer und die Gerätenummer anzugeben. Diese befinden sich auf dem Typenschild an der Rückseite des Gerätes.

Noter s. v. p.

Dans votre correspondance et dans vos réclamations se rapportant à cet appareil, veuillez toujours indiquer le numéro de type et le numéro de série qui sont marqués sur la plaquette de caractéristiques.

Important

As the instrument is an electrical apparatus, it may be operated only by trained personnel. Maintenance and repairs may also be carried out only by qualified personnel.

Wichtig

Da das Gerät ein elektrisches Betriebsmittel ist, darf die Bedienung nur durch eingewiesenes Personal erfolgen. Wartung und Reparatur dürfen nur von geschultem, fach- und sachkundigem Personal durchgeführt werden.

Important

Comme l'instrument est un équipement électrique, le service doit être assuré par du personnel qualifié. De même, l'entretien et les réparations sont à confier aux personnes suffisamment qualifiées.

© Philips GmbH – Hamburg – Germany – 1985

All rights are strictly reserved.

Reproduction or divulgation in any form whatsoever is not permitted without written authority from the copyright owner.

Issued by Philips GmbH -Unternehmensbereich Elektronik für Wissenschaft und Industrie- Werk für Meßtechnik
Printed in Germany

CONTENTS

1.	GENERAL	5
1.1.	Introduction	5
1.2.	Technical data	5
1.3.	Accessories	9
1.4.	Operating principle	10
2.	INSTALLATION INSTRUCTIONS	11
2.1.	Initial inspection	11
2.2.	Safety instructions	11
2.3.	Mains voltage setting and fuses	12
2.4.	Operating position of the instrument	12
2.5.	Dismantling the instrument	12
3.	OPERATING INSTRUCTIONS	13
3.1.	Controls and sockets	13
3.2.	Operation	14
4.	SERVICE PART	41
4.1.	Circuit description	41
4.2.	Access to parts	45
4.3.	Check and adjustment	46
4.4.	Safety inspection and tests after repair and maintenance	49
4.5.	Spare parts	49
5.	FIGURES	
	1. Block diagram	
	2. Front view	
	3. Rear view	
	4. Unit 2, component lay-out	
	5. Front view, mechanical parts	
	6. Bottom view	
	7. Unit 1, component lay-out	
	8. Overall circuit diagram	
6.	CODING SYSTEM OF FAILURE REPORTING FOR QUALITY	
7.	ADDRESSES FOR SALES AND SERVICE	
8.	T&M REPLY CARD	

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINES	17
1.1.	Einleitung	17
1.2.	Technische Daten	17
1.3.	Zubehör	21
1.4.	Funktionsprinzip	22
2.	VORBEREITUNGSANWEISUNGEN	23
2.1.	Wareneingangskontrolle	23
2.2.	Sicherheitsanweisungen	23
2.3.	Netzspannungseinstellung und Sicherungen	24
2.4.	Betriebslage des Gerätes	24
2.5.	Öffnen des Gehäuses	24
3.	BETRIEBSANLEITUNG	25
3.1.	Bedienelemente und Anschlüsse	25
3.2.	Bedienung	26

5. BILDVERZEICHNIS

- 1 Blockschaltbild
- 2 Frontansicht
- 3 Rückansicht

TABLE DES MATIERES

1.	GENERALITES	29
1.1.	Introduction	29
1.2.	Caractéristiques techniques	29
1.3.	Accessoires	33
1.4.	Principe de fonctionnement	33
2.	INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION	35
2.1.	Inspèction initiale	35
2.2.	Consignes de sécurité	35
2.3.	Adaptation à la tension secteur, fusibles	35
2.4.	Position de fonctionnement de l'appareil	36
2.5.	Démontage de l'appareil	36
3.	MISE EN SERVICE	37
3.1.	Commandes et douilles	37
3.2.	Fonctionnement	38

5. RAPPEL DES FIGURES

- 1 Schéma synoptique
- 2 Face avant
- 3 Face arrière

1. GENERAL

1.1. INTRODUCTION

The PM 5132 function generator is an instrument designed for applications extending from the educational to the general purpose area.

It produces sinewave, triangular and squarewave output signals as well as positive and negative pulses, the frequencies of which are adjustable in seven linear sub-ranges from 0.1 Hz to 2 MHz. The frequency vernier allows the frequency setting to be varied from -5 % to +5 %.

The output voltage is continuously adjustable from 3 V_{pp} to 30 V_{pp} and can be attenuated in steps of 10 dB to 60 dB.

A continuously adjustable d.c. output voltage can be selected separately or whenever used as d.c. offset voltage added to the selected output signal.

The internal resistance of the generator can be selected by means of a pushbutton between 50 Ω and 600 Ω.

The duty cycle can be set to a fixed value of 50 % or is continuously adjustable between 10 % and 90 %.

The generator frequency is controllable in each of the seven sub-ranges (internal sweep). The sweep period is adjustable within a range of 0.05 s to 100 s. Moreover external sweep and frequency modulation can be performed.

For TTL applications a separate output is available.

The ergonomic design of controls and sockets serves for convenient operating of the instrument.

1.2. TECHNICAL DATA

Safety characteristics

This apparatus has been designed and tested in accordance with Safety Class I requirements of IEC Publication 348, Safety Requirements for Electronic Measuring Apparatus, and has been supplied in a safe condition. This manual contains some information and warnings which must be followed by the user to ensure safe operation and to retain the apparatus in a safe condition.

Performance characteristics, specifications






Properties expressed in numerical values with stated tolerance 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.

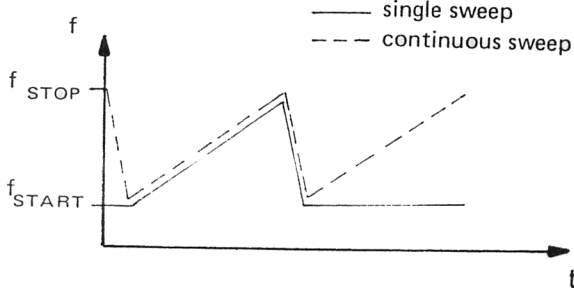
This specification is valid after the instrument has warmed up for 30 minutes (reference temperature 23 °C).

If not stated otherwise, relative or absolute tolerances relate to the set value.

1.2.1. Frequency

Frequency range	0.1 Hz - 2 MHz
Selected range I	0.1 Hz - 2 Hz
II	1 Hz - 20 Hz
III	10 Hz - 200 Hz
IV	100 Hz - 2 kHz
V	1 kHz - 20 kHz
VI	10 kHz - 200 kHz
VII	100 kHz - 2 MHz

Characteristic	linear				
Adjustments	<ul style="list-style-type: none"> – seven range-pushbuttons – dial with linear scale – knob for fine-adjustment 				
Frequency indication	– linear scale on the dial				
Setting error	$\pm 2\%$ of dial setting $\pm 0,2\%$ of full scale				
Vernier frequency adjustment	$\pm 5\%$ of the dial setting				
Temperature coefficient	$< 0,1\%/K$ ranges II - VI $< 0,15\%/K$ ranges I - VII				
Short term drift	$< 0.10\%$ ranges I - VI $< 0.50\%$ range VII				
Long term drift	$< 0.25\%$ ranges I - VI $< 1.50\%$ range VII				
	<table border="0" style="margin-left: 100px;"> <tr> <td style="font-size: 2em;">}</td> <td style="padding-left: 10px;">within 15 min</td> </tr> <tr> <td style="font-size: 2em;">}</td> <td style="padding-left: 10px;">within 7 hours</td> </tr> </table>	}	within 15 min	}	within 7 hours
}	within 15 min				
}	within 7 hours				
1.2.2. Signal output					
Connection	BNC socket				
Impedance	50 Ω /600 Ω , selected by pushbutton				
Load capability	short-circuit proof				
Wave forms	<ul style="list-style-type: none">  sinewave  triangular wave  squarewave  positive pulse  negative pulse DC d.c. voltage without a.c. 				
Duty cycle	adjustable from 10 % to 90 % when pushbutton DUTY CYCLE is pressed (restricted use in range VII)				
Open-circuit voltage					
– setting range	3 V _{pp} to 30 V _{pp} , continuously adjustable				
– maximum value	1,5 V _{pp} to 15 V _{pp} for pulses $\pm 15\text{ V}$				
DC (offset) voltage					
– button PUSH FOR ZERO pulled, open circuit voltage	– 10 to +10 V, continuously adjustable				
– button PUSH FOR ZERO or WAVE FORM button DC pressed	$< 50\text{ mV}$				
Attenuation					
– continuous	0 to 20 dB (output voltage adjustable from 3 V _{pp} to 30 V _{pp})				
– fixed	0 to 60 dB in steps of 10 dB				
Distortion (sinewave)	$< 0,5\%$ in ranges I to V $< 1\%$ in range VI $< 3\%$ in range VII				
Linearity (triangular wave)	$> 99\%$				

risetime, falltime (squarewave)	< 75 ns (at max. amplitude, load 50 Ω)
overshoot and ringing (squarewave)	< 2 % (at max. amplitude, load 50 Ω)
Amplitude response (sinewave, reference value = 1 kHz;)	< 0.1 dB in ranges I to V < 0.3 dB up to 1 MHz < 1 dB in ranges I to VII (at max. amplitude, load 50 Ω, attenuation 0 dB).
1.2.3. TTL-output	
Connection	BNC socket at the rear side
Duty cycle, frequency	identical with main output
Fan out	20 TTL inputs
1.2.4. Frequency control	
1.2.4.1. Internal sweep	
Sweep modes	– single sweep started by a pulse (SWEEP TRIG INPUT) – single sweep started by pressing the pushbutton TRIG – continuous sweep
	linear continuously adjustable within the respective frequency range after the pushbutton STD BY / CONT is set to STD BY.
Sweep characteristic	
Start frequency	
Stop frequency	identical to the dial adjustment
Sweep period	50 ms to 100 s, adjustable in three ranges: – 50 ms to 1 s – 0,5 s to 10 s – 5 s to 100 s
Sweep control elements	– pushbutton to start a single sweep – pushbutton to stop the running sweep immediately – pushbutton for resetting to f_{START} during single sweep.

SWEEP TRIG INPUT

– Connection	BNC socket at the rear side
– Impedance	$> 10 \text{ k}\Omega$
– Max. input voltage	$\pm 15 \text{ V}$
– Release criterion	negative going edge of a pulse (from High to Low); e.g. TTL signal with slew rate $> 0.5 \text{ V/ms}$

SWEEP VOLTAGE OUTPUT

– Connection	BNC socket at the rear side
– Impedance	$10 \text{ k}\Omega$
– Output voltage	$0 \text{ V to } 5 \text{ V}$ ($f_{\text{START}} \dots f_{\text{STOP}}$)

PEN LIFT

– Connection	BNC socket at the rear side electronic switch, open during flyback, closed during the sweep.
	max. current: 200 mA } electronic switch
	output voltage: $< 0,7 \text{ V}$ } closed
	output voltage: $+22 \text{ V}$ } electronic switch
	internal resistance: $100 \text{ k}\Omega$ } open

1.2.4.2. External sweep or frequency modulation (SWEEP INPUT)

– Connection	BNC socket
– Voltage vs. frequency characteristic	linear
– Impedance	$47 \text{ k}\Omega$
– Max. sweep range	$2 \frac{1}{2}$ decades
– Max. sweep frequency	15 kHz
– Sensitivity	$1 \text{ V} / 0,2 f_{\text{max}}$, where f_{max} represents the upper limit of the corresponding subrange.

1.2.5. Power supply

	AC mains
– Reference value	220 V
– Nominal values	$110 \text{ V} / 128 \text{ V} / 220 \text{ V} / 238 \text{ V}$, selectable by solder links
– Nominal operating range	$\pm 10 \%$ of selected nominal value
– Operating limits	$\pm 10 \%$ of selected nominal value
– Limit range of operation	$47,5 - 105 \text{ Hz}$
– Power consumption	25 W

1.2.6. Environmental conditions

Ambient temperature

- Reference value +23⁰ C ±1⁰ C
- Nominal operating range + 5⁰ C to +40⁰ C
- Limits for storage and transportation -40⁰ C to +70⁰ C

Relative humidity

- Reference range 45 % to 75 %
- Nominal operating range 20 % to 80 %
- Limits for storage and transportation 0 % to 90 %

Air pressure

- Reference value 1013 mbar (= 760 mmHg)
- Nominal working range 800 - 1066 mbar (up to 2200 m height)

Air speed

- Reference value 0 to 0,2 m/s
- Nominal working range 0 to 0,5 m/s

Operating position

normally upright on feet or with handle fold down

Warm-up time

30 min.

1.2.7. Cabinet

Protection type

(see DIN 40 050)

IP 20

Protection class

(see IEC 348)

class I, protective conductor

Overall dimensions

- height 140 mm
- width 310 mm
- depth 330 mm

Weight

approx. 5 kg

1.3. ACCESSORIES**1.3.1. Standard**

Instruction manual, fuse 0,4 AT
 adhesive labels 110 V / 128 V / 238 V

1.3.2. Optional

PM 9585: 50 Ω termination 1 W
 PM 9581: 50 Ω termination 3 W
 PM 9075: Coaxial connection cable BNC–BNC

1.4. OPERATING PRINCIPLE (see Fig. 1., block diagram)

The main oscillator of the function generator comprises the switched integrator and the peak detector (comparator). The controlled current source of the d.c. control section generates the charging current for the integrator. At the integrator output a linear voltage ramp is fed to the peak detector. When reaching the reference voltage the detector reverses the charging current of the integrator resulting in integration in the opposite direction.

Integration down is performed until reaching the negative reference level of the peak detector, which again reverses the current of the switched integrator. As both reference levels are symmetrical with respect to earth, a zero symmetrical triangular wave is generated at the output of the integrator. The duty cycle of this wave is 1 : 1 and can be adjusted continuously between 1 : 9 and 9 : 1 when push-button DUTY CYCLE is pressed.

The output current of the controlled current source depends on the positions of the frequency dial and the FREQUENCY OFFSET control. The resulting frequency of the oscillator is determined by this current and -in addition- by the integrating capacitor in the switched integrator. Different capacitors are switched in by the FREQUENCY Hz pushbuttons.

External sweep and frequency modulation can be performed via the SWEEP INPUT socket. The voltage to frequency relationship is linear.

Internal frequency control is effected by the sweep oscillator, a continuous sweep is started by setting the pushbutton STD BY/CONT to position CONT. Starting a single sweep can be done by pressing the pushbutton TRIG. Moreover it is possible to start a single sweep by means of an external trigger pulse connected to the SWEEP TRIG INPUT socket.

The sweep range is adjustable by means of the knob START FREQ and the dial which represents the stop frequency. They are adjustable independently; the start frequency may be set greater or less than the stop frequency.

Moreover the outputs PEN LIFT and SWEEP OUT are controlled by the sweep oscillator. The PEN LIFT socket represents the output of an electronic switch being closed during the sweep. The SWEEP OUT socket gives the instantaneous sweep voltage corresponding to a distinct frequency of the oscillator: $0\text{ V} = \text{start frequency}$, $+5\text{ V} = \text{stop frequency } f_{\text{STOP}}$. The voltage to frequency relationship is linear.

The WAVE FORM switch allows the following wave forms to be selected: a triangular wave from the integrator, a sine wave formed by the sine shaper circuitry from the triangular wave, a square wave, negative and positive pulses from the peak detector.

The selected signal is fed to the OUTPUT socket via amplifier and attenuator. The internal resistance can be switched to $600\ \Omega$ or to $50\ \Omega$.

By means of the DC OFFSET control a d.c. voltage can be added to the signal, activated by pulling the PUSH FOR ZERO switch/turn-knob. If d.c. voltage only is requested, the a.c. part of the output signal can be switched off by pressing the DC pushbutton of the wave form selector.

A squarewave signal of the peak detector is fed to the socket TTL OUT via the TTL buffer. The stabilized power supply provides the d.c. voltages for the circuitries.

2. INSTALLATION INSTRUCTIONS

2.1. INITIAL INSPECTION

Check the contents of the shipment for completeness and note whether any damage has occurred during transport. If the contents are incomplete, or there is damage, a claim should be filed with the carrier immediately, and the Philips Sales or Service organisation should be notified in order to facilitate the repair or replacement of the instrument.

2.2. SAFETY INSTRUCTIONS

Upon delivery from the factory the instrument complies with the required safety regulations, see para. 1.2. To maintain this condition and to ensure safe operation, the instructions below must carefully be followed.

2.2.1. Maintenance and repair

Failure and excessive stress:

If the instrument is suspected of being unsafe, take it out of operation permanently.

This is the case when the instrument

- shows physical damage
- does not function anymore
- is stressed beyond the tolerable limits (e.g. during storage and transportation)

Dismantling the instrument: When removing covers or other parts by means of tools, live parts or terminals could be exposed. Before opening the instrument, disconnect it from all power sources.

If the **open live instrument needs calibration, maintenance or repair**, it must be performed only by trained personnel being aware of the risks. After disconnection from all power sources, the capacitors in the instrument may remain charged for some seconds.

2.2.2. Earthing (grounding)

Before any other connection is made the instrument shall be connected to a protective earth conductor via the three-core mains cable. The mains plug shall be inserted only into a socket outlet provided with a protective earth contact. The protective action shall not be negated by the use of an extension cord without protective 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 earth terminal, is likely to make the instrument dangerous. Intentional interruption is prohibited.

The circuit earth potential applied to the external contacts of the BNC sockets is connected to the cabinet. The external contacts of the BNC sockets must not be used to connect a protective conductor.

2.2.3. Connections

The circuit earth potential is applied to the external contacts of the BNC sockets and is connected to the cabinet by means of parallel-connected capacitor and resistor. By this means hum loops are avoided and a clear HF earthing is obtained.

If the circuit earth potential in a measurement set-up is different from the protective earth 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 (VDE 0411),
- that all sockets marked with the sign \perp are internally interconnected.

2.2.4. Mains voltage setting and fuses

Before inserting the mains plug into the mains socket, make sure that the instrument is set to the local mains voltage.

The instrument shall be set to the local mains voltage only by a qualified person who is aware of the hazard involved.

WARNING: If the mains plug has to be adapted to the local situation, such adaption should be done by a qualified person only.

Make sure that only fuses of the required current rating, and of the specified type, are used for renewal. The use of repaired fuses, and/or the short-circuiting of fuse holders, are prohibited. The fuse shall be renewed only by a qualified person who is aware of the hazard involved.

WARNING: The instrument shall be disconnected from all voltage sources when a fuse is to be renewed, or when the instrument is to be adapted to a different mains voltage.

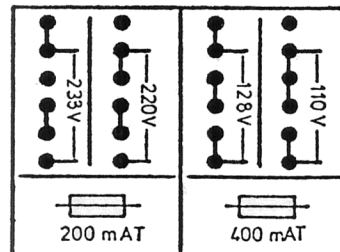
2.3. MAINS VOLTAGE SETTING AND FUSES

The safety instructions in chapter 2.2.4. must be followed.

On delivery from the factory the instrument is set to 220 V.

If the instrument is to be used on a different supply voltage proceed as follows:

- Unplug the mains connector
- Fold up the handle to the top.
For this push the buttons of the handle.
- Loosen the central screw at the rear
- Dismantle the cabinet
- Change the solder links according to the connection diagram



- If necessary, insert the supplied fuse 400 mA delayed into the fuse holder instead of the fuse built-in
- Change the mains voltage plate at the rear of the instrument in accordance with the mains voltage selected. The plates for the other supply voltages are inserted into a plastic cover, as the fuse just mentioned.
- Close the instrument

2.4. OPERATING POSITION OF THE INSTRUMENT

The instrument may be used in the positions indicated in clause 1.2. 6. With the handle folded down, the instrument may be used in a sloping position; for this push the buttons of the handle. The characteristics mentioned in Section 1.2. are guaranteed for the specified positions.

Ensure that the ventilation holes in the cover are free of obstruction.

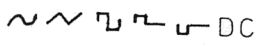
Do not position the instrument on any surface which produces or radiates heat, or in direct sunlight.



2.5. DISMANTLING THE INSTRUMENT

- Unplug the mains connector
- Fold up the handle to the top. For this push the buttons of the handle
- Loosen the central screw at the rear
- Dismantle the cabinet

3. OPERATING INSTRUCTIONS

3.1. CONTROLS AND SOCKETS (FIG. 2, 3)

Legend	Position	Function
POWER ○ ON ● OFF	251	mains switch; white dot for ON position
WAVE FORM  DC	253/9 to 253/4	pushbuttons for the required waveform: sinewave, triangular-, square-wave, positive or negative pulses, DC without ac portion
FREQUENCY Hz x.1 x1 x10 x100 x1K x10K x100K	253/16 to 253/10	pushbuttons for selecting the frequency range 0,1 - 2 Hz, 1 Hz - 20 Hz, 10 Hz - 200 Hz, 100 Hz - 2 k Hz, 1 kHz - 20 kHz, 10 kHz - 200 kHz, 100 kHz - 2 MHz
1 . . . 20 (Linear scale)	648	dial for continuous coarse frequency adjustment
FREQ OFFSET	647	knob for continuous fine frequency adjustment
DUTY CYCLE	252/5	pushbutton to switch on the duty cycle adjustment
DUTY CYCLE	673	knob for duty cycle adjustment
ATTENUATION 10 dB 20 dB 30 dB	253/3 to 253/1	pushbuttons for setting the fixed attenuation; 40 dB to 60 dB by combination of pushbuttons
AMPLITUDE 3 V _{pp} to 30 V _{pp}	821	knob for continuous amplitude adjustment of the output signal.
DC OFFSET -10 V to +10 V	822	knob for continuous d.c. voltage adjustment
PUSH FOR ZERO	822	pull-switch for switching in the d.c. voltage
OUTPUT	875	BNC socket for the output signal
TTL OUT	874	BNC socket for TTL output signal (at the rear side)
600 Ω/50 Ω		pushbutton for selecting the impedance of the main output.
PEN LIFT	872	control signal for pen writing in case of plotting (BNC socket at the rear side).
SWEEP INPUT	873	BNC socket at the rear side; input of external sweep voltage
SWEEP OUT	871	BNC socket at the rear side; output of the sweep voltage during internal sweep
START FREQ CHECK IN STD BY	646	knob for adjusting the start-frequency

TRIG	252/4	pushbutton for starting a single sweep
 STD BY	252/3	STD BY - for adjusting the start frequency and for single sweep
 CONT		CONT - continuous sweep
SWEEP PERIOD s	256	range selector for the sweep period
PERIOD	601	knob for adjusting the sweep period
HOLD	252/1	pushbutton for stopping the sweep immediately
RESET	252/2	pushbutton for resetting during single sweep to f_{START}
SWEEP TRIG INPUT	870	BNC socket at the rear side – to start a sweep by means of an external signal.

3.2. OPERATION

3.2.1. Setting the voltage at socket OUTPUT

By means of the control AMPLITUDE, the amplitude of the output signal is continuously variable. Released button DC and pulled button PUSH FOR ZERO enables a continuously adjustable positive or negative d.c. voltage to be added to the output signal.

When pressing the button DC, the a.c. part of the output signal is switched off and the d.c. voltage only is fed to the output.

With step attenuator ATTENUATION, the output signal and the DC offset can be attenuated in steps of 10 dB up to 60 dB. For 10 dB to 30 dB separate pushbuttons are available. Attenuations of 40 and 50 dB are selected by combined pushbutton actions.

For 60 dB all three buttons have to be pressed.

By means of the pushbutton 600 Ω /50 Ω the internal resistance can be switched to 600 Ω or 50 Ω .

Note: The output amplifier could be overdriven due to adding signal and DC offset voltage. To avoid limiting, the peak value of the open-circuit output voltage must not exceed ± 15 V (step attenuator set to 0 dB).

3.2.2. Setting the frequency

The PM 5132 offers three control elements for setting the frequency:

- a range selector FREQUENCY Hz with seven ranges
- a dial with linear scale
- vernier FREQ OFFSET control

The output frequency is represented by the scale reading multiplied by the factor of the range selector FREQUENCY Hz. In addition the frequency deviation set of the FREQ OFFSET control must be accounted for.

3.2.3. Setting the wave form

The required wave form is selected by pressing the according pushbutton of the wave form selector. If the duty cycle shall be set to any value different to 50 %, the pushbutton DUTY CYCLE must be pressed for adjusting the duty cycle within 10 % and 90 % by means of the knob DUTY CYCLE.

At the TTL OUT socket a TTL signal is available, the frequency and duty cycle of which correspond to the signal at the OUTPUT socket.

3.2.4. Setting the internal sweep

The internal sweep action of the PM 5132 can be performed within one subrange.

The value of the dial represents the stop frequency, the start frequency is set according to the following rules:

- pushbutton STD BY / CONT must be set to STD BY
- range selector SWEEP PERIOD s must be switched from OFF to the required range
- adjust the sweep period with the knob PERIOD
- adjust the start frequency with knob START FREQ. This frequency can now be measured at the socket OUTPUT.

The start frequency may be set greater or less than the stop frequency, a sweep can be performed in both directions, up and down.

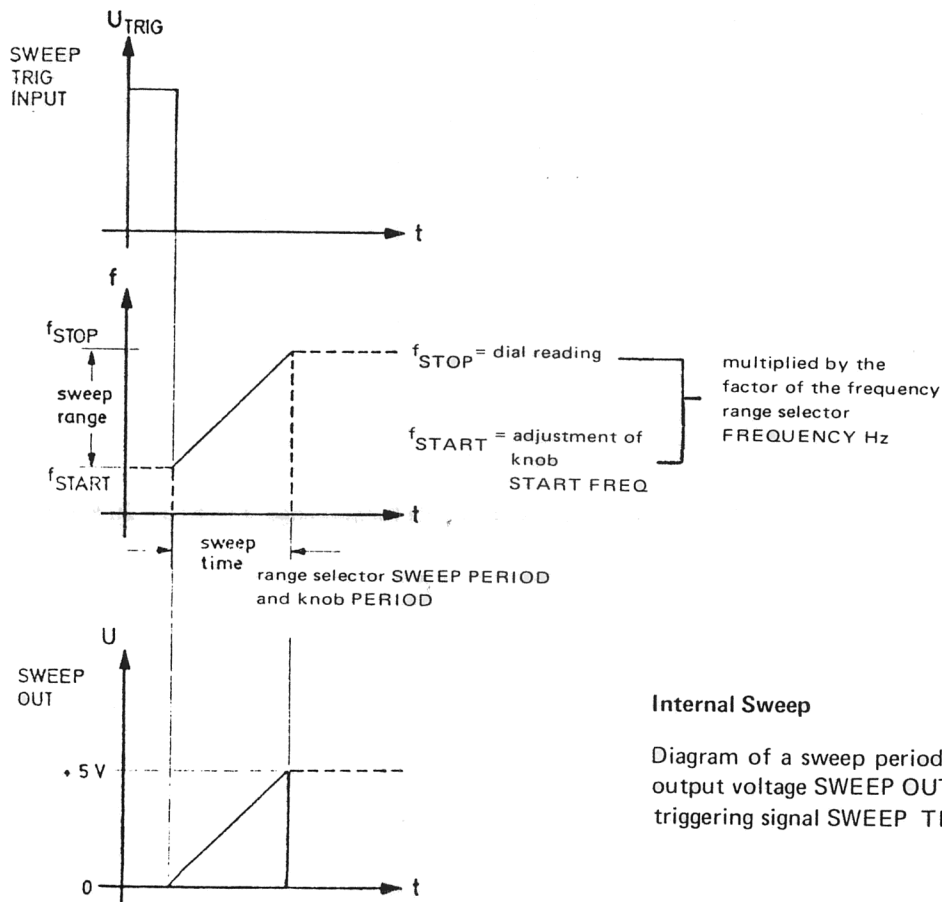
Starting a single sweep is done by pressing the pushbutton TRIG once, the continuous sweep is realized by setting the pushbutton STD BY/CONT to CONT.

In position STD BY a single sweep can be started by a triggering pulse at the SWEEP TRIG INPUT socket. Starting criterion is a negative going edge e.g. of a TTL signal.

The SWEEP OUT socket at the rear side provides the instantaneous sweep voltage corresponding to a distinct signal frequency for controlling an oscilloscope or x - y plotter. The voltage to frequency relationship is linear, a sweep-voltage of 0 V represents f_{START} , a sweep voltage of +5 V f_{STOP} .

Further control elements for manual controlling are the HOLD pushbutton to stop the sweep immediately and RESET for resetting to f_{START} during single sweep.

Note: Before executing an internal sweep, disconnect all cables from the SWEEP INPUT socket. This input is not switched off during an internal sweep.

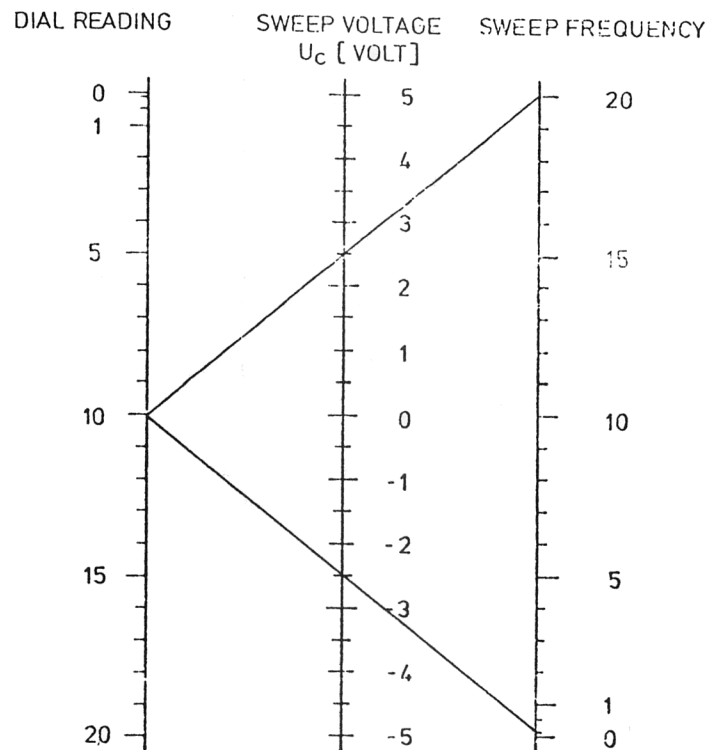


Internal Sweep

Diagram of a sweep period with the sweep output voltage SWEEP OUT and the triggering signal SWEEP TRIG INPUT.

3.2.5. External sweep and frequency modulation

The signal frequency of the generator can be controlled by connecting an external voltage to SWEEP INPUT. In order to avoid superpositions by the internal sweeps, switch the range selector SWEEP PERIOD s to OFF. The desired signal frequency (= basic frequency) must then be adjusted by means of the dial and the range selector FREQUENCY Hz. By feeding a dc or ac voltage to the sweep oscillator via SWEEP INPUT, the signal frequency is varied proportional to this voltage (the relationship between voltage and frequency is linear). The maximum variation should not exceed 2 1/2 decades, where the upper limit of the sub-range is the upper limit for the sweep range too. Otherwise you would get signal distortions because of overdriving the controlled current source.



External sweep

Sweep range depending on the sweep voltage U_c . Example for subrange V (1 kHz - 20 kHz)

1. ALLGEMEINES

1.1. EINLEITUNG

Der Funktionsgenerator PM 5132 wurde für Schulungsaufgaben und allgemeine Anwendungen entwickelt. Er erzeugt sinus-, dreieck- und rechteckförmige Ausgangssignale sowie positive und negative Impulse, deren Frequenzen in 7 dekadischen Bereichen von 0,1 Hz – 2 MHz eingestellt werden können. Die Feineinstellung läßt eine Verstellung der Frequenz im Bereich +5 % bis –5 % des eingestellten Wertes zu.

Die Ausgangsspannung ist bis 30 V_{ss} stetig einstellbar und kann in 10 dB Stufen bis 60 dB abgeschwächt werden.

Dem Ausgangssignal kann eine von –10 V bis +10 V stetig einstellbare Gleichspannung hinzugefügt werden. Diese Gleichspannung kann auch separat an den Ausgang geführt werden.

Die Ausgangsimpedanz des Generators kann mit Hilfe eines Umschalters auf 50 Ω oder 600 Ω geschaltet werden.

Der Tastgrad des Ausgangssignals kann entweder auf einen festen Wert von 50 % oder stufenlos zwischen 10 % und 90 % eingestellt werden.

Für Anwendungen auf dem TTL-Gebiet steht ein weiterer Signalausgang zur Verfügung.

Die Frequenz des Generators ist in jedem der 7 Teilbereiche steuerbar (interner Sweep). Die Sweepzeit ist im Bereich von 0,05 s bis 100 s einstellbar. Weiterhin ist externer Sweep und Frequenzmodulation möglich.

Die übersichtliche Anordnung der Bedienelemente gewährleistet eine bequeme Handhabung des Gerätes.

1.2. TECHNISCHE DATEN

Sicherheitsbestimmungen

Dieses Gerät ist gemäß Schutzklasse I der IEC 348, Sicherheitsbestimmungen für Mess- und Regeleinrichtungen, gebaut und geprüft und hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muß der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dem vorliegenden Gerätehandbuch enthalten sind.

Kenndatenangaben, Spezifikationen

Zahlenwerte mit Toleranzangaben werden vom Hersteller garantiert. Zahlenwerte ohne Toleranzangaben sind Durchschnittswerte und dienen nur zur Information.

Diese Kenndaten gelten nach einer Anwärmzeit des Geräts von 30 Minuten (Bezugstemperatur 23 °C). Falls nicht anders angegeben, beziehen sich relative und absolute Toleranzen auf den eingestellten Wert.

KENNGRÖSSEN

1.2.1 Frequenz

Frequenzbereich	0,1 Hz - 2 MHz	
Teilbereiche: I	0,1	- 2 Hz
II	1	Hz - 20 Hz
III	10	Hz - 200 Hz
IV	100	Hz - 2 kHz
V	1	kHz - 20 kHz
VI	10	kHz - 200 kHz
VII	100	kHz - 2 MHz
Charakteristik	linear	
Einstellelemente	<ul style="list-style-type: none"> - 7 Bereichstasten - Kreisskala mit linearer Teilung - Feineinsteller 	
Frequenzanzeige	Lineare Skala der Kreisscheibe	
Einstellfehlergrenzen	$\pm 2\%$ vom eingestellten Wert $\pm 0,2\%$ vom Bereichsendwert	
Frequenz-Feineinstellung	$\pm 5\%$ des eingestellten Wertes	
Temperaturkoeffizient	$< 0,1\%$ /K Teilbereiche II bis VI $< 0,15\%$ /K Teilbereiche I bis VII	
Kurzzeitdrift	$< 0,10\%$ Teilbereiche I - VI $< 0,50\%$ Teilbereich VII	} innerhalb 15 Minuten
Langzeitdrift	$< 0,25\%$ Teilbereiche I - VI $< 1,50\%$ Teilbereich VII	

1.2.2. OUTPUT-Signalausgang

Anschluß	BNC - Buchse
Innenwiderstand	50 Ω / 600 Ω umschaltbar
Belastbarkeit	Kurzschlußfest
Signalformen	<ul style="list-style-type: none"> ~ Sinus ^ Dreieck ┌ Rechteck ┌ Positiver Impuls └ Negativer Impuls DC Gleichspannung
Tastgrad	bei gedrückter Taste DUTY CYCLE stetig einstellbar von 10 % bis 90 %; im Teilbereich VII (100 kHz - 2 MHz) eingeschränkt nutzbar
Leerlaufamplitude	
Einstellbereich	3 V _{ss} . . . 30 V _{ss} für Sinus, Dreieck, Rechteck 1,5 V _{ss} . . . 15 V _{ss} für positive und negative Impulse
Grenzwert	± 15 V

DC offset
(Leerlaufspannung)

bei gezogenem Knopf DC OFFSET stetig
einstellbar von - 10 V bis + 10 V

Ausgangsabschwächer

- stetig
- in Stufen

0 ... 20 dB (Leerlaufamplitude 3 V_{SS} ... 30 V_{SS})
0 ... 60 dB in Stufen von 10 dB

Klirrfaktor (Sinus)

< 0,5 % in den Teilbereichen I bis V
< 1 % im Teilbereich VI
< 3 % im Teilbereich VII

Linearität (Dreieck)

> 99 %

Anstiegs- und Abfallzeit (Rechteck)

< 75 ns bei Maximalamplitude

Überschwingen und Welligkeit (Rechteck)

< 2 % bei Maximalamplitude

Ausgang mit 50 Ω
abgeschlossen

Amplitudengang

(Sinusspannung Referenzwert 1 kHz)

≤ 0,1 dB Teilbereiche I bis V
≤ 0,3 dB bis 1 MHz
< 1 dB Teilbereiche I bis VII

bei max. Amplitude, an 50 Ω,
Abschwächer 0 dB

1.2.3. TTL-Ausgang

Anschluß

BNC-Buchse an der Rückwand des Gerätes

Grenzlast (fan out)

20 TTL-Eingänge

Frequenz, Tastgrad

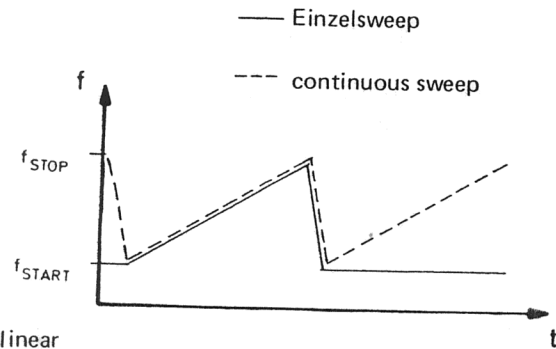
identisch mit Hauptausgang

1.2.4. Frequenzsteuerung

1.2.4.1. Interner Sweep

Betriebsarten

- Einzelsweep elektronisch ausgelöst über Triggereingang
- Einzelsweep manuell ausgelöst per Tastendruck
- Repetierender Sweep (continuous sweep)



Sweep-Charakteristik

Startfrequenz

stetig einstellbar innerhalb des jeweiligen Teilbereiches
nach Drücken der Taste STD BY

Stopfrequenz

identisch mit Grundfrequenzeinstellung des Generators
im Normalbetrieb

Sweep-Periode
 0,05 s . . . 100 s stetig einstellbar in 3 Bereichen:
 0,05 s - 1 s
 0,5 s - 10 s
 5 s - 100 s

Manuelle Steuerungen
 – Auslösen eines Einzelsweeps
 – Anhalten des Sweeps bei der Momentanfrequenz
 – Rücksetzen während des Einzel-Sweep auf f_{START}

SWEEP TRIG INPUT

– Anschluß
 – Eingangswiderstand
 – Maximale Eingangsspannung
 – Auslösekriterium

BNC - Buchse (Rückwand)
 $> 10 \text{ k}\Omega$
 $\pm 15 \text{ V}$
 High-Low Flanke z.B. eines TTL-Signals
 (Steilheit $> 0,5 \text{ V/ms}$)

SWEEP OUTPUT

(Frequenzanaloge Spannung)

– Anschluß
 – Innenwiderstand
 – Ausgangsspannung

BNC-Buchse (Rückwand)
 $10 \text{ k}\Omega$
 $0 \dots +5 \text{ V} (\hat{=} f_{START} \dots f_{STOP})$

PEN LIFT

– Anschluß

BNC-Buchse (Rückwand)
 Elektronischer Schalter, geöffnet während des Sweeprücklaufs, geschlossen während des Sweeps.

max. Strom: 200 mA
 Ausgangsspannung: $< 0,7 \text{ V}$ } Schalter geschlossen

Innenwiderstand: 100 k Ω
 Ausgangsspannung: +22 V } Schalter geöffnet

1.2.4.2. Externer Sweep oder Frequenzmodulation

– Anschluß
 – Spannungs-/Frequenz-Charakteristik
 – Eingangswiderstand
 – Maximaler Steuerbereich
 – Maximale Sweep-Frequenz
 – Empfindlichkeit

BNC-Buchse an Frontplatte
 linear
 $47 \text{ k}\Omega$
 2 1/2 Dekaden
 15 kHz
 ca. $1 \text{ V}/0,2 f_{max}$, wobei f_{max} die obere Teilbereichs-
 grenze darstellt.

EINFLUSSGRÖSSEN

1.2.5. Versorgung
 Referenzwert
 Nennwerte
 Nennbetriebsbereich
 Grenzbetriebsbereich
 Frequenztoleranzbereich
 Leistungsaufnahme

Netzwechselfspannung
 220 V
 110/ 128/ 220/ 238 V durch Lötbrücken wählbar
 $\pm 10 \%$ } vom eingestellten Nennwert
 $\pm 10 \%$ }
 47,5 – 105 Hz
 25 W

1.2.6. Umgebungsbedingungen

Umgebungstemperatur :	
Referenzwert	+23 ⁰ C ±1 ⁰ C
Nenngebrauchsbereich	+ 5 ⁰ C bis +40 ⁰ C
Grenzbereich für Lagerung und Transport	-40 ⁰ C bis ... +70 ⁰ C
Relative Luftfeuchte :	
Referenzbereich	45 % bis 75 %
Nenngebrauchsbereich	20 % bis 80 %
Grenzbereich für Lagerung und Transport	0 bis 90 %
Luftdruck :	
Referenzwert	1013 mbar (= 760 mmHg)
Nenngebrauchsbereich	800 mbar bis 1066 mbar (bis 2200 m Höhe)
Geschwindigkeit der umgebenden Luft :	
Referenzwert	0 bis 0,2 m/s
Nenngebrauchsbereich	0 bis 0,5 m/s
Betriebslage	auf den Füßen stehend (Normallage) oder auf Tragbügel gestellt

1.2.7. Gehäuse

Schutzart nach DIN 40050	IP 20
Schutzklasse nach DIN 348	Klasse I, Schutzleiter
Abmessungen über alles	
– Höhe	140 mm
– Breite	310 mm
– Tiefe	330 mm
Gewicht	ca. 5 kg

1.3. ZUBEHÖR

1.3.1	Normalzubehör	Gerätehandbuch, 1 Sicherung 400 mA T, Klebeschilder 110 V/128 V/238 V
1.3.2	Sonderzubehör	PM 9585: 50 Ω-Abschluß 1 W PM 9581: 50 Ω-Abschluß 3 W PM 9075: Koaxialkabel BNC–BNC

1.4. FUNKTIONSPRINZIP (siehe Abb. 1, Blockschaltbild)

Der Haupt-Oszillator (main oscillator) des Funktionsgenerators umfaßt den geschalteten Integrator (switched integrator) und den Komparator (peak detector). Die gesteuerte Stromquelle (controlled current source) des Gleichstromteils erzeugt den Ladestrom für den Integrator. Am Integratorausgang wird eine lineare Spannungsrampe dem Komparator zugeführt. Beim Erreichen eines vorgegebenen Schwellwertes spricht der Komparator an und steuert die Stromrichtung im Integrator um. Der Integrationsvorgang verläuft nun in der entgegengesetzten Richtung. Erreicht die Spannungsrampe den anderen Schwellenwert des Komparators, so kehrt dieser die Stromrichtung im Integrator wieder um. Da die beiden Schwellenwerte entgegengesetzt gleich groß sind, entsteht so am Integratorausgang eine periodische, nullsymmetrische Dreiecksspannung. Das Zeitverhältnis der ansteigenden zur abfallenden Dreieckflanke ist 1 : 1 und kann bei gedrückter Taste DUTY CYCLE mit dem Steller DUTY CYCLE zwischen 1 : 9 und 9 : 1 stufenlos verändert werden.

Der Ausgangsstrom der gesteuerten Stromquelle (controlled current source) hängt von den Einstellungen der Kreisskale und dem Feineinsteller **FREQ OFFSET** ab. Die resultierende Frequenz des Oszillators wird von diesem Strom und zusätzlich vom Wert des Kondensators im Integrator bestimmt. Verschiedene Kapazitätswerte werden mit den Drucktasten **FREQUENCY Hz** eingeschaltet.

Die Buchse **SWEEP INPUT** gestattet das Zuführen einer externen Spannung, mit der –zusätzlich zu den eben genannten Schaltern und Stellern– die Signalfrequenz gesteuert werden kann.

Interne Frequenzsteuerung des Oszillators erfolgt mit dem Sweep-Steuerteil (sweep oscillator). Das Auslösen eines Sweeps erfolgt kontinuierlich oder durch Betätigen der Taste **TRIG**. Parallel dazu ist es möglich, mit einem externen Impuls, der über die Buchse **SWEEP TRIG INPUT** dem Sweep-Steuerteil zugeführt wird, den Sweepvorgang zu starten.

Der Sweep-Frequenzbereich wird mit dem Steller **START FREQ** und mit der Kreisskale (= Stopfrequenz) eingestellt. Dabei sind beide Steller voneinander unabhängig, so daß die Startfrequenz sowohl kleiner als auch größer als die Stopfrequenz eingestellt werden kann.

Das Sweep-Steuerteil steuert die Ausgänge **PEN LIFT** und **SWEEP OUT**. Der Ausgang **PEN LIFT** stellt einen elektronischen Schalter dar, der während des Ablaufes des Sweeps von der Startfrequenz zur Stopfrequenz geschlossen ist.

Mit dem Signalformschalter **WAVE FORM** können verschiedene Signalformen gewählt werden:

Die Dreiecksspannung vom Integrator, die Sinusspannung, die mit dem Sinusformer (sine shaper) aus der Dreiecksspannung erzeugt wird, die Rechteckspannung sowie positive und negative Impulse, die vom Komparator (peak detector) geliefert werden.

Das gewählte Signal wird über den Verstärker (amplifier) und dem Abschwächer (attenuator) dem Ausgang zugeführt. Der Umschalter für die Ausgangsimpedanz gestattet die Umschaltung zwischen 50 Ω und 600 Ω .

Mittels des **DC-OFFSET** Knopfes kann dem Ausgangssignal eine Gleichspannung unterlegt werden, die durch Ziehen dieses Knopfes eingeschaltet werden kann. Soll eine reine Gleichspannung am Ausgang entnommen werden, muß die Taste **DC** am **WAVE FORM** Umschalter gedrückt werden.

Ein Rechtecksignal des Komparators wird über einen Trennverstärker (TTL buffer) der **TTL OUT** Buchse zugeführt.

Das stabilisierte Netzteil liefert die Gleichspannungen für die Schaltkreise.

2. VORBEREITUNGSANWEISUNGEN

2.1. WARENEINGANGSKONTROLLE

Überprüfen Sie den Inhalt der Sendung auf Vollständigkeit und nehmen Sie eine Sichtkontrolle vor, um festzustellen, ob das Gerät während des Transports möglicherweise beschädigt wurde. Wenn der Inhalt unvollständig ist oder wenn irgendwelche Defekte wahrgenommen werden, muß beim Überbringer sofort reklamiert werden. Eine Philips Verkaufs- oder Servicestelle muß ebenfalls verständigt werden, um Reparatur oder Ersatz des Gerätes zu ermöglichen.

2.2. SICHERHEITSANWEISUNGEN

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen (siehe Kap. 1.2.). Zur Erhaltung dieses Zustands und seines gefahrlosen Betriebs müssen die nachfolgenden Hinweise sorgfältig beachtet werden.

2.2.1. 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 unabsichtlichen Betrieb zu sichern. Dieser Fall tritt ein,

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

Öffnen des Geräts: Beim Öffnen von Abdeckungen oder Entfernen von Teilen mit Werkzeug können spannungsführende Teile freigelegt werden. Auch können Anschlußstellen spannungsführend sein. Vor dem Öffnen des Geräts 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.

2.2.2. 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.

Eine Schutzerdung über Außenkontakte der BNC-Buchsen ist unzulässig.

WARNUNG: Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb oder außerhalb des Gerätes oder Trennung des Schutzerdeanschlusses ist gefährlich. Bewußte Unterbrechung ist verboten.

2.2.3. Anschlußstellen

Die Außenkontakte der BNC-Buchsen führen das Schaltungsnullpunkt-Potential und sind mit dem Gehäuse über die Parallelschaltung von Kondensator und Widerstand verbunden. Damit werden Brummschleifen vermieden und eine eindeutige HF-Erdung der Schaltung bewirkt.

Falls das Schaltungsnullpunkt-Potential in einem Meßaufbau vom Schutzerde-Potential abweicht, ist zu beachten,

- daß die BNC-Buchsen berührbar sind und nicht berührungsgefährlich sein dürfen, siehe die einschlägigen Sicherheitsbestimmungen (VDE 0411),
- daß alle mit dem Zeichen \perp gekennzeichneten Buchsen intern untereinander verbunden sind.

2.2.4. Netzspannungseinstellung und Sicherungen

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

Nur eine Fachkraft, die die damit verbundenen Gefahren kennt, darf das Gerät auf die örtliche Netzspannung einstellen.

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

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 das Kurzschließen des Sicherungshalters ist verboten.

Die Sicherung darf nur durch eine 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.

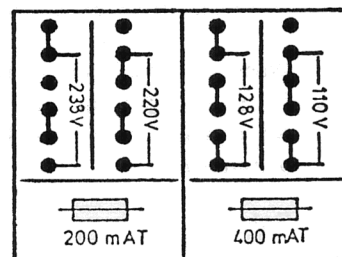
2.3. NETZSPANNUNGSEINSTELLUNG UND SICHERUNGEN

Die Sicherheitsanweisungen im Kapitel 2.2.4. müssen eingehalten werden.

Bei Fabrikauslieferung ist das Gerät auf einen Netzspannungsbereich von 220 V eingestellt.

Soll das Gerät auf einen anderen Netzspannungsbereich umgestellt werden, ist wie folgt zu verfahren:

- Netzstecker herausziehen
- Handgriff nach oben wegschwenken; dazu sind die beiden seitlichen Verriegelungsknöpfe zu drücken
- Zentralbefestigung an der Rückseite lösen
- Mantel abziehen
- Lötbrücken gemäß nebenstehendem und im Gerät befindlichem Bild ändern.



- Ggf. mitgelieferte Sicherung 400 mAT an Stelle der eingebauten in den Sicherungshalter einsetzen
- Netzspannungsklebeschild entsprechend der eingestellten Netzspannung auf die Geräterückwand kleben. Bei Auslieferung des Geräts befinden sich die Klebeschilder in einem Plastikbeutel, wie auch die eben genannte Sicherung.
- Gerät schließen

2.4. BETRIEBSLAGE DES GERÄTES

Das Gerät darf in den im Kapitel 1.2. 6 angegebenen Positionen betrieben werden. Bei heruntergeklapptem Tragbügel kann das Gerät in schräger Lage betrieben werden; hierzu sind die beiden Verriegelungsknöpfe an der Seite zu drücken.

Die technischen Daten im Kapitel 1.2. gelten für die angegebenen Positionen.

Es ist darauf zu achten, daß die Entlüftungsschlitze im Gehäuse nicht verdeckt werden.


Das Gerät nie auf eine wärmeerzeugende oder ausstrahlende Oberfläche stellen oder direkter Sonneneinstrahlung aussetzen.

2.5. ÖFFNEN DES GEHÄUSES

- Netzstecker herausziehen
- Handgriff nach oben wegschwenken; dazu sind die beiden Verriegelungsknöpfe zu drücken
- Zentralbefestigung an der Rückseite lösen
- Mantel abziehen

3. BETRIEBSANLEITUNG

3.1. BEDIENELEMENTE UND ANSCHLÜSSE (Fig. 2, 3)

Beschriftung	Position	Funktion
POWER	251	Netzschalter
○ ON ● OFF		Weißes Feld für Einschaltzustand
WAVE FORM ~ ~ ▭ ▭ ▭ DC	253/9 bis 253/4	Drucktasten zur Wahl der Signalform: Sinus-, Dreieck-, Rechtecksignal, positive-, negative Impulse, DC ohne Wechselspannungsanteil
FREQUENCY Hz x1 x1 x10 x100 x1 k x10 k x100 k	253/16 bis 253/10	Drucktaster zur Wahl des Frequenzbereiches: 0,1 – 2 Hz; 1 Hz – 20 Hz; 10 Hz – 200 Hz; 100 Hz – 2 kHz; 1 kHz – 20 kHz; 10 kHz – 200 kHz; 100 kHz – 2 MHz
1 . . . 20 (lineare Teilung)	648	Kreisskala zur kontinuierlichen Einstellung der Frequenz
FREQ OFFSET -5 % . . . +5 %	647	Steller zur kontinuierlichen Feineinstellung der Frequenz
DUTY CYCLE	252/5	Drucktaste zum Einschalten des Duty Cycle Stellers
DUTY CYCLE	673	Steller zum Verändern des Tastgrades
ATTENUATION 10 dB 20 dB 30 dB	253/3 bis 253/1	Drucktaster zum Einstellen der festen Abschwächung; 40 . . . 60 dB durch Kombination der Tasten
AMPLITUDE 3 V _{pp} . . . 30 V _{pp}	821	Steller für kontinuierliche Amplituden Einstellung des Ausgangssignals
DC OFFSET -10 V . . . +10 V	822	Steller zur kontinuierlichen Einstellung der Gleichspannung
PUSH FOR ZERO	822	Zugschalter zum Einschalten der Gleichspannung
OUTPUT	875	BNC-Ausgangsbuchse für das Signal
TTL OUT	874	BNC-Ausgangsbuchse für TTL-Signal (Rückwand)
600 Ω/50 Ω	252/6	Umschalter für Ausgangsimpedanz
PEN LIFT	872	Steuersignal für x-y Schreiber; (BNC-Buchse an Rückwand).
SWEEP INPUT	873	BNC-Eingangsbuchse für Sweep-Spannung
SWEEP OUT	871	BNC-Ausgangsbuchse für frequenzanaloge Spannung (Rückwand)
START FREQ CHECK IN STD BY	646	Potentiometer zum Einstellen der Startfrequenz
TRIG	252/4	Drucktaste zum Auslösen eines Einzelsweeps
 STD BY CONT	252/3	STD BY – Einstellen der Startfrequenz Einzelsweep CONT – kontinuierlicher Sweep
SWEEP PERIOD	256	Bereichswahlschalter für Sweep-Periode
PERIOD	601	Steller zum Einstellen der Sweep-Periode

Beschriftung	Position	Funktion
HOLD	252/1	Drucktaste zum Anhalten des Sweeps bei der Momentanfrequenz
RESET	252/2	Drucktaste zum Rücksetzen während des Einzel-Sweeps (auf f_{START})
SWEEP TRIGGER INPUT	870	Triggereingang zum externen Auslösen eines Sweeps (Rückwand)

3.2. BEDIENUNG

3.2.1. Einstellen der Ausgangsspannung (OUTPUT)

Mit dem Steller AMPLITUDE ist die Amplitude des Ausgangssignals stetig einstellbar. Bei entriegelten Drucktaster DC und gezogenem Knopf PUSH FOR ZERO kann dem Ausgangssignal eine stetig einstellbare positive oder negative Gleichspannung unterlegt werden. Wird der Drucktaster DC gedrückt, ist der Wechselspannungsanteil des Signals abgeschaltet, und es wird nur die Gleichspannung an den Ausgang geführt.

Mit dem Stufenabschwächer ATTENUATION kann das Ausgangssignal einschließlich DC-Offset in Stufen von 10 dB bis 60 dB abgeschwächt werden. Für 10 bis 30 dB stehen einzelne Drucktasten zur Verfügung, 40 dB und 50 dB sind durch Kombination zweier Tasten wählbar. Für 60 dB müssen alle drei Tasten gedrückt sein.

Mit der Drucktaste $600 \Omega / 50 \Omega$ kann die gewünschte Ausgangsimpedanz des Generators gewählt werden.

Hinweis: Der Ausgangsverstärker ist durch gleichzeitige Aussteuerung mit Signal und DC-Offsetspannung übersteuerbar. Zur Vermeidung von Begrenzungseffekten darf der Scheitelwert der Leerlaufausgangsspannung $\pm 15 \text{ V}$ nicht überschreiten (Stufenabschwächer auf 0 dB).

3.2.2. Einstellen der Frequenz

Zum Einstellen der Frequenz stehen beim PM 5132 drei Bedienelemente zur Verfügung:

- ein siebenstufiger Bereichsschalter FREQUENCY Hz
- eine Kreisskala mit linearer Teilung
- ein Feineinsteller FREQ OFFSET

Die eingestellte Frequenz entspricht dem Produkt aus dem angezeigten Wert der Kreisskala und dem Multiplikator des Bereichsschalters FREQUENCY Hz. Zusätzlich ist die durch den Feineinsteller FREQ OFFSET festgelegte Frequenzabweichung zu berücksichtigen.

3.2.3. Einstellen der Signalform

Die gewünschte Signalform Sinus, Dreieck, Rechteck, positive oder negative Impulse an der Buchse OUTPUT wird durch Drücken der entsprechenden Taste des Schalters WAVE FORM gewählt. Soll der Tastgrad des Ausgangssignals abweichend von 50 % eingestellt werden, so wird die Taste DUTY CYCLE gedrückt und mit dem Steller DUTY CYCLE der gewünschte Wert zwischen 10 % und 90 % gewählt.

An der Buchse TTL OUT steht ein TTL-Signal zur Verfügung, das in Frequenz und Tastgrad dem Signal an der Buchse OUTPUT entspricht.

3.2.4. Einstellen des internen Sweeps

Der interne Sweep überstreicht maximal einen Teilbereich. Der auf der Kreisskala eingestellte Wert entspricht der Stopfrequenz, die Startfrequenz wird folgendermaßen eingestellt:

- Taste STD BY/CONT in Stellung STD BY
- Bereichsschalter SWEEP PERIOD s von SWEEP OFF in den gewünschten Bereich schalten
- Mit Potentiometer PERIOD die gewünschte SWEEP Periode einstellen
- Mit Steller START FREQ die Startfrequenz einstellen. Diese Frequenz ist jetzt an der Buchse OUTPUT zu messen.

Die Startfrequenz f_{START} kann kleiner oder größer als die Stopfrequenz eingestellt werden, d.h. ein Sweep kann in beiden Richtungen, aufwärts und abwärts, ausgeführt werden.

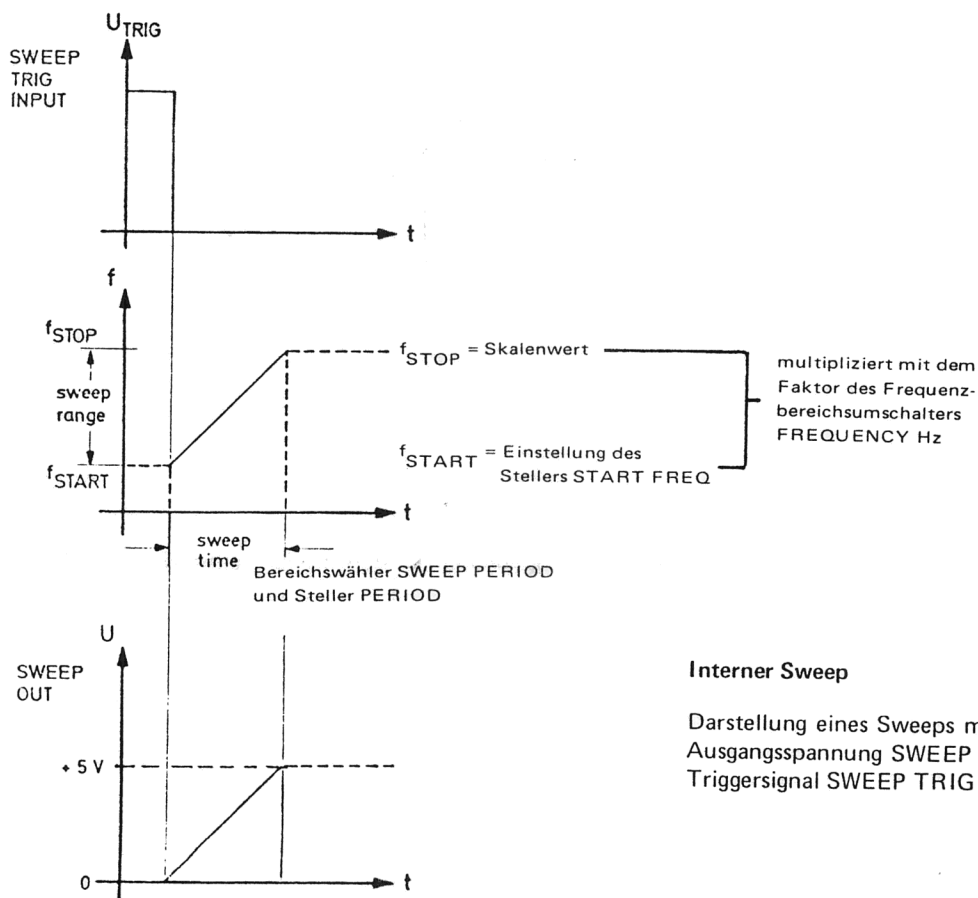
Das Auslösen eines Einzelsweeps geschieht durch Drücken der Taste TRIG, ein kontinuierlicher Sweep wird durch die Taste STD BY/CONT in Stellung CONT bewirkt.

Parallel zu der Drucktaste TRIG kann in Stellung STD BY ein Einzelsweep durch einen Triggerimpuls an der Buchse SWEEP TRIG INPUT ausgelöst werden. Dabei beginnt ein Sweep jeweils mit der High/Low-Flanke z.B. eines TTL-Impulses.

Die Buchse SWEEP OUT an der Rückwand des Gerätes erlaubt die Verwendung der frequenzanalogen Sweepspannung zum Ansteuern eines Schreibers oder Oszilloskops. Das Verhältnis dieser Spannung zur Frequenz ist linear: 0 V entsprechen der Startfrequenz, +5 V der Stopfrequenz.

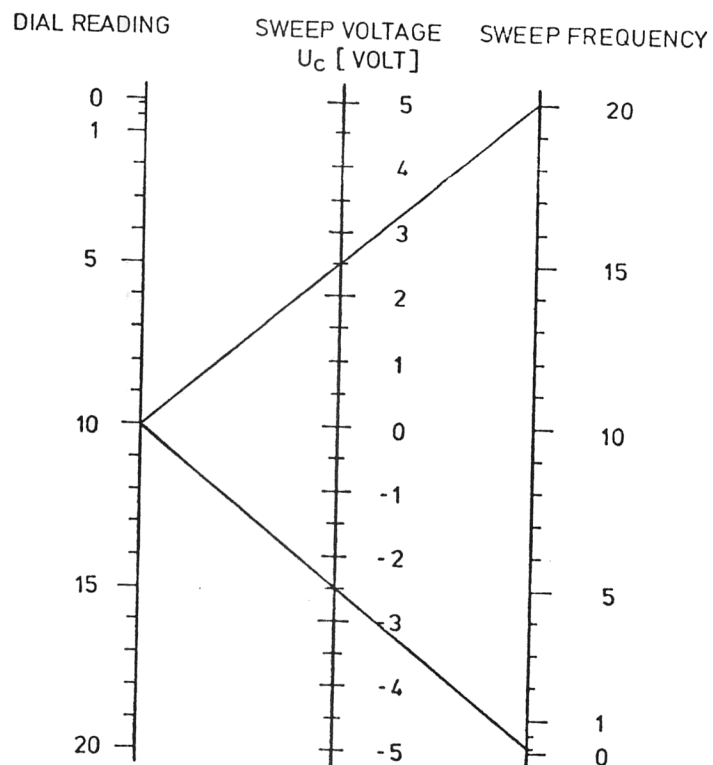
Weitere Möglichkeiten der manuellen Steuerung bieten die Tasten HOLD – zum Anhalten des Sweeps bei der momentanen Frequenz und RESET – zum Rücksetzen während des Einzelsweeps auf f_{START} .

Hinweis: Bei internem Sweep sollte an der Buchse SWEEP INPUT keine externe Steuerspannung angeschlossen sein. Dieser Eingang wird während des internen Sweeps nicht abgeschaltet.



3.2.5. Externer Sweep und Frequenzmodulation

Durch Zuführen einer Spannung an der Buchse SWEEP INPUT kann die Signalfrequenz des Generators gesteuert werden. Zur Vermeidung von Überlagerungen von internem und externem Sweep muß der Drehschalter SWEEP PERIOD in Stellung OFF geschaltet werden. Die gewünschte Grundfrequenz wird mit der Kreisskala und dem Bereichsschalter FREQUENCY Hz eingestellt. Durch Zuführen einer Gleich- oder Wechselspannung wird die Grundfrequenz proportional zu der angelegten Spannung geändert. Die maximale Frequenzänderung sollte dabei einen Bereich von 2 1/2 Dekaden nicht überschreiten, wobei die jeweilige Bereichsobergrenze auch als Sweepgrenze gilt und nicht überschritten werden sollte. Andernfalls würden sich durch Übersteuern der Stromquelle Signalverzerrungen ergeben.



Externer Sweep

Sweepbereich als Funktion der Sweep-Steuerspannung U_c . Beispiel für Teilbereich V (1 kHz - 20 kHz)

1. GENERALITES

1.1. INTRODUCTION

Le générateur de fonction PM 5132 est un appareil conçu pour des applications allant du domaine éducatif au domaine général.

Il délivre des signaux de sortie sinusoidaux, triangulaires et rectangulaires de même que des impulsions positives et négatives dont les fréquences sont réglables en 7 gammes décades depuis 0,1 Hz jusque 2 MHz.

Un vernier permet de faire varier la fréquence fixée dans une plage de +5 % à -5 %.

La tension de sortie est réglable de façon continue jusque 30 Vcc et peut être atténuée en échelons de 10 dB jusque 60 dB.

Une tension continue ajustable entre -10 V et +10 V (Offset) peut être ajoutée au signal de sortie en fréquence, cette tension continue peut également être dirigée séparément vers la sortie de l'appareil.

L'impédance de sortie du générateur soit 50 Ω soit 600 Ω est choisie par un commutateur.

Le facteur de marche (Duty Cycle) du signal de sortie peut être ajusté soit à une valeur fixe de 50 % soit de façon continue entre 10 % et 90 %.

La fréquence du générateur est pilotée dans chacune des 7 gammes (balayage interne). Le temps de balayage est réglable entre 0,05 sec. et 100 sec. Il existe en outre la possibilité de balayage externe ainsi que de modulation en fréquence.

Il est également prévu une sortie du signal pour utilisation dans le domaine TTL.

La disposition ergonomique des organes de commande ainsi que des connecteurs de raccordement permet de manipuler l'appareil d'une façon commode.

1.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Caractéristiques de sécurité

Cet appareil a été construit et essayé suivant les spécifications de sécurité classe I de la publication IEC 348, spécifications de sécurité pour appareils de mesure électroniques, et est livré à sortie d'usine avec ces conditions de sécurité. Ce manuel contient différentes informations et consignes qui doivent être suivies afin d'obtenir un fonctionnement fiable et de maintenir l'appareil dans cet état.






Caractéristiques des performances, spécifications

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 pour la température de référence de 23 °C et après 30 minutes de mise en fonctionnement. Sauf autres mentions, les tolérances absolues et relatives sont données par rapport à la valeur ajustée.

1.2.1. Fréquence

Gamme de fréquence	0,1 Hz – 2 MHz	
Gammes sélectionnées	I	0,1 Hz – 2 Hz
	II	1 Hz – 20 Hz
	III	10 Hz – 200 Hz
	IV	100 Hz – 2 kHz
	V	1 kHz – 20 kHz
	VI	10 kHz – 200 kHz
	VII	100 kHz – 2 MHz
Caractéristique	linéaire	
Organes de réglage	– 7 touches de sélection – Cadran circulaire avec divisions linéaires – Commande vernier de réglage fin	
Indication de fréquence	Divisions linéaires sur cadran circulaire	
Unités d'erreur de réglage	±2 % de la valeur réglée, ±0,2 % de la valeur fond de gamme	
Réglage fin de la fréquence	±5 % de la valeur indiquée au cadran	
Coefficient de température	< 0,1 % /K gamme II à VI < 0,15 % /K gamme I à VII	
Dérive à court terme	< 0,10 % gammes I - VI < 0,50 % gamme VII	} endéans 15 minutes
Dérive à long terme	< 0,25 % gammes I - VI < 1,50 % gamme VII	

1.2.2. SORTIE—Sortie de signal

Connexion	Douille BNC	
Impédance interne	50 Ω / 600 Ω commutable	
Charge admise	résistant au court-circuit	
Formes du signal	 Sinusoidale  Triangulaire  Rectangulaire  Impulsions positives  Impulsions négatives D C Tension continue	
Facteur de marche	avec la touche DUTY CYCLE enfoncée, réglable entre 10 % et 90 % Dans la gamme VII (100 kHz – 2 MHz) utilisable de façon limitée	
Tension en circuit ouvert	3 Vss . . . 30 Vss pour sinusoidal, triangle et rectangle	
Gamme de réglage	1,5 Vss . . . 15 Vss pour impulsions	
Valeur maximale	±15 V	
Tension continue Offset (en circuit ouvert)	avec bouton DC OFFSET tiré réglable entre -10 V et +10 V	
ATTENUATION		
– continue	0 . . . 20 dB (tension en circuit ouvert 3 Vss . . . 30 Vss)	
– par paliers	0 . . . 60 dB par paliers de 10 dB	

Distorsion (sinus)	< 0,5 % dans les gammes I à V < 1 % dans la gamme VI < 3 % dans la gamme VII
Linéarité (Triangulaire)	> 99 %
Temps de montée et descente (rectangulaire)	< 75 nsec pour amplitude maximum
Dépassement et suroscillation (rectangulaire)	< 2 % pour amplitude maximum
Réponse en amplitude (tensions sinusoïdales, valeur de référence 1 KHz)	< 0,1 dB gammes I à V < 0,3 dB ($f < 1$ MHz) < 1 dB gammes I à VII (pour amplitude maximum, avec charge 50Ω , atténuation 0 dB)

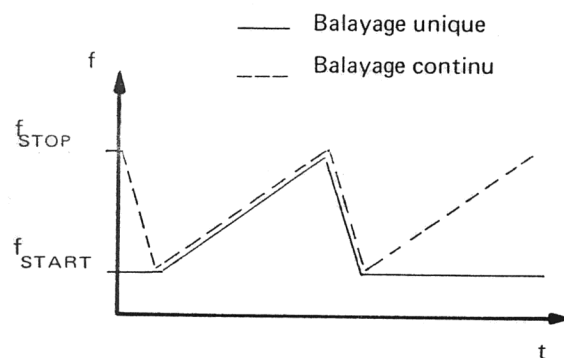
1.2.3. SORTIE TTL

connexion	Douille BNC à l'arrière de l'appareil
Charge limite (Fan out)	20 entrées TTL
Fréquence, facteur de marche	identique à la sortie principale

1.2.4. Commande de fréquence

1.2.4.1. Balayage interne

Modes de balayage	<ul style="list-style-type: none"> – Balayage unique déclenché par entrée "Trigger" – Balayage unique déclenché par touche poussoir – Balayage continu
-------------------	---



Caractéristique de balayage	linéaire
Fréquence de départ	réglable continûment dans chaque gamme après enfoncement de la touche STD BY
Fréquence d'arrêt	identique à la fréquence de base ajustée du générateur en service normal
Période de balayage (Temps de balayage)	0,05 sec. à 100 sec. continûment réglable en 3 gammes 0,05 sec. — 1 sec. 0,5 sec. — 10 sec. 5 sec. — 100 sec.

Commandes manuelles	<ul style="list-style-type: none"> – Exécution d'un balayage unique – Maintien pendant le balayage de la fréquence momentanée – Remise à la fréquence de départ pendant le balayage unique 						
Entrée de déclenchement du balayage							
Connexion	Douille BNC (à l'arrière de l'appareil)						
Résistance d'entrée	$> 10 \text{ k}\Omega$						
Tension d'entrée max.	$\pm 15 \text{ V}$						
Critère de fonctionnement	Flanc HIGH–LOW par exemple signal TTL (variation $> 0,5 \text{ V / msec.}$)						
Sortie balayage							
(Tension analogique)							
Raccordement	Douille BNC (à l'arrière de l'appareil)						
Résistance interne	$10 \text{ k}\Omega$						
Tension de sortie	$0 \dots +5 \text{ V}$ ($\hat{=}$ f départ \dots f arrêt)						
Pilotage pour Enregistreur							
Raccordement	Douille BNC (à l'arrière de l'appareil) Interrupteur électronique, ouvert lors du retour de balayage et fermé pendant le balayage						
	<table border="0"> <tr> <td>Courant max.</td> <td>200 mA</td> <td rowspan="2">} Interrupteur</td> </tr> <tr> <td>Tension de sortie</td> <td>$< 0,7 \text{ V}$</td> <td>fermé</td> </tr> </table>	Courant max.	200 mA	} Interrupteur	Tension de sortie	$< 0,7 \text{ V}$	fermé
Courant max.	200 mA	} Interrupteur					
Tension de sortie	$< 0,7 \text{ V}$		fermé				
	<table border="0"> <tr> <td>Résistance interne</td> <td>$100 \text{ k}\Omega$</td> <td rowspan="2">} Interrupteur</td> </tr> <tr> <td>Tension sortie</td> <td>$+22 \text{ V}$</td> <td>ouvert</td> </tr> </table>	Résistance interne	$100 \text{ k}\Omega$	} Interrupteur	Tension sortie	$+22 \text{ V}$	ouvert
Résistance interne	$100 \text{ k}\Omega$	} Interrupteur					
Tension sortie	$+22 \text{ V}$		ouvert				
1.2.4.2. Balayage commandé de l'extérieur et modulation de fréquence							
– Connexion	Douille BNC sur panneau frontal						
– Caractéristique	linéaire						
Tension/Fréquence	$47 \text{ k}\Omega$						
– Résistance d'entrée	$2 \frac{1}{2}$ Décades						
– Gamme de commande max.	15 kHz						
– Fréquence de balayage max.	env. $1 \text{ V}/0,2 \text{ f max.}$ (par quoi fmax. représente la limite supérieure de gamme)						
– Sensibilité							
1.2.5. Alimentation	Tension réseau alternative						
Valeur de référence	220 V						
Valeurs nominales	$110 / 128 / 220 / 238 \text{ V}$, à sélectionner par cavaliers à souder						
Gamme de fonctionnement normale	$\pm 10 \%$ } De la valeur de tension						
Limites de fonctionnement	$\pm 10 \%$ } réseau sélectionnée						
Gamme de fréquence normale	$47,5 - 105 \text{ Hz}$						
Puissance absorbée	25 W						
1.2.6. Conditions d'environnement							
Température d'ambiance							
Valeur de référence	$+23^{\circ} \text{ C} \pm 1^{\circ} \text{ C}$						
Gamme normale d'utilisation	$+ 5^{\circ} \text{ C} \text{ à } +40^{\circ} \text{ C}$						

Gamme stockage et transport	-40 ^o C à +70 ^o C
Humidité relative	
Gamme de référence	45 % à 75 %
Gamme normale d'utilisation	20 % à 80 %
Valeurs limites pour stockage et transport	0 à 90 %
Pression atmosphérique	
Valeur de référence	1013 mbar (= 760 mm Hg)
Gamme d'utilisation	800 mbar à 1066 mbar (jusqu'à 2200 m d'altitude)
Vitesse de déplacement de l'air ambiant	
Valeur de référence	0 à 0,2 m/sec.
Gamme normale d'utilisation	0 à 0,5 m/sec.
Position de fonctionnement	Verticale sur les pieds ou inclinée reposant sur la poignée rabattue

1.2.7. Coffret

Type de protection (voir DIN 40050)	IP 20
Classe de protection (IEC 348)	Classe I avec conducteur de terre
Dimensions totales	
– Hauteur	140 mm
– Largeur	310 mm
– Profondeur	330 mm
Poids	environ 5 kgs

1.3. ACCESSOIRES

1.3.1. Accessoires standard	Notice d'emploi et d'entretien, 1 fusible 400 mA lent Etiquettes 110 V / 128 V / 238 V
1.3.2. Accessoires en option	PM 9585: résistance terminale 50 Ω , 1 W PM 9581: résistance terminale 50 Ω , 3 W PM 9075: câble coaxial BNC–BNC

1.4. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (Voir fig. 1 Schéma synoptique)

L'oscillateur principal du générateur de fonction comporte un intégrateur à commutation et un comparateur détecteur de crêtes. La source de courant, réglée dans la section de commande en continu, détermine le courant de charge pour l'intégrateur. A la sortie de cet intégrateur on dispose d'une tension croissante de façon linéaire laquelle est raccordée au détecteur de crêtes. Au moment où la tension de référence est atteinte, le détecteur de crêtes inverse le sens du courant de charge de l'intégrateur en sorte que l'intégration à lieu inversement. L'intégration vers le bas a lieu jusqu'à ce que le niveau négatif de référence est atteint et à ce moment le détecteur de crêtes inverse à nouveau le sens du courant de charge de l'intégrateur. Comme les deux niveaux de référence sont symétriques par rapport à la masse, une onde triangulaire périodique, symétrique par rapport à la masse est disponible à la sortie de l'intégrateur. Le rapport entre le temps de montée et le temps de descente des flancs de l'onde triangulaire 1 : 1 peut être modifié continûment entre 1 : 9 et 9 : 1 au moyen du réglage DUTY CYCLE la touche DUTY CYCLE étant enfoncée.

Le courant de sortie de la source dépend de la position des commandes au cadran circulaire et au bouton de réglage fin "FREQ OFFSET". La fréquence résultante de l'oscillateur est dépendante de ce courant et additionnellement de la valeur du condensateur de l'intégrateur. Différentes valeurs de capacité peuvent être enclenchées au moyen des touches "FREQUENCY Hz".

La douille "SWEEP INPUT" permet l'introduction d'une tension externe permettant de piloter la fréquence du signal de façon additionnelle aux réglages précités. Le pilotage interne de la fréquence de l'oscillateur est obtenu au moyen du circuit de commande de balayage (sweep oscillator). L'exécution d'un balayage est obtenue de façon continue ou encore au moyen de la manoeuvre de la touche TRIG. Grâce à la douille "SWEEP TRIG INPUT" à laquelle peut être appliquée une impulsion externe il est également possible de démarrer le balayage.

La gamme du balayage de fréquence est déterminée par le bouton de réglage "START FREQ." ainsi que par le cadran circulaire (fréquence d'arrêt). De cette façon les deux réglages sont indépendants l'un de l'autre de sorte que la fréquence de départ peut être fixée plus petite ou plus grande que la fréquence d'arrêt.

Le pilote de balayage commande également la sortie "PEN LIFT" et "SWEEP OUT". La sortie "PEN LIFT" comporte un interrupteur électronique qui est fermé pendant le déroulement du balayage entre la fréquence de départ et la fréquence d'arrêt. Différentes formes d'ondes du signal peuvent être choisies au moyen des poussoirs "WAVE FORM". Les formes d'ondes sont les suivantes: La tension triangulaire de l'intégrateur, la tension sinusoidale obtenue à partir de la forme triangulaire au moyen d'un circuit formateur de sinus (sine shaper), la tension rectangulaire ainsi que les impulsions négatives et positives obtenues à partir de l'intégrateur et le détecteur de crêtes (peak detector).

Le signal choisi est amplifié et conduit vers la douille de sortie via un atténuateur. L'inverseur d'impédance permet un choix entre deux valeurs soit 50 ou 600 Ω .

Un signal rectangulaire est appliqué à la douille "TTL OUT" via un amplificateur de séparation (TTL buffer).

La partie alimentation stabilisée de l'appareil délivre la tension continue pour l'ensemble des circuits.

2. INSTRUCTIONS POUR L'INSTALLATION

2.1. INSPECTION INITIALE

Sortez l'appareil hors de son emballage et assurez vous qu'il est complet et qu'il n'y a pas eu de dommages en cours de transport. En cas de dommages ou d'insuffisances, ou si la sécurité de l'appareil est mise en doute, une réclamation doit être adressée directement au transporteur. De plus, il faudra également avertir une organisation de vente ou de service Philips afin de faciliter le procédé de réparation ou de remplacement.

2.2. CONSIGNES DE SECURITE

A la livraison, l'appareil est conforme aux consignes requises de sécurité, voir chap. 1.2. Pour maintenir cet état et afin d'assurer un fonctionnement sûr, il faut observer les instructions suivantes.

2.2.1. 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.

2.2.2. 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.

Les contacts externes des douilles BNC ne doivent pas être utilisés pour brancher un conducteur de terre.

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.

2.2.3. Contacts de raccordement

Les contacts extérieurs des douilles BNC correspondent au potentiel du point zéro du circuit interne et sont reliés au boîtier via un raccordement résistance-condensateur en parallèle. De cette façon, on évite les ronflements et on assure avec certitude un raccordement de terre HF du circuit interne.

Au cas où dans un ensemble de mesure, le potentiel du point zéro du circuit est différent du potentiel de la terre de protection il faut prendre en considération:

- que les douilles BNC sont accessibles et ne doivent pas être dangereuses à manipuler, voir les consignes de sécurité (VDE 0411)
- que toutes les douilles avec le signe \perp sont reliées entre elles de façon interne.

2.2.4. 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.

L'adaptation à la tension locale doit être uniquement accomplie par un spécialiste en observant les précautions nécessaires.

ATTENTION: Si la fiche secteur doit être adaptée aux spécifications locales, cette modification doit être uniquement accomplie par un spécialiste.

En cas de remplacement, les fusibles de rechange seront correctement calibrés et d'un modèle adéquat. Il faut éviter d'utiliser des fusibles réparés ou de court-circuiter des porte-fusibles.

Le remplacement du fusible doit être uniquement accompli par un spécialiste en observant les précautions nécessaires.

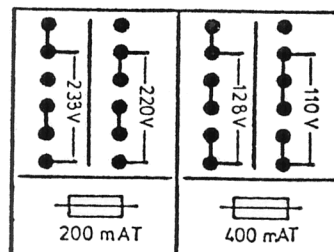
ATTENTION: En cas de remplacement d'un fusible ou d'adaptation à une autre tension secteur, l'instrument sera débranché de toute source de tension.

2.3. ADAPTATION A LA TENSION SECTEUR, FUSIBLES

Les règlements de sécurité du chapitre 2.2.4. doivent être observés.

Lors de la livraison d'usine, l'appareil est réglé pour 220 V. Au cas où l'appareil doit être alimenté par une tension différente, procéder comme suit:

- Débrancher la fiche secteur
- Placer la poignée en haut sur l'appareil; à cette fin, enfoncer les boutons de la poignée
- Desserrer la vis centrale à l'arrière de l'appareil
- Démontez le boîtier
- Ressouder les pontets à souder selon le schéma de connexion



- Eventuellement insérer le fusible fourni de 400 mA retardé, dans le porte-fusible au lieu de celui prévu.
- Changer la plaquette de tension secteur à l'arrière de l'appareil conformément à la sélection. Les plaquettes sont contenues dans une enveloppe en plastique, comme la fusible fourni.
- Fermer l'appareil

2.4. POSITION DE FONCTIONNEMENT DE L'APPAREIL

L'appareil peut être utilisé dans les positions indiquées en chapitre 1.2. 6. Avec poignée rabattue, l'appareil peut être utilisé en position inclinée; à cette fin, enfoncer les boutons de la poignée.

Les spécifications conformément au paragraphe 1.2. ne sont garanties qu'en positions indiquées. S'assurer que la grille de ventilation du boîtier n'est pas obturée.

Il n'est pas recommandé de placer l'instrument en plein soleil ou sur une surface produisant de la chaleur.


2.5. DEMONTAGE DE L'APPAREIL

- Débrancher la fiche secteur
- Placer la poignée en haut sur l'appareil; à cette fin, enfoncer les boutons de la poignée
- Desserrer la vis centrale à l'arrière de l'appareil
- Démontez le boîtier

3. MISE EN SERVICE

3.1. COMMANDES ET DOUILLES DE RACCORDEMENT (Fig. 2, 3)

Légende	Repère	Fonction
POWER	251	Interrupteur de mise sous tension
○ ON		Le point blanc indique la position enclenchée
● OFF		
WAVE FORM ~ ~ ▽ ▹ ▸ DC	253/9 à 253/4	Boutons-poussoirs pour le choix de la forme de signal soit sinusoïdal, triangulaire, rectangulaire, impulsions positives et négatives et continu
FREQUENCY Hz x 0,1, x 1, x 10, x 100 x 1 k, x 10 k, x 100 k	253/16 à 253/10	Boutons-poussoirs pour le choix de la gamme de fréquence: 0,1 à 2 Hz; 1 Hz à 20 Hz; 10 Hz à 200 Hz; 100 Hz à 2 kHz; 1 kHz à 20 kHz; 10 kHz à 200 kHz; 100 kHz à 2 MHz
1 . . . 20 (Divisions linéaires)	648	Bouton avec cadran circulaire pour la variation continue de la fréquence
FREQ. OFFSET -5 % . . . +5 %	647	Bouton pour réglage fin continu de la fréquence
DUTY CYCLE	252/5	Bouton-poussoir pour enclenchement du réglage de facteur de marche
DUTY CYCLE	673	Bouton de réglage pour détermination du facteur de marche entre 10 et 90 %
ATTENUATION 10 dB, 20 dB, 30 dB	253/3 à 253/1	Boutons-poussoirs pour ajustement du facteur d'atténuation; entre 40 et 60 dB par combinaison des poussoirs
AMPLITUDE 3 V pp . . . 30 V pp	821	Bouton pour réglage en continu de l'amplitude du signal de sortie
DC OFFSET -10 V . . . +10 V	822	Bouton pour réglage en continu de la tension continue
PUSH FOR ZERO	822	Tirette pour addition de la tension continue au signal de sortie
OUTPUT	875	Douille BNC pour sortie du signal
TTL OUT	874	Douille BNC pour sortie du signal TTL (à l'arrière de l'appareil)
600 Ω / 50 Ω	252	Inverseur pour impédance de sortie
PEN LIFT	872	Signal de commande pour enregistreur X - Y (Douille BNC à l'arrière de l'appareil)
SWEEP INPUT	873	Douille d'entrée BNC pour tension de balayage
SWEEP OUT	871	Douille BNC de sortie de tension analogique proportionnelle à la fréquence (à l'arrière de l'appareil)
START FREQ. CHECK IN STD BY	646	Potentiomètre d'ajustage de la fréquence de départ
TRIG	252/4	Poussoir pour exécution d'un balayage simple

Légende	Repère	Fonction
 STD BY CONT	252/3	STD BY – Ajustage de la fréquence de démarrage pour balayage simple CONT – Balayage continu
SWEEP PERIOD	256	Interrupteur pour détermination de la gamme de temps de balayage
PERIOD	601	Bouton pour réglage du temps de balayage
HOLD	252/1	Bouton-poussoir pour maintien du balayage à la fréquence momentanée
RESET	252/2	Bouton-poussoir pour retour à la fréquence de départ pendant le balayage unique
SWEEP TRIGGER INPUT	870	Entrée pour exécution du balayage par la commande externe (à l'arrière de l'appareil)

3.2. FONCTIONNEMENT

3.2.1. Réglage de la tension de sortie (OUTPUT)

L'amplitude du signal de sortie est réglable de façon continue par la commande AMPLITUDE. Avec le bouton DC relâché et le bouton PUSH FOR ZERO tiré une tension continue, positive ou négative, continûment réglable, peut être additionnée au signal de sortie. En position enfoncée de la touche DC, la portion alternative du signal de sortie est éliminée et seule la tension continue est appliquée à la douille de sortie.

Le signal de sortie y compris l'offset tension continue peuvent être atténués en échelons depuis 10 dB jusque 60 dB. De 10 dB à 30 dB des boutons-poussoirs séparés seront enfoncés. Des atténuations de 40 et 50 dB sont obtenues en actionnant deux boutons-poussoirs et pour 60 dB les trois boutons doivent être enfoncés.

Au moyen du poussoir 600 Ω /50 Ω l'impédance de sortie désirée du générateur sera choisie.

Remarque: L'amplificateur de sortie pourrait être surchargé lors de l'addition du signal et de l'offset en tension continue. Afin d'éviter la limitation, la valeur de crête de la tension de sortie en circuit ouvert ne doit pas dépasser ± 15 V. (Atténuateur par échelons réglé sur 0 dB).

3.2.2. REGLAGE DE LA FREQUENCE

Pour régler la fréquence du PM 5132 trois commandes sont disponibles:

- Un commutateur de gammes de fréquences à 7 positions FREQUENCY Hz
- Un bouton avec cadran circulaire à graduations linéaires
- Un bouton vernier FREQ OFFSET

L'affichage du cadran circulaire, multiplié par le facteur choisi du commutateur de gammes, représente la fréquence. En outre, il faut tenir compte de l'écart de fréquence obtenu par le vernier FREQ OFFSET.

3.2.3. REGLAGE DE LA FORME DU SIGNAL

La forme du signal désiré à la douille de sortie OUTPUT soit sinus, triangle, rectangle, impulsions négatives ou positives sera déterminée au moyen de l'enfoncement des poussoirs respectifs du clavier WAVE FORM. Dans le cas où le facteur de travail doit être différent de 50 % il y a lieu d'enfoncer la touche DUTY CYCLE et de régler la valeur de ce facteur entre 10 % et 90 % au moyen du bouton DUTY CYCLE.

Un signal TTL est disponible à la douille TTL OUT; ce signal représente en fréquence et en facteur de marche le signal disponible à la douille OUTPUT.

3.2.4. BALAYAGE SIMPLE INTERNE

Le balayage interne couvre au maximum une des gammes de fréquence. La valeur de la fréquence indiquée sur le bouton cadran circulaire représente la fréquence d'arrêt, la fréquence de départ sera déterminée suivant les réglages ci-après:

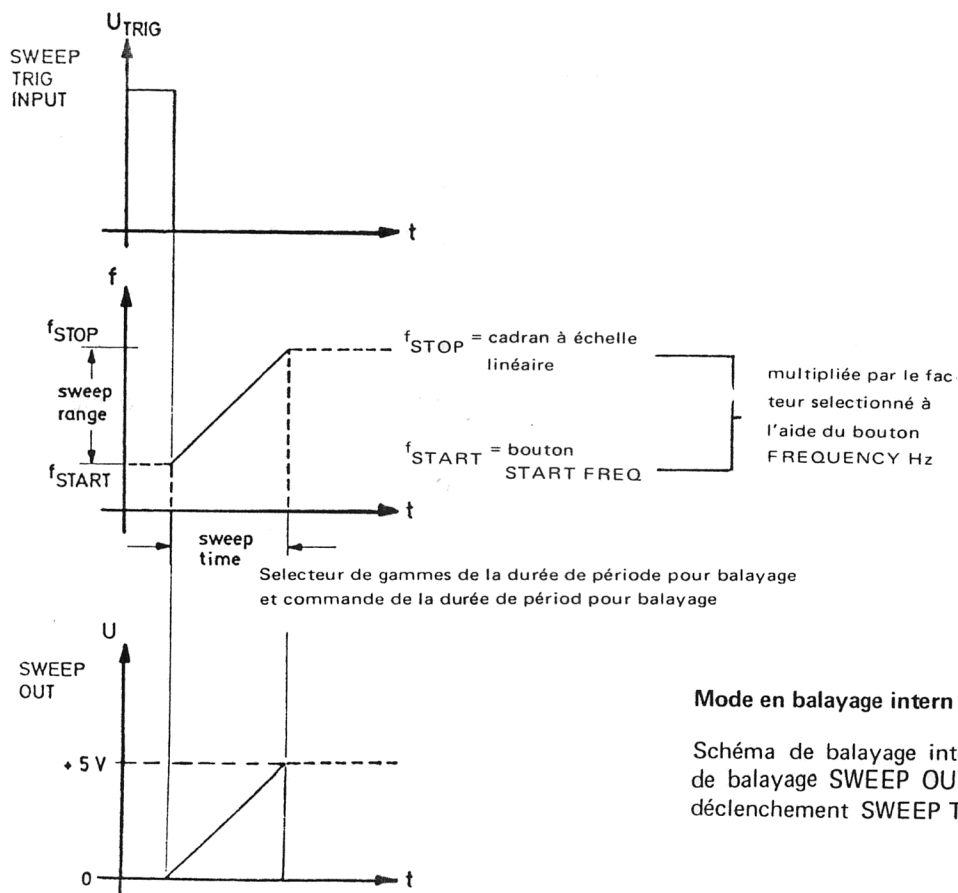
- Bouton-poussoir STD BY/CONT en position STD BY
- Choisir la gamme du cycle temps de balayage avec les poussoirs SWEEP PERIOD
- Régler le temps de balayage au moyen du potentiometre PERIOD
- Régler la fréquence de départ au moyen du bouton START FREQ. Cette fréquence peut être mesurée à la douille OUTPUT.

La fréquence de départ f_{START} peut être fixée plus petite ou plus grande que la fréquence d'arrêt en sorte que l'on peut obtenir le balayage dans les deux directions; vers le haut ou vers le bas.

L'exécution d'un balayage unique est obtenue en enfonçant la touche TRIG. Avec la touche STD BY/CONT en position CONT un balayage continu sera obtenu. En position STD BY un balayage simple peut être obtenu au moyen d'une impulsion de démarrage appliquée à la douille SWEEP TRIG INPUT. Le démarrage du balayage sera déclenché par le flanc d'un signal HIGH/LOW par exemple une impulsion TTL.

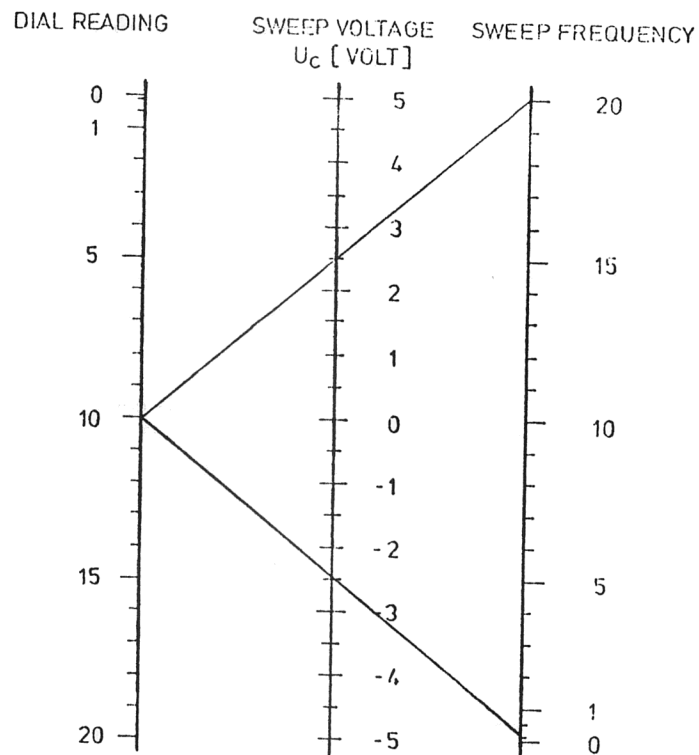
La douille SWEEP OUT placée à l'arrière de l'appareil permet l'utilisation d'une tension analogique à la fréquence pour examen sur enregistreur ou sur oscilloscope. La valeur de cette tension est liée de façon linéaire à la fréquence; 0 V représente la fréquence de départ et +5 V la fréquence d'arrêt. D'autres possibilités de la commande manuelle sont offertes par la touche HOLD laquelle permet le maintien du balayage à une fréquence momentanée et par la touche RESET qui, enfoncée durant le balayage unique, remet celui-ci en position f_{START} .

REMARQUE: En balayage interne, une tension de commande venant de l'extérieur ne peut pas être raccordée à la douille SWEEP INPUT. Cette entrée n'est en effet pas débranchée en fonctionnement balayage interne.



3.2.5. BALAYAGE EXTERNE ET MODULATION DE FREQUENCE

La fréquence du signal du générateur peut aussi être commandée en appliquant une tension à la douille SWEEP INPUT. Pour éviter la superposition d'un balayage interne et externe le commutateur SWEEP PERIOD devra rester en position OFF. La fréquence de base choisie sera réglée au moyen du bouton cadran circulaire et du sélecteur de gamme FREQUENCY Hz. Par l'application d'une tension continue ou alternative, la fréquence de base sera modifiée proportionnellement à cette tension. La variation de fréquence à l'intérieur d'une gamme ne doit pas dépasser 2 1/2 décades. Cette limitation de la valeur supérieure dans la gamme est également valable pour le balayage et doit être respectée. Dans le cas contraire il se produira des distorsions du signal par suite d'un sur-contrôle de la source de courant.



Mode en balayage extern

Gamme de balayage dépendant de la tension de commande U_c . Exemple de gamme de fréquence V (1 kHz – 20 kHz)

4.1. CIRCUIT DESCRIPTION PM 5132

4.1.1. Sweep oscillator

In sweep mode the sweep oscillator generates sawtooth voltage of 10 V_{pp} to control the main oscillator. The sweep oscillator mainly consists of the integrating operational amplifier 401 with charging capacitor 501 to 504, comparator 402 and regulator 301/302. The potmeter PERIOD 601 determines the charging current which is fed via resistor 616 and SK 252/1a to the integrator.

In sweep mode a positive voltage is applied to the input of the integrator, resulting in a slowly falling ramp at its output. The reference level of the comparator is set to 0 V and transistor 301 is turned off. As soon as the integrator voltage has reached this value the comparator turns over. So during fly-back the output voltage of the comparator is fed via conducting diode 421, resistor 615 and additionally via potmeter PERIOD and resistor 616 to the input of the integrator. So the integration capacitor is quickly discharged. When the integrator voltage has reached +10 V the comparator turns over and a new cycle starts.

In STAND BY mode the cycle just mentioned is interrupted after fly-back. The positive reference level of the comparator 402 is set to +11 V by opening the parallel path SK 252/3a and resistor 622. So the comparator cannot turn over. Regulator 301/302 is activated via resistor 606 to hold the integrator at the positive peak value. Additionally the integrator voltage is fed via divider 612, 614 to the regulator. The amplitude is limited to 4 V_{pp} by clamping the resistor 613 and diodes 422/423 to the base of transistor 302 to avoid too high emitter base reverse voltage of 301.

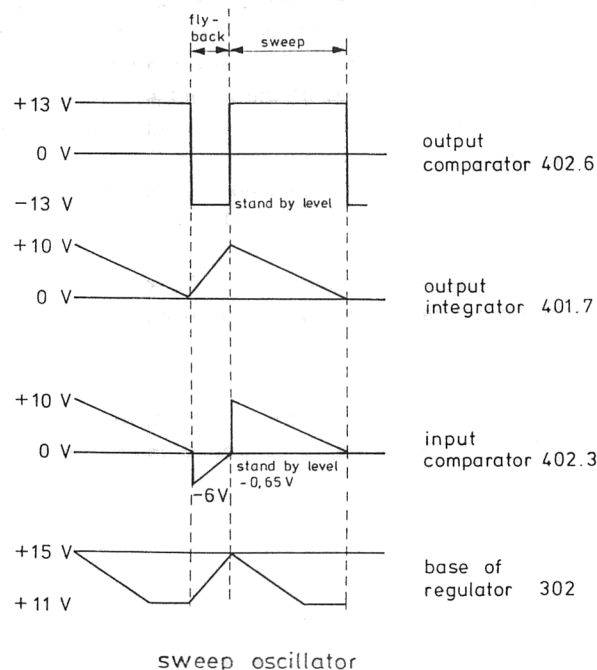
When pressing pushbutton TRIG a negative pulse is applied to the reference level of the comparator 402 via resistor 641/642 and the comparator is switched over from its STAND BY position; so one cycle starts with the slowly falling ramp of the integrator. Overmore triggering is possible by external TTL-signal on the falling edge via SWEEP TRIGGER INPUT.

When pressing pushbutton RESET a positive pulse is fed to the inverting input of the comparator. So fly-back is performed.

In HOLD mode current to the integrator is interrupted by SK 252/1a and the integrator remains at its instantaneous value.

The signal of the comparator is additionally applied via diode 427 to inverting switching transistor 306 to control the PEN LIFT output. During the sweep the PEN LIFT output is set to ground. In fly-back and stand-by position electronic switch 306 opens and +22 V is routed to the output.

In sweep mode the SWEEP OUTPUT is controlled by the integrator voltage, inverted via amplifier 401/2 and halved by divider 629/631 (see diagram chapter 3.2.4.).



4.1.2. Control section

The **general task** of the control section is to generate frequency proportional charging currents for the main oscillator. Input signals of this circuitry are the voltages at the potentiometers for the start and stop frequency, the output voltage of the sweep oscillator and the external sweep or modulation signal.

In **normal mode** (SWEEP OFF) the input of the amplifier 401.2 is set to ground; so the start potmeter is not active. As the output of the amplifier is $U = 2 U_{ref} - U_{sweep}$, where $U_{ref} = +5\text{ V}$, $+10\text{ V}$ are applied to the potmeter 648 for frequency setting. The voltages at the wipers are converted to currents via resistors 651, 652 and are fed to the summing amplifier 404. The output signal is converted into control voltages by current determining resistors 656 to 659, 662 and 664 for the 4 different frequency ranges. For the lowest range of the main oscillator the resistor is reduced by the factor 10 and the capacitors in the quadruple switch are not increased; so the size of the capacitors is limited.

Possibly scattered-in spikes via leads of the control section are suppressed via capacitor 531.

In **SWEEP mode** and stand-by operation the output of $+10\text{ V}$ of the integrator of the sweep oscillator is connected to inverting amplifier 401/2 and to the start potentiometer 646. So 0 V is applied to the SWEEP OUTPUT socket; the (stop) FREQUENCY potmeter 648 is inactive. By this independent setting of the start and stop frequency for the sweep is achieved.

During the sweep the voltages at the two potmeters are decreasing and increasing in mutual direction until at the end of the sweep frequency potmeter 648 only is active as in normal mode.

When DUTY CYCLE is not pressed potmeter 673 is not active. Control voltage is 1 : 1 passed via impedance converter OP 405/transistor 312 to the **negative current source**, comprising amplifier 407 and transistor 314 and to the auxiliary current source 406. This negative current source is the reference for the positive current source the control of which is achieved via the symmetry control. The auxiliary current source 406 generates a current through resistor 667, which is fed to resistor 654. The resulting voltage generates the basic current for the **positive current source**, comprising amplifier 408 and transistor 313.

The **symmetry control** 315 to 318 was introduced to equalize for any inaccuracies caused by distortion and unbalance of the positive and negative current source and of the 4 transistors of the integrator. On the virtual earth side of the selected charging capacitor, the capacitor 515 will be charged by any unbalance, because it is inserted between charging capacitor and earth. This unbalance provides a control voltage for FET 318. The differential stage operates as a voltage/current converter, the output either putting current into the current source or taking out of it depending on the state of the positive current control. By this means, and by transistors with high current gain (i.e. negligible leakage current) in the quadruple switch circuit, any unbalance of the two loading currents is equalized, so reducing time symmetry errors of the signal.

When the DUTY CYCLE button is pressed the ratio of the two charging currents can be varied by means of the potentiometer DUTY CYCLE. So the duty cycle of the signal generated by the main oscillator is varied. At amplifier 405 divider 668/669/671 now is connected to the negative reference potential. So only a portion of the output voltage of the amplifier is fed back resulting in increased gain of 5. Furthermore resistors 672, 674 are switched to the negative reference potential, so that the DUTY CYCLE potmeter is active.

Variation of the control voltage at potentiometer 673 results in load current variation from 0.2 to 5; so the duty cycle is adjustable between 10 % and 90 %.

The period time in duty cycle mode is adjusted by 669 to the same value as in normal mode. Symmetric arrangement of the duty cycle circuitry guarantees equal period time of the main oscillator, when the DUTY CYCLE potmeter is turned.

Furthermore in duty cycle mode the symmetry control has to be switched off which is done by connecting the virtual zero of the quadruple switch to ground and by separating the output of the symmetry control from the positive current source.

4.1.3. Main oscillator

The wave form generator operates on the relaxation oscillator principle whereby the selected range capacitor first charged linearly in one direction and then charged linearly in the reverse direction to produce a triangular wave form. The frequency is determined by the selected range capacitor and the charging current, which can be influenced by a control voltage input derived from the frequency dial setting and, if required, by a sweep voltage input.

Switchover of the charging current is achieved by a two-level detector or comparator 328/329 which produces a reference signal when the selected integration capacitor has charged to a predetermined level. This reference signal is fed back to reverse the charge through the capacitor by means of the quadruple switching circuit.

The circuit operates as follows:

Assume that point a is positive. The integration capacitor will charge via transistor 321 and 320 (319 and 322 are switched off). At a predetermined level, transistor 328 of the comparator will switch on and open the current switch 332. Current will flow from the current source transistor 330 via 332 to switch off the transistor 329 of the comparator. Resulting negative reference voltage of the comparator at resistors 702/703 is routed to point a. The quadruple switch circuit will switch over. Integration capacitor will now be charged in the reverse direction via transistor 319 and 322. At a negative predetermined level, transistor 328 will switch off and also current switch 332. Current switch 331 will turn on because transistor 329 is active. So point a has positive voltage again and a new cycle starts. In this way, the triangular wave form is generated, the frequency of which depends on the charging capacitor and the charging current. The square wave is produced by 332.

The basic part of the oscillator is the **quadruple switch** circuit with the frequency determining capacitors 516 - 523, selected by the front-panel pushbuttons FREQUENCY Hz. Under the control of the squarewave signal at point a, at each half-cycle two diagonal opposite transistors open while the other two close (i. e. 321, 320 open, 319, 322 close, vice versa). In this way the direction of the charging current is changed. To produce a triangular waveform that is time-symmetrical with respect to earth, one side of the charging capacitor is connected to virtual earth at the gate input of FET 318. In this way, the triangular signal is taken from the active side of the charging capacitor with respect to the 0 V line.

A high impedance FET buffer 323 avoids charging current variations occurring on the active side of the charging capacitor. Emitter follower 325/326 then connects the signal to the comparator 328/329.

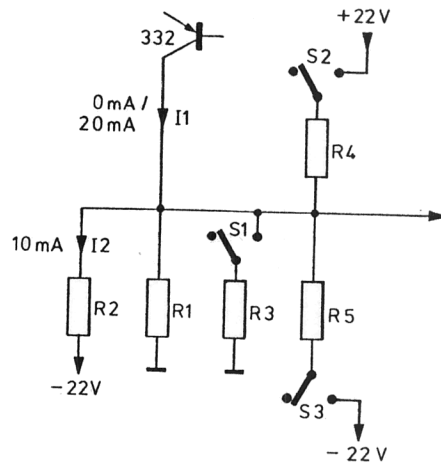
To compensate for non-linearity in the frequency response of the highest range due to circuit delays in the comparator and the quadruple switch the lead 527 is inserted between oscillator and comparator.

The **comparator** 328/329 compares the instantaneous value of the capacitor charging potential against the reference level at the base 329 which is ± 2 V square wave symmetrical. When the circuit attains one of the reference levels, it actuates the quadruple switch. At the same time, the comparator reference level is switched to the opposite polarity.

On the reference side of the comparator 2 current sources generate voltages via resistors 702, 703. The current of the first source, comprising transistor 330/diode 447, has twice the value of the second source, comprising resistors 704/705. According to the state of transistor 331 either the difference of the two sources results in a +2 V reference level or the second source alone generates -2 V reference level.

When **square wave** form is chosen, all switches are open, see figure below. The current of the current switch 332 (active ≈ 20 mA) flows via resistor R1. Negative current is added via resistor R2, resulting in zero-symmetrical square wave signal.

Switching in **positive or negative pulses** resistor R3 is added by S1. For $R1 = R3$ the square wave amplitude is halved. When R4 is activated by switch S2 or R5 by S3 positive or negative current is added, resulting in a square wave signal between 0 V and its positive value or between 0 V and its negative value. The total square wave signal is routed via a complementary emitter-coupled buffer stage 333/334 to the WAVE FORM switch 253. The signals are inverted by the power amplifier.



S 1 to S3 in position square wave
 R1 = 714, 715, 716 + 710
 R2 = 711
 R3 = 717
 S1 = 253/5b or 253/6a
 S2 = 253/5a for negative pulses
 S3 = 253/6b for positive pulses } at the OUTPUT

The TTL output is taken from resistor 705 and routed via differential amplifier 335/336 and output switch 337. The output is taken directly from the emitter of 337 to the TTL OUTPUT socket at the rear side.

4.1.4. Sine shaper

The triangular signal of the oscillator is fed via WAVE FORM switch to the sine shaper circuit 412. The conversion from triangle to sine wave, with a distortion factor of 0.2 % typical, is achieved by non-linear wave form shaping at a diode-resistor network in the IC. The peaks of the triangular wave form are suppressed by a special compensating circuit in the integrated circuit. Associated preset controls for shaping are potentiometers 808 and 812. The output on pin 1 is routed via a low-pass filter which serves to reduce the harmonic content of the sine wave at the highest frequencies. Preset 814 provides a control adjustment for the amplitude response. The output d.c. offset is preset to zero by 816. The emitter-follower 350/351 is used for impedance matching. The output is fed via the wave form selector switch and front-panel AMPLITUDE control 821 to the power amplifier.

4.1.5. Power amplifier

The power amplifier mainly consists of a voltage amplifier, output stage and the attenuator. Via the AMPLITUDE potmeter the level of the selected signal is applied to the voltage amplifier 352 - 355, which operates as a complementary cascode stage in pull-push arrangement to drive the power output. The output stage comprises 356/358 and 357/359 and operates with complementary darlington. Feedback is done via resistor 831 with parallel capacitor 556 to the input of the voltage amplifier, resulting in overall gain of ca. 15 dB.

The DC OFFSET is controlled by potmeter 822 via resistor 826 to the input of the voltage amplifier and can be set up to ± 10 V ; see also note in chapter 3.2.1. Resistors 846/847, which determine the output impedance, feed the three-stage-attenuator. The front panel ATTENUATION pushbutton 253/1/2/3 permits selection of 10 dB, 20 dB and 30 dB by switching resistors 849 to 855 as L-section attenuator. For 600 Ω output impedance the signal is connected via resistor 857 to the OUTPUT socket.

4.1.6. Power supply

The required two power supplies of ± 22 V are realized by means of four terminal adjustable voltage regulator 410 and 411. Positive voltage is adjusted by 781 and negative voltage by means of 784 to an accuracy of ± 0.1 V.

4.2. ACCESS TO PARTS

Before dismantling the instrument, the safety regulations in accordance with para. 2.1. must be strictly observed.

4.2.1. Cabinet, see 2.4.

4.2.2. Knobs

- Remove the cap from the knob.
- Unscrew the nut and remove the knob.
- When replacing the knob, ensure that the white mark is correctly aligned with the text plate markings.

4.2.3. Text plate

- Remove the cabinet, see 2.4.
 - Remove the turn-knobs, see 4.2.2.
 - Remove the dial.
 - Remove the plastic cover of the mains switch.
 - The text plate can now be removed.
- Be careful:
The textplate is fitted to the frontplate by double sided adhesive tape.

4.2.4. Pushbutton unit

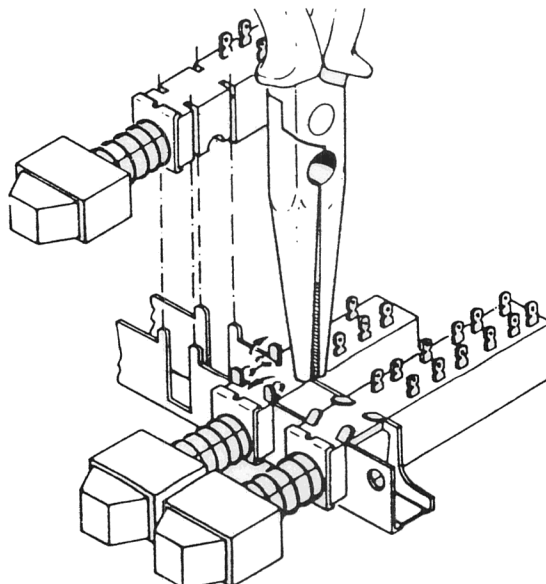
Replacing a pushbutton lever.

The single pushbutton lever can be replaced from the front.

- Push the spring towards the pushbuttons.
- Remove the wire strap and/or lift the plastic reed between the contacts
- Carefully tear the pushbutton lever out of the pushbutton.

Replacing a switch of the pushbutton unit

- Straighten the 4 retaining lugs of the relevant switches as shown in the figure below.
- Break the body of the relevant switch by means of a pair of pliers and remove the pieces. The soldering pins are then accessible.
- Remove the soldering pins and clean the holes in the printed circuit board (e.g. with a suction soldering iron).
- Bend the 4 retaining lugs back to their original positions.
- Solder the new switch on to the printed circuit board.



4.3. CHECK AND ADJUSTMENT

4.3.1. General

- The limits mentioned in this paragraph are valid only for a newly adjusted instrument and therefore might deviate from the values as stated in paragraph 1.2. "Technical Data".
- Adjustment of the instrument is only permitted after a warm-up time of at least 30 minutes at an ambient temperature of $(+23 \pm 3)^{\circ} \text{C}$ and when connected to a mains voltage of $220 \text{ V} \pm 5 \%$. The cabinet must be closed.
- The printed circuit board is mounted overhead. Nevertheless all trimming potentiometers and capacitors are accessible from the top. For adequate temperature stability during adjustment, the cabinet should be removed only for a short time and so far that the required adjusting element is just accessible.
- If not explicitly stated otherwise, the voltage potentials refer to the relevant contact measured against circuit earth ($\perp \circ$).
- The following abbreviations are used for setting and measuring instruments:

X	= Button pressed	
—	= Button not pressed/unlocked	
o	= Button only tipped	
D.V.M. (d.c.)	= Digital voltmeter for DC measurements	e.g. PM 2441
OSC.	= Oscilloscope	e.g. PM 3240, PM 3260
C	= Counter	e.g. PM 6622
Fg	= Function generator	e.g. PM 5127
DA	= Distortion analyzer	e.g. HP 333A
DM	= Digital multimeter	e.g. PM 2424
50 Ω	= 50 Ω terminating resistor	e.g. PM 9585

4.3.2. Preparations

- All trimming potentiometers and capacitors in mid-position; (only for complete new adjustment).
- Turn dial potentiometer to extreme counter clockwise position.
Position dial such that the 0,4 graduation on the dial is positioned to the text plate mark.
- Solder joints A to K must be closed. To be opened for failure detection only.
- Terminate the OUTPUT by a 50 Ohm resistor.

4.3.3. General functional test

- Actuate all buttons one after the other for rough functional test of the generator by means of an oscilloscope connected to the OUTPUT socket.
- Control the TTL output.
- Roughly control the output voltage at the SWP VOLTAGE socket during the internal sweep.

Seq.	FREQUENCY										WAVE FORM	AMPLITUDE			DC OFFS.	DUTY CYCLE			SWEEP					measuring point					point	adjustment	meas. quantity	measured value	remark									
	dial	OFFSET		range						atten-uator		knob		pushbutton		Löt.s.	PERIOD-s.			knob	push-button			START FRQ.	socket (front)		socket (rear)															
		-5%	0	+5%	x.1	x.1	x.10	x.100	x.1K			x.10k	x.100K				10 dB	20 dB	30 dB		min	1/2	max		50Ω/600Ω	-10	0	+10						ON	10%	50%	90%	OFF	1	10	100	x.05

4. sine shaper, amplifier, attenuator

4.1.	10	x																																			VDC	-5 ±0,5 V +5 ±0,5 V			
4.2.	5	x																																		556		optimal waveform	rise time ≤ 75 n sec.		
4.3.	10	x																																		808 K 812	<0,3 %				
4.4.	10	x																																		816	VDC	0 ±20 mV			
4.5.	20	x																																			814	Vpp		optimize frequency response	
4.6.	5																																					K	<2 %		
4.7.	10	x																																				Vpp	15 V ±1 V 7,5 ±0,5 V		
4.8.	10	x																																				atten uatlon	nom. value ±0,2 dB		
4.9.	10	x																																				Vpp	1,5 ±0,3 V		
4.10.	10	x																																				Vpp	2,3 ±0,15 V		
4.11.	10	x																																				Vp	4,5 ... 5 V 0 ±0,2 V	TTL-output	
4.12.	0.4	x																																					VDC f	0 ... +5 V 100 Hz ... 2 kHz	

C: Connect SWEEP OUT to external x-input of oscilloscope

D: DC voltage to be fed in

4.4. SAFETY INSPECTION AND TESTS AFTER REPAIR AND MAINTENANCE IN THE PRIMARY CIRCUIT

4.4.1. General directives

- Take care that creepage distance and clearances have not been reduced
- Before soldering, wires:
 - should be bent through the holes of solder tags, or wrapped round the tag in the form of an open U, or, wiring rigidity shall be maintained by cable clamps or cable lacing.
- Replace all insulating guards and -plates.

4.4.2. Safety components

Components in the primary circuit may only be renewed by components selected by Philips, see also chapter 4.5.1.

4.4.3. Checking the protective earth connection

The correct connection and condition is checked by visual control and by measuring the resistance between the protective-lead connection at the plug and the cabinet/frame. The resistance shall not be more than 0.5Ω . During measurement the mains cable should be moved. Resistance variations indicate a defect.

4.4.4. Checking the insulation resistance

Measure the insulation resistance at $U = 500 \text{ Vdc}$ between the mains connections and the protective lead connections. For this purpose set the mains switch to ON. The insulation resistance shall not be less than $2 \text{ M}\Omega$.

Note:

$2 \text{ M}\Omega$ is a minimum requirement at $40 \text{ }^\circ\text{C}$ and 95 % relative humidity. Under normal conditions the insulation resistance should be much higher (10 to $20 \text{ M}\Omega$).

4.5. SPARE PARTS

4.5.1. General

Standard Parts

Electrical and mechanical parts replacement can be obtained through your local Philips organisation or representative. However, many of the standard electronic components can be obtained from other local suppliers. Before purchasing or ordering replacement parts, check the parts list for value, tolerance, rating and description.

NOTE:

Physical size and shape of a component may affect instrument performance, particularly at high frequencies. Always use direct-replacement components, unless it is known that a substitute will not degrade instrument performance.

Special Parts

In addition to the standard electronic components, some special components are used:

- Components, manufactured or selected by Philips to meet specific performance requirements.
- Components which are important for the safety of the instrument, marked with 'S' in the parts list.

ATTENTION:

Both type of components may only be replaced by components obtained through your local Philips organisation.

4.5.2. Mechanical parts, miscellaneous, electrical parts not on units

Item	Fig.	Quantity	Order number	Description	
01	5	1	5322 447 94324	cover, grey	
01	5	1	5322 447 90395	cover, brown	
02	5	4	5322 462 44174	foot (bottom side), grey	
02	5	4	5322 462 10222	foot (bottom side), brown	
03	5	2	5322 520 34164	bearing bush	
04	5	2	5322 530 84075	spring	
05	5	2	5322 528 34101	ratchet	
06	5	2	5322 532 54425	ring for handle, grey	
06	5	2	5322 532 51481	ring for handle, brown	
07	5	2	5322 498 54048	arm for handle	
08	5	1	5322 498 54051	carrying handle	
09	5	2	5322 414 64053	knob, grey	
09	5	2	5322 414 30043	knob, brown	
11	5	1	5322 447 94188	back frame	
12	5	4	5322 462 44176	foot (rear side)	
13	-	1	5322 502 14164	coin-slot screw (rear side)	
14	-	1	4822 530 70124	locking washer (rear side)	
15	5	1	5322 414 74042	cover for knob(scale), grey	
15	5	1	5322 414 70043	cover for knob(scale), brown	
16	5	1	5322 414 74019	cover for knob(switch), grey	
16	5	1	5322 414 70015	cover for knob(switch), brown	
17	5	3	5322 414 74014	cover for knob, grey	
17	5	3	5322 414 70017	cover for knob, brown	
18	5	3	5322 414 74015	cover for small knob, grey	
18	5	3	5322 414 70016	cover for small knob, brown	
19	5	1	5322 459 24076	front frame	
21	6	1	5322 401 14275	cable clamp	*S
22	6	1	5322 321 14048	mains cable 1850	*S
23	6	1	5322 325 60119	lead through	*S
24	6	1	4822 253 30012	fuse 200 mA T	*S
566	6	1	5322 121 44028	0.01MU 2X2N5 250 V, Line filter	*S
26	6	3	5322 405 94178	print holder	
29	5	22	5322 414 25851	knob for pushbutton, grey	
29	5	22	5322 414 20033	knob for pushbutton, brown	
30	5	1	5322 414 34239	knob for switch, grey	
30	5	1	5322 414 30071	knob for switch, brown	
31	5	3	5322 414 34083	knob, grey	
31	5	3	5322 414 30069	knob, brown	
32	5	2	5322 414 34075	knob small (4mm axle), grey	
32	5	2	5322 414 30053	knob small (4mm axle), brown	
33	5	1	5322 414 34096	knob small (1/8" axle), grey	
33		1	5322 414 30041	knob small (1/8" axle), brown	
34	5	1	5322 414 44076	dial mounted, grey	
34	5	1	5322 414 40024	dial mounted, brown	
35	5	1	5322 414 74047	locating mark, grey	
35	5	1	5322 414 70044	locating mark, brown	
870-875	5	6	5322 267 10004	BNC-socket	
251	5/6	1	5322 276 14393	mains switch	*S

*S = safety component

Item	Fig.	Quantity	Order number	Description
252/1/2/4	4	3	5322 276 10959	pushbutton switch
252/3/5	4	2	5322 276 10961	pushbutton switch
252/6	4	1	5322 276 14221	pushbutton switch
253/1-3	7	3	5322 276 14221	pushbutton switch
253/4/7-16	7	11	5322 276 14271	pushbutton switch
253/5/6	7	2	5322 276 10961	pushbutton switch
38	6	1	5322 273 64059	rotary switch
39	-	1	5322 405 74027	print holder unit 2
40	7	5	5322 255 44265	heat sink
41	7	2	5322 255 44037	heat sink
42	-	-	5322 390 24013	silicon paste DC 340
648	6	1	5322 105 24014	potmeter 5K0/5
673	6	1	5322 103 64043	potmeter 5K0/5
601,647	6	2	4822 101 20441	carbon potm. 10K lin.
646	6	1	4822 101 20416	carbon potm. 4K7 lin.
821	6	1	4822 101 20431	carbon potm. 2K2 lin.
822	6	1	5322 101 64029	carbon potm. 22K lin.+switch
751	6	1	5322 146 24486	mains transformer

*S

*S = Safety component

4.5.3. Electrical parts

Some parts are listed in chapter 4.5.2.

INTEGRATED CIRCUITS

401	5322 209 85512	IC MC1458N
402	5322 209 85254	IC MUA741CV
404,405	5322 209 86056	IC LM308AN
406-408	5322 209 85254	IC MUA741CV
410	5322 209 85565	IC 78GCU1
411	5322 209 86349	IC 79GCU1
412	5322 209 84778	IC OQ0011

TRANSISTORS

301,302	4822 130 44197	BC558B
303	5322 130 44509	BFQ16
304,305	4822 130 40937	BC548B
306	4822 130 41095	BC337-16
315, 316	4822 130 44197	BC558B
317	4822 130 40937	BC548B
318,323	4822 130 41024	BF245B
310,319	5322 130 44594	2N3964
311,312	4822 130 40937	BC548B
313	4822 130 44197	BC558B
314,324	4822 130 40937	BC548B
320,322	4822 130 44196	BC548C
321	5322 130 44594	2N3964
325,328	4822 130 40937	BC548B
326,327	5322 130 44034	2N2219A
329	4822 130 40937	BC548B
330	5322 130 40021	2N2905
331-333	4822 130 44197	BC558B
334-336	4822 130 40937	BC548B
337,350	4822 130 44197	BC558B
351	4822 130 40937	BC548B

352,354	5322	130	40468	2N2905A
353,355	5322	130	44034	2N2219A
356	4822	130	40959	BC 547B
357	4822	130	44568	BC 557B
358	5322	130	44034	2N 2219A
359	5322	130	40468	2N 2905A

DIODES

421	5322	130	34321	1N4151 (BAW62)
422,432	4822	130	34297	BZX79-C10
423,424	5322	130	34321	1N4151 (BAW62)
425,426	4822	130	34278	BZX79-C6V8
427,431	5322	130	34321	1N4151 (BAW62)
428,430	4822	130	34278	BZX79-B6V8
429	4822	130	30229	AAZ 15
433,434	5322	130	34321	1N4151 (BAW62)
435,436	4822	130	34278	BZX79-C6V8
437,438	4822	130	34174	BZX79-C4V7
439-442	4822	130	34195	BZX79-C13
443	4822	130	30862	BZX79-B9C1
444	4822	130	34167	BZX79-B6V2
445,446	5322	130	34321	1N4151 (BAW62)
447	4822	130	34047	BZX-C1V5
451	5322	130	32031	RECTIFIER SKB2/08L5A
452,453	4822	130	34195	BZX79-B13
454	4822	130	34048	BZX75-C2V8
455,456	5322	130	34321	1N4151 (BAW62)

COILS

471,472	5322	158	14018	33 MUH
473	5322	158	10276	4,7 MUH
474	5322	158	10283	150 MUH

CAPACITORS

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
501	5322 121 40323	100N	5	100	POLYESTER FOIL
502,521	5322 121 40197	1 MU	5	100	POLYESTER FOIL
503,522	5322 121 54213	6MU8	5	100	POLYESTER FOIL
504,523	5322 121 40283	3MU3	5	100	POLYESTER FOIL
505	4822 122 30027	1N	2	100	CERAMIC PLATE
506,529	5322 124 24202	2MU2		63	ELECTROLYTIC
508,507	4822 122 30128	4N7	10	100	CERAMIC PLATE
509	4822 122 30114	2N2	10	100	CERAMIC PLATE
511,512	4822 124 20499	22MU		40	ELECTROLYTIC
513,514	4822 122 31067	33P	2	100	CERAMIC PLATE
515	5322 121 40323	100N	10	100	POLYESTER FOIL
516	5322 125 54068	2-22P		100	TRIMMER
517	4822 122 31074	56P	2	100	CERAMIC PLATE
518	5322 121 54085	976P	1	125	POLYSTYRENE FOIL
519	5322 121 54154	10N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
520	5322 121 54124	100N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
524,525	4822 122 31175	1N	10	100	CERAMIC PLATE
526,528	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
527	4822 122 31074	56P	2	100	CERAMIC PLATE
530	5322 124 24202	2MU2		63	ELECTROLYTIC
531	4822 122 31178	680P	10	100	CERAMIC PLATE
532	5322 121 40324	15N	10	250	POLYESTER FOIL
533	4822 122 30128	4N7	10	100	CERAMIC PLATE
540	5322 121 44138	47N	20	250	POLYESTER FOIL
542,551	5322 121 40323	100N	20	100	POLYESTER FOIL
543,544	4822 124 20798	3300MU		40	ELECTROLYTIC

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
545,546	4822 124 20583	1MU		63 .	ELECTROLYTIC
547,548	4822 124 20499	22MU		40 .	ELECTROLYTIC
550,552	4822 122 30103	22N	-20+80	63 .	CERAMIC PLATE
553	4822 122 31054	10P	2	100 .	CERAMIC PLATE
555,565	4822 122 31069	39P	2	100 .	CERAMIC PLATE
556	4822 125 50062	2-10P		100 .	TRIMMER
557,558	4822 122 30128	4N7	10	100 .	CERAMIC PLATE
559,560	4822 122 30103	22N	-20+80	63 .	CERAMIC PLATE
561,562	5322 122 30108	100N	10	50	POLYESTER FOIL
566	4822 122 31063	22P	2	100 .	CERAMIC PLATE

RESISTORS

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
602,623	4822 100 10029	2K2		LIN .	TRIMMING POTM
603,614	5322 116 54619	10K	1	MR25 .	METAL FILM
604	5322 116 54497	226	1	MR25 .	METAL FILM
606	5322 116 55458	442K	1	MR25 .	METAL FILM
607	5322 116 55276	13K3	1	MR25 .	METAL FILM
608	4822 100 10037	1K	1	LIN .	TRIMMING POTM
609	5322 116 54661	34K8	1	MR25 .	METAL FILM
611	5322 116 50579	3K16	1	MR25 .	METAL FILM
612	5322 116 54629	14K	1	MR25 .	METAL FILM
613	5322 116 50484	4K64	1	MR25 .	METAL FILM
615	5322 116 50672	51K1	1	MR25 .	METAL FILM
616	5322 116 55258	511K	1	MR25 .	METAL FILM
617,618	5322 116 54686	75K	1	MR25 .	METAL FILM
619	5322 116 54549	1K0	1	MR25 .	METAL FILM
621,629	5322 116 54643	20K5	1	MR25 .	METAL FILM
622,643	5322 116 54696	100K	1	MR25 .	METAL FILM
624,636	5322 116 54619	10K	1	MR25 .	METAL FILM
625,628	5322 116 50748	10K	0,1	MR25 .	METAL FILM
626	5322 116 55183	20K5	0,1	MR25 .	METAL FILM
627	5322 116 54236	6K04	0,1	MR25 .	METAL FILM
631	5322 116 54643	20K5	1	MR25 .	METAL FILM
632	5322 116 50479	15K4	1	MR25 .	METAL FILM
633	5322 116 50572	12K1	1	MR25 .	METAL FILM
637,638	5322 116 50484	4K64	1	MR25 .	METAL FILM
639-642	5322 116 54619	10K	1	MR25 .	METAL FILM
644	5322 116 54012	6K81	1	MR25 .	METAL FILM
645,666	5322 116 54619	10K	1	MR25 .	METAL FILM
649	5322 101 14011	100		LIN .	TRIMMING POTM
650	5322 116 55304	46K4	0,25	MR25 .	METAL FILM
651	5322 116 55508	93K1	0,25	MR25 .	METAL FILM
652	5322 116 54976	88K7	0,25	MR25 .	METAL FILM
653,660	5322 116 50484	4K64	1	MR25 .	METAL FILM
654	5322 116 55038	301	0,1	MR25 .	METAL FILM
* 656	5322 116 55033	1K05	1	MR25 .	METAL FILM
657	5322 101 14051	220		LIN .	TRIMMING POTM
658	5322 116 55328	11K	1	MR25 .	METAL FILM
659,662,664	5322 101 14008	2K2		LIN .	TRIMMING POTM
661	5322 116 54619	10K	1	MR25 .	METAL FILM
663,670	4822 100 10035	10K		LIN .	TRIMMING POTM
710	4822 100 10254	1K		LIN .	TRIMMING POTM
665	5322 116 50484	4K64	1	MR25 .	METAL FILM
667	5322 116 55038	301	0,1	MR25 .	METAL FILM
668	5322 116 54557	1K21	1	MR25 .	METAL FILM
669,719	4822 100 10038	470		LIN .	TRIMMING POTM
671	5322 116 54011	5K62	1	MR25 .	METAL FILM
672,674	5322 116 54529	619	1	MR25 .	METAL FILM
675,679	5322 116 55038	301	0,1	MR25 .	METAL FILM
676,677	5322 116 54592	4K02	1	MR25 .	METAL FILM
678	5322 116 50593	16K2	1	MR25 .	METAL FILM
680	4822 100 10035	10K		LIN .	TRIMMING POTM
681,682	5322 116 54585	3K48	1	MR25 .	METAL FILM
683,684	5322 116 54472	105	1	MR25 .	METAL FILM
685	5322 116 50767	2K15	1	MR25 .	METAL FILM
686	5322 116 50586	1K54	1	MR25 .	METAL FILM
687,723	5322 116 54562	1K4	1	MR25 .	METAL FILM
688	5322 116 54585	3K48	1	MR25 .	METAL FILM
* 655	5322 116 50581	2K49	1	MR25 .	METAL FILM

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
689,691	5322 116 54606	7K15	1		
690,725	5322 116 54567	1K69	1	MR25 .	METAL FILM
692,726	5322 116 50581	2K49	1	MR25 .	METAL FILM
693	5322 116 50571	715	1	MR25 .	METAL FILM
694,709	5322 116 54835	511	1	MR25 .	METAL FILM
695,705	5322 116 54557	1K21	1	MR30 .	METAL FILM
696	5322 116 54539	806	1	MR25 .	METAL FILM
697,699	5322 116 50669	205	1	MR25 .	METAL FILM
698	5322 116 50414	2K87	1	MR25 .	METAL FILM
700	5322 116 54472	105	1	MR25 .	METAL FILM
701	5322 116 50729	4K22	1	MR25 .	METAL FILM
702	5322 116 54492	178	1	MR25 .	METAL FILM
703	5322 116 54446	56R2	1	MR25 .	METAL FILM
704	5322 116 50555	1K27	1	MR25 .	METAL FILM
706	5322 116 54646	23K7	1	MR25 .	METAL FILM
707	4822 100 10051	22K	1	MR25 .	METAL FILM
708	4822 101 10108	100		LIN .	TRIMMING POTM
711,715	5322 116 50675	2K26	1	LIN .	TRIMMING POTM
712,713	5322 116 50767	2K15	1	MR25 .	METAL FILM
714	5322 116 54529	619	1	MR25 .	METAL FILM
716	5322 116 50515	1K78	1	MR25 .	METAL FILM
717	5322 116 54514	340	1	MR25 .	METAL FILM
718,720	5322 116 50524	3K01	1	MR25 .	METAL FILM
721	5322 116 54608	7K5	1	MR25 .	METAL FILM
722	5322 116 55451	487	1	MR25 .	METAL FILM
724	5322 116 54469	100	1	MR25 .	METAL FILM
727	5322 116 54576	2K37	1	MR25 .	METAL FILM
728	5322 116 50729	4K22	1	MR25 .	METAL FILM
729	5322 116 54549	1K	1	MR25 .	METAL FILM
731	5322 116 50524	3K01	1	MR25 .	METAL FILM
732,839	5322 116 50621	536	1	MR25 .	METAL FILM
778	5322 116 51052	42R2	1	MR25 .	METAL FILM
779	5322 116 54696	100K	1	MR25 .	METAL FILM
780	5322 116 50728	1K87	1	MR25 .	METAL FILM
781,784	4822 100 10075	100		LIN .	TRIMMING POTM
782,785	5322 116 54525	511	1	MR25 .	METAL FILM
783,813	5322 116 50509	4K87	1	MR25 .	METAL FILM
807,809	5322 116 54613	8K66	1	MR25 .	METAL FILM
808,812	4822 100 10038	470		LIN .	TRIMMING POTM
810	5322 116 54743	301K	1	MR25 .	METAL FILM
811	5322 116 54549	1K	1	MR25 .	METAL FILM
814	4822 100 10035	10K		LIN .	TRIMMING POTM
815,817	5322 116 50414	2K87	1	MR25 .	METAL FILM
816	4822 100 10038	470		LIN .	TRIMMING POTM
818	5322 116 50509	4K87	1	MR25 .	METAL FILM
820	5322 116 50664	2K05	1	MR25 .	METAL FILM
823	5322 116 50679	237	1	MR25 .	METAL FILM
824	4822 100 10079	47K		LIN .	TRIMMING POTM
825	5322 116 54686	75K2	1	MR25 .	METAL FILM
826	5322 116 54646	23K7	1	MR25 .	METAL FILM
827,830	5322 116 55482	715	1	MR25 .	METAL FILM
828,829	5322 116 50527	33R2	1	MR52 .	METAL FILM
831	5322 116 54624	11K5	1	MR25 .	METAL FILM
832,833	5322 116 50493	28R4	1	MR25 .	METAL FILM
834,836	5322 116 54009	562	1	MR25 .	METAL FILM
835	5322 116 54637	17K8	1	MR25 .	METAL FILM
837,838	5322 116 54014	23R7	1	MR25 .	METAL FILM
840,841	5322 116 54472	105	1	MR25 .	METAL FILM
842	4822 116 51152	27	5	PR52 .	METAL FILM
843,844	5322 116 54348	10	5	PR52 .	METAL FILM
845,846	4822 116 51152	27	5	PR52 .	METAL FILM
847	5322 116 54956	24	5	MR25 .	METAL FILM
848,856	5322 116 50583	5K9	1	MR25 .	METAL FILM
849	5322 116 50586	1K54	1	MR25 .	METAL FILM
850	5322 116 54442	51R1	1	MR25 .	METAL FILM
851	5322 116 55481	442	1	MR52 .	METAL FILM
852	5322 116 54445	54R9	1	MR25 .	METAL FILM
853	5322 116 54458	73R2	1	MR25 .	METAL FILM
854,855	5322 116 54949	215	1	MR52 .	METAL FILM
857	5322 116 54806	549	1	MR30 .	METAL FILM

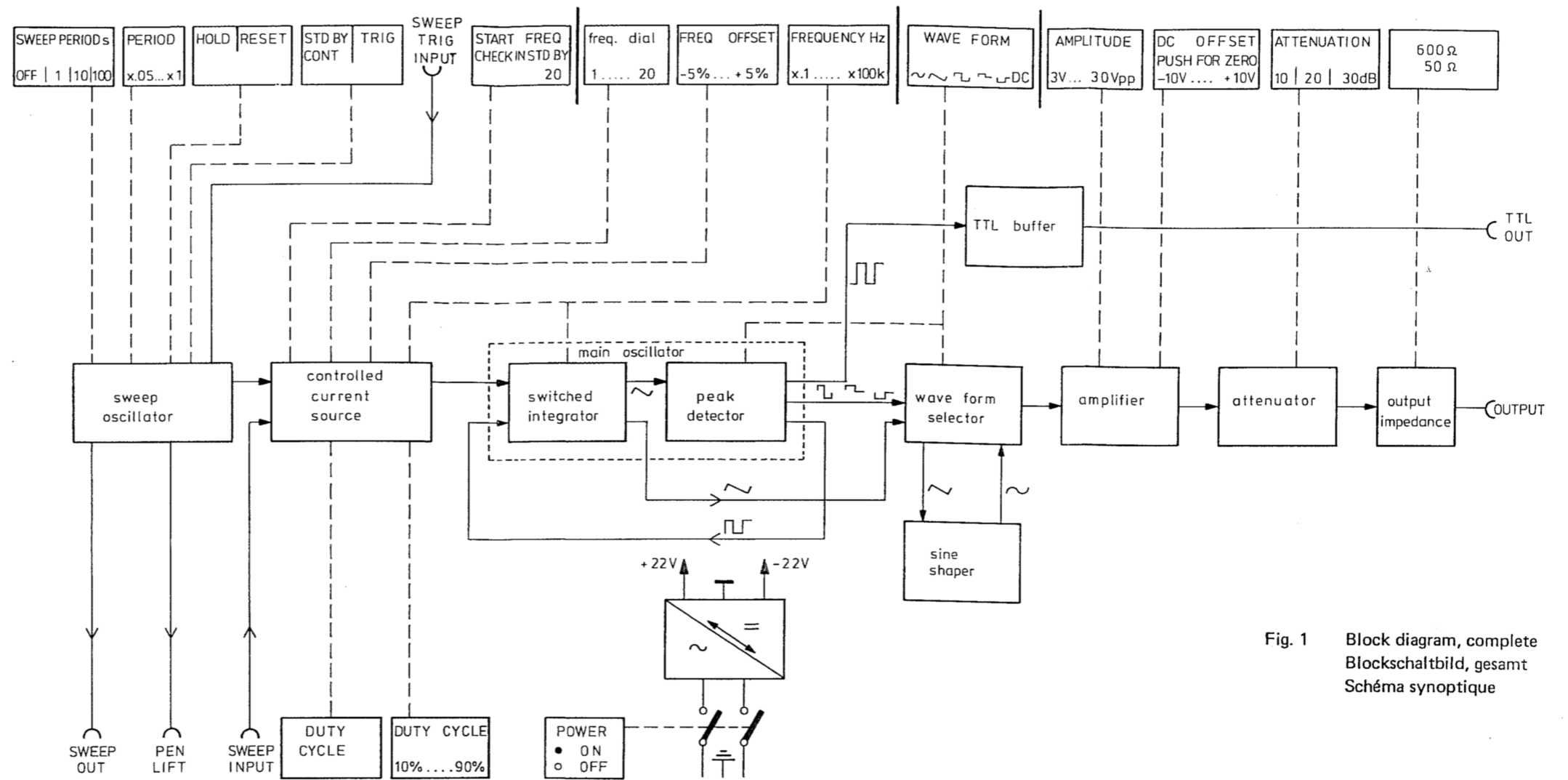


Fig. 1 Block diagram, complete
 Blockschaltbild, gesamt
 Schéma synoptique

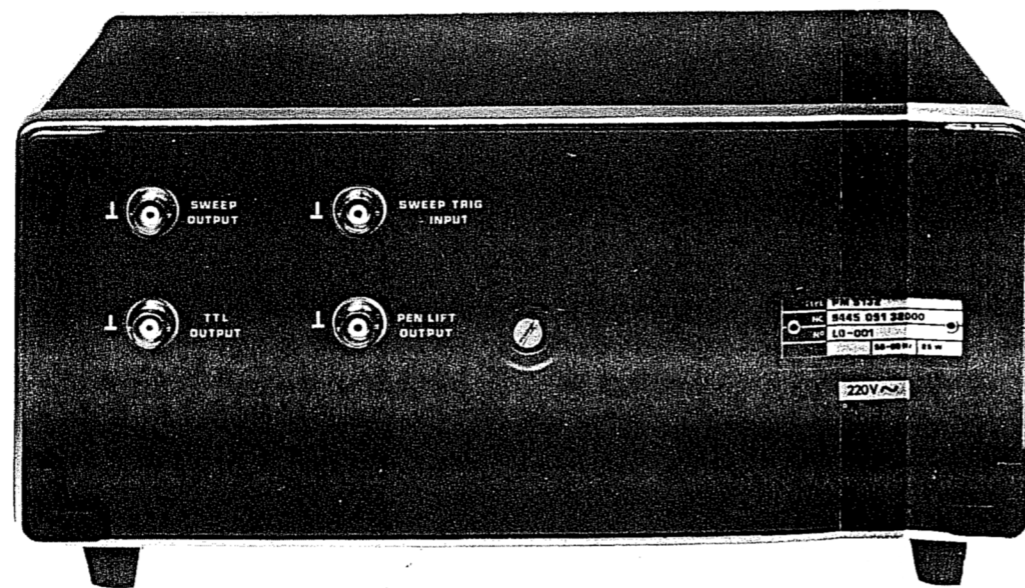


Fig. 3 Rear view
 Rückansicht
 Face arrière

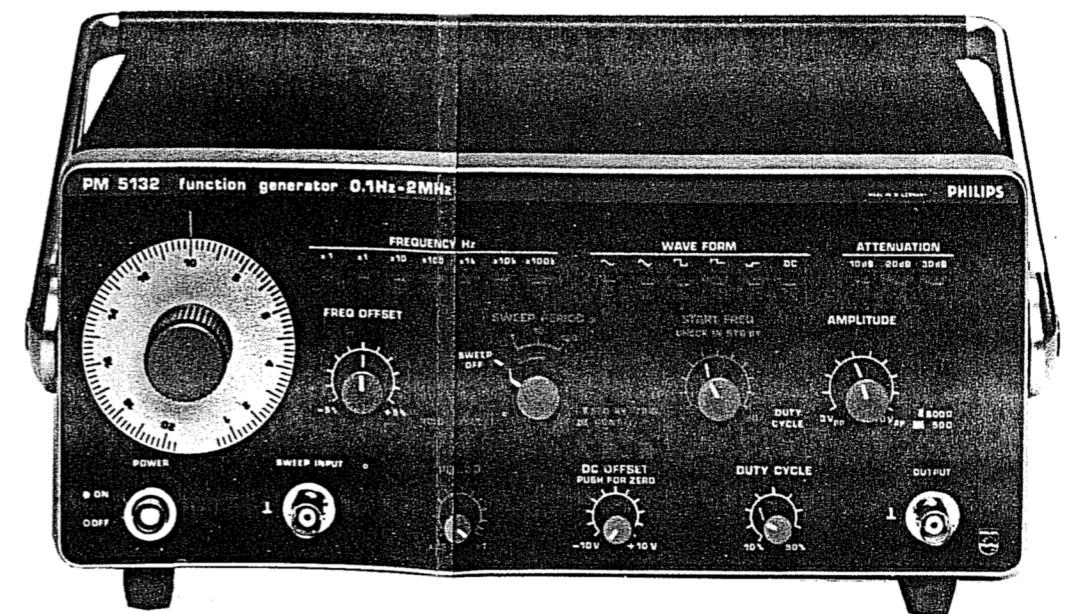


Fig. 2 Front view
 Frontansicht
 Face avant

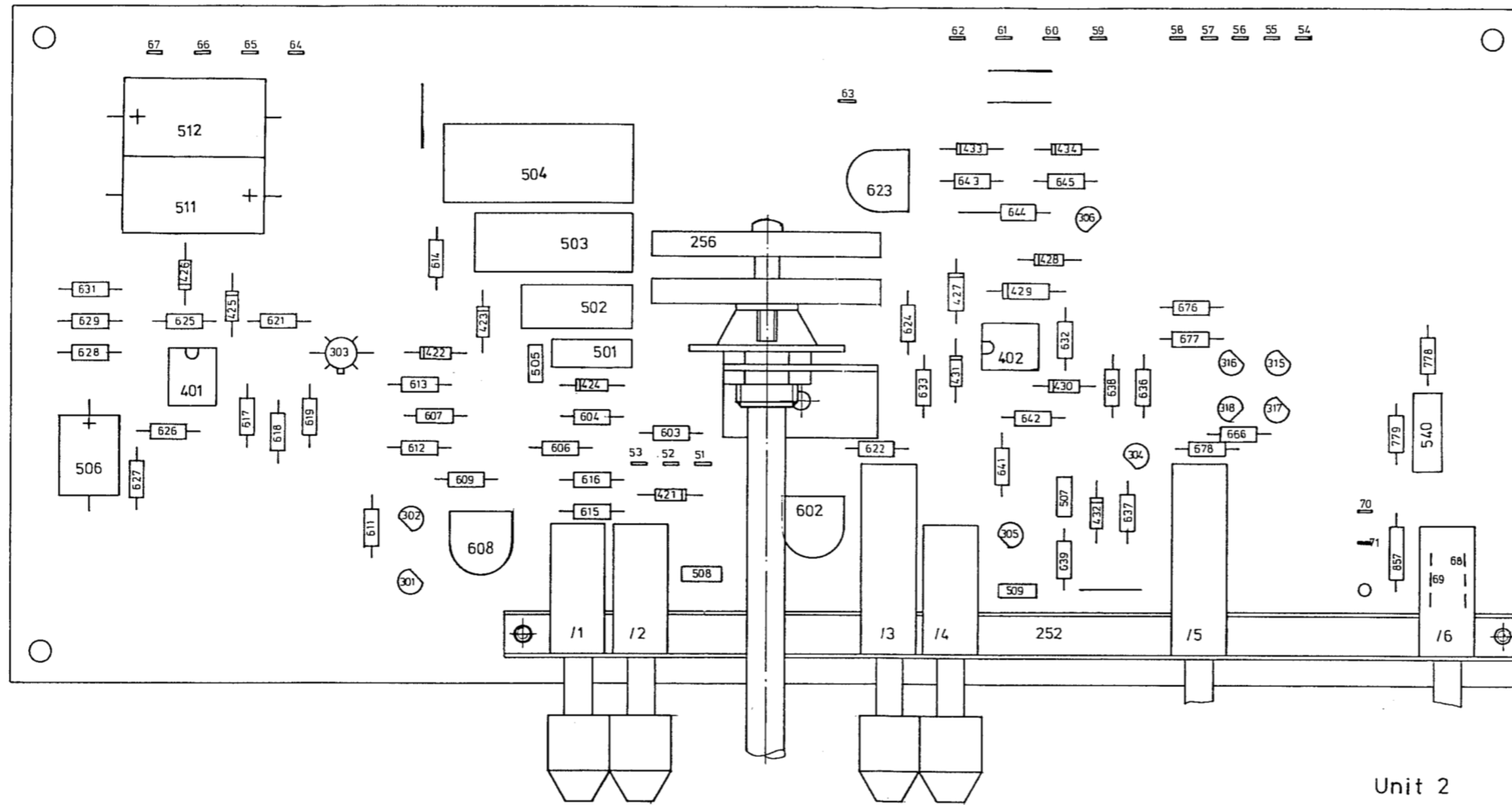


Fig.4. Unit 2, component lay-out

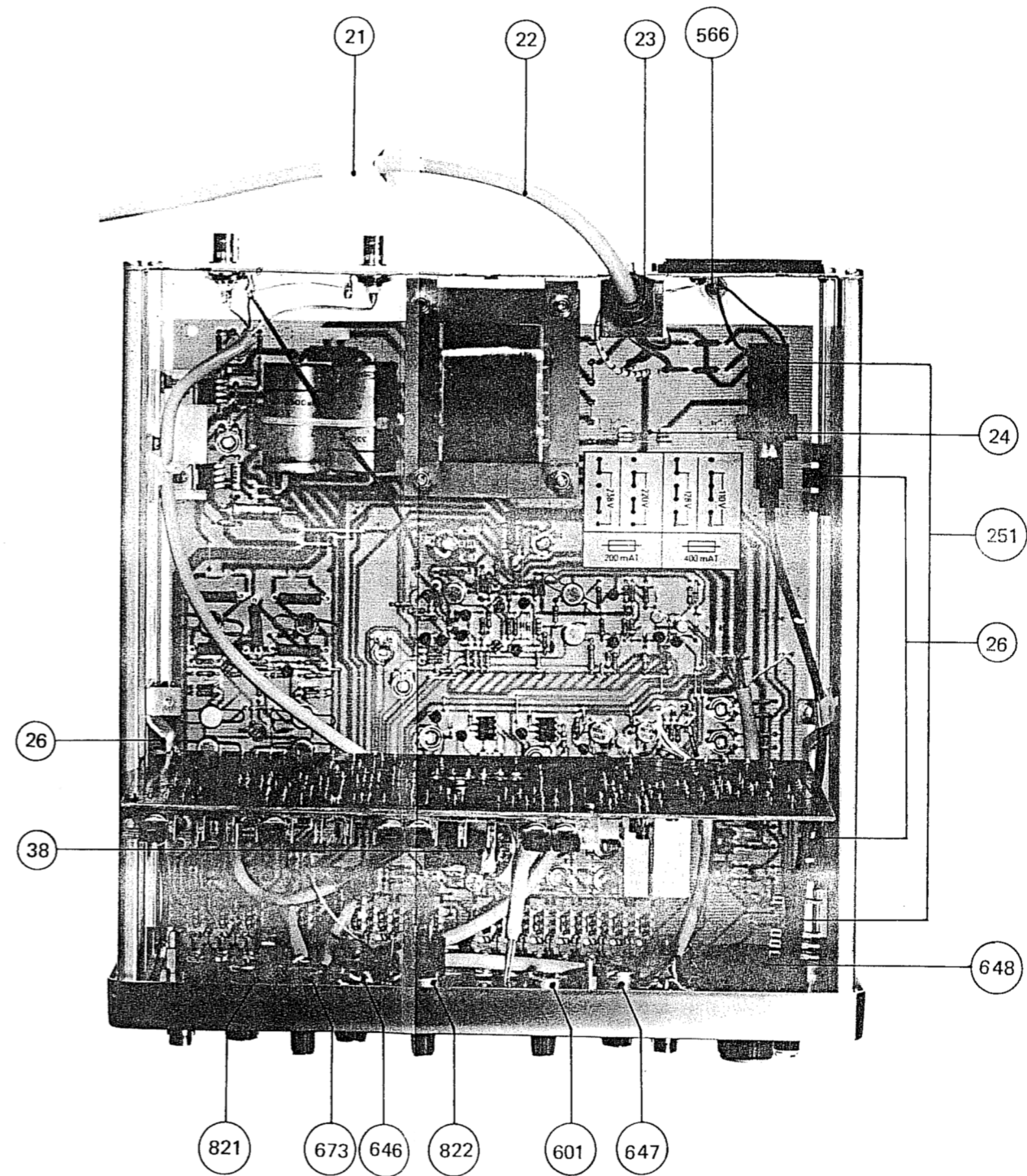
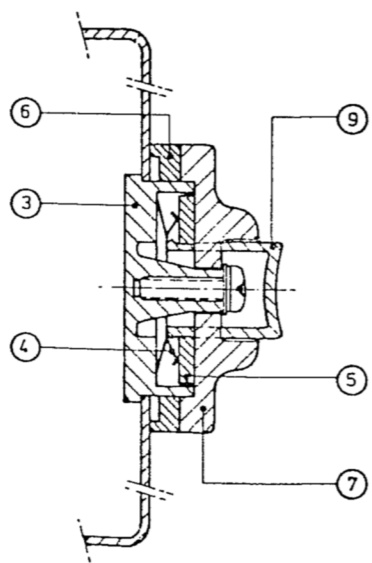
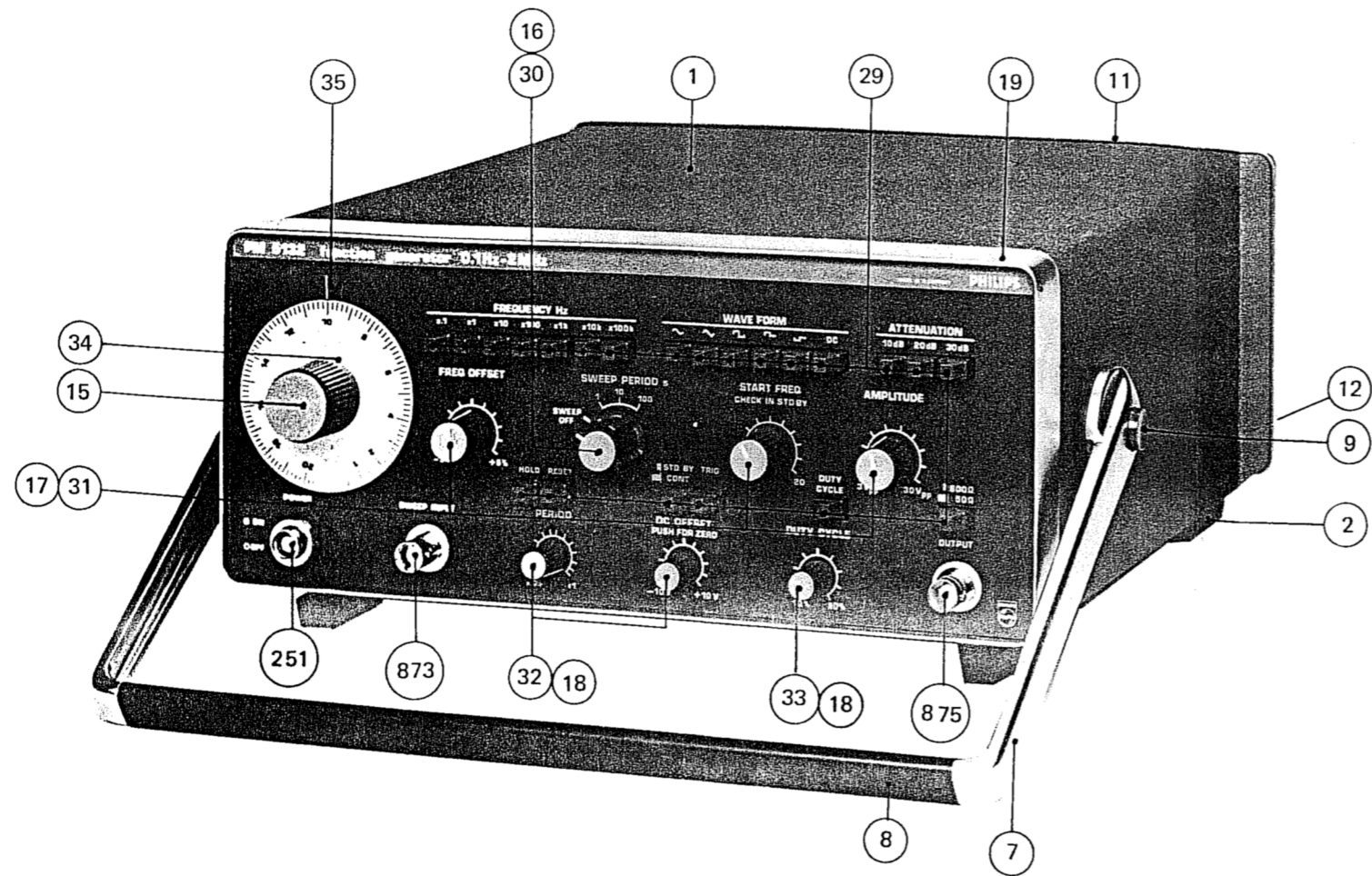


Fig. 5. Front view, mechanical parts

Fig. 6. Bottom view

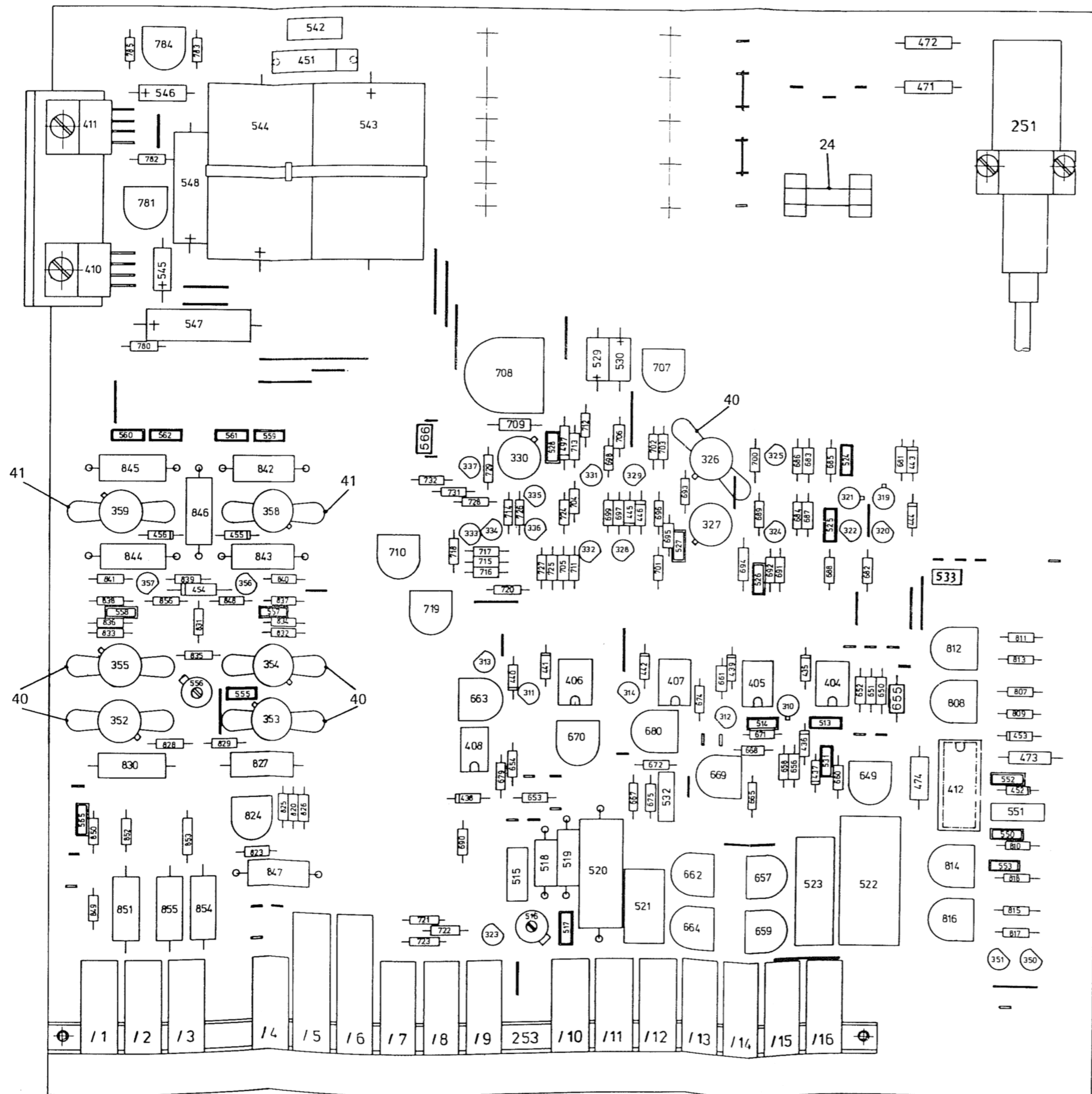


Fig.7. Unit 1, component lay-out

**CODING SYSTEM OF FAILURE REPORTING FOR QUALITY
ASSESSMENT OF T & M INSTRUMENTS
(excl. potentiometric recorders)**

The information contents of the coded failure description is necessary for our computerized processing of quality data.

Since the reporting of repair and maintenance routines must be complete and exact, we give you an example of a correctly filled-out PHILIPS SERVICE Job sheet.

①	②	③	④																																																							
Country	Day Month Year	Typenumber /Version	Factory/Serial no.																																																							
3 2	1 5 0 4 7 5	O P M 3 2 6 0 0 2	D O 0 0 7 8 3																																																							
CODED FAILURE DESCRIPTION			⑥																																																							
⑤		⑦	⑧																																																							
Nature of call	Location	Component/sequence no.	Category																																																							
<input type="checkbox"/> Installation <input type="checkbox"/> Pre sale repair <input type="checkbox"/> Preventive maintenance <input checked="" type="checkbox"/> Corrective maintenance <input type="checkbox"/> Other	<table border="1" style="width:100%; height:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>1</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>									0	0	2	1									<table border="1" style="width:100%; height:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>T</td><td>S</td><td>0</td><td>6</td><td>0</td><td>7</td></tr> <tr><td>R</td><td>0</td><td>0</td><td>6</td><td>3</td><td>1</td></tr> <tr><td>9</td><td>9</td><td>0</td><td>0</td><td>0</td><td>1</td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table>	T	S	0	6	0	7	R	0	0	6	3	1	9	9	0	0	0	1													<table border="1" style="width:100%; height:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>5</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>	5	2	4		
0	0	2	1																																																							
T	S	0	6	0	7																																																					
R	0	0	6	3	1																																																					
9	9	0	0	0	1																																																					
5																																																										
2																																																										
4																																																										
		Job completed <input checked="" type="checkbox"/>	Working time <table border="1" style="width:100%; height:100%; border-collapse: collapse;"><tr><td> </td><td>1</td><td>2</td></tr></table> Hrs		1	2																																																				
	1	2																																																								

Detailed description of the information to be entered in the various boxes:

①Country: 3 2 = Switzerland

②Day Month Year 1 5 0 4 7 5 = 15 April 1975

③Type number/Version O P M 3 2 6 0 0 2 = Oscilloscope PM 3260, version 02 (in later oscilloscopes this number is placed in front of the serial no)

④Factory/Serial number D O 0 0 7 8 3 = DO 783 These data are mentioned on the type plate of the instrument

⑤ Nature of call: Enter a cross in the relevant box

⑥ Coded failure description

<p style="text-align:center"><i>Location</i></p> <table border="1" style="width:100%; height:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>These four boxes are used to isolate the problem area. Write the code of the part in which the fault occurs, e.g. unit no or mechanical item no of this part (refer to 'PARTS LISTS' in the manual). Example: 0001 for Unit 1 000A for Unit A 0075 for item 75 If units are not numbered, do not fill in the four boxes; see Example Job sheet.</p>					<p style="text-align:center"><i>Component/sequence no.</i></p> <table border="1" style="width:100%; height:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </table> <p>These six boxes are intended to pinpoint the faulty component. A. Enter the component designation as used in the circuit diagram. If the designation is alfa-numeric, the letters must be written (starting from the left) in the two left-hand boxes and the figures must be written (in such a way that the last digit occupies the right-most box) in the four right-hand boxes. B. Parts not identified in the circuit diagram: 990000 Unknown/Not applicable 990001 Cabinet or rack (text plate, emblem, grip, rail, graticule, etc.) 990002 Knob (incl. dial knob, cap, etc.) 990003 Probe (only if attached to instrument) 990004 Leads and associated plugs 990005 Holder (valve, transistor, fuse, board, etc.) 990006 Complete unit (p.w. board, h.t. unit, etc.) 990007 Accessory (only those without type number) 990008 Documentation (manual, supplement, etc.) 990009 Foreign object 990099 Miscellaneous</p>							<p style="text-align:center"><i>Category</i></p> <table border="1" style="width:100%; height:100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td> </td></tr> </table> <p>0 Unknown, not applicable (fault not present, intermittent or disappeared) 1 Software error 2 Readjustment 3 Electrical repair (wiring, solder joint, etc.) 4 Mechanical repair (polishing, filing, remachining, etc.) 5 Replacement (of transistor, resistor, etc.) 6 Cleaning and/or lubrication 7 Operator error 8 Missing items (on pre-sale test) 9 Environmental requirements are not met</p>	

⑦ Job completed: Enter a cross when the job has been completed.

⑧ Working time: Enter the total number of working hours spent in connection with the job (excluding travelling, waiting time, etc.), using the last box for tenths of hours.

		1	2
--	--	---	---

 = 1,2 working hours (1 h 12 min.)

Sales and service all over the world

Alger: Bureau de Liaison Philips,
24 bis, Rue Bougainville,
El Mouradia, Alger; tel.: 213-565672

Argentina: Philips Argentina S.A.,
Casilla de Correo 3479, (Central), 1430 Buenos Aires;
tel. 54-1-5422411/54222512/5422613

Australia: Philips Scientific & Industrial
Equipment Division, Centre Court,
25 - 27 Paul Street, P.O. Box 119,
North Ryde/NSW 2113; tel. 61-2-8888222

Bangla Desh: Philips Bangla Desh Ltd.,
16/17 Kawran Bazar,
P.O. Box 62; Ramna, Dacca; tel. 325081/5

België/Belgique: Philips & MBL E associated S.A.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
80 Rue des Deux Gares, 1070 Bruxelles
tel. 32-2-5230000

Bolivia: Industrias Bolivianas Philips S.A.,
Calle Loayza 217,
Cajón Postal 2964, La Paz;
tel.: 341453/350029

Brasil: Philips do Brasil Ltda,
Avenida 9 de Julho 5229, Caixa Postal 8681,
CEP 01407 - Sao Paulo (S.P.);
tel. 55-11-2821611

Service Centre:
Sistemas Profissionais
Rua Amador Bueno, 474,
Caixa Postal 3159 - S. Amaro,
CEP 04752 - Sto Amaro (S.P.);
tel. 55-11-2476522

Canada: Philips Electronics Ltd.
601 Milner Avenue
Scarborough (Ontario) M1B 1M8
tel. 1-416-2925161

Chile: Philips Chilena S.A.,
Division Profesional, Avda. Santa Maria 0760,
Casilla Postal 2687, Santiago de Chile, tel. 770038

Colombia: Industrias Philips de Columbia S.A.,
Calle 13 no. 51-39, Apartado Aereo 4282,
Bogota, tel. 2600600

Danmark: Philips Elektronik-Systemer A/S,
Afd. for Industri og Forskning, Strandlovsvej 4,
P.O. Box 1919, 2300 København S;
tel. 45-1-572222

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH,
Unternehmensbereich Elektronik für
Wissenschaft und Industrie, Miramstrasse 87,
Postfach 310 320, 3500 Kassel-Bettenhausen;
tel. 49-561-5010

Ecuador: Philips Ecuador C.A.,
Casilla 4607, Guayaquil; tel. 593-4-396100/397294 (comm.)
Casilla 343, Quito; tel. 593-2-239080 (service)

Egypt: Resident Delegate Office Philips Industries,
5 Sherif el Saghir Street, Corner Elouli, P.O. Box 1687, Cairo;
tel. 20-2-754118/72459/754077

Eire: Philips Electrical (Ireland) Ltd.,
Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 353-1-693355

España: Philips Ibérica S.A.E.,
Dpto Aparatos de Medida, Martinez Villergas 2,
Apartado 2065, Madrid 27;
tel. 34-1-4042200/4043200/4044200
Service Centre:
Dpto Tco. de Instrumentación,
Calle de Albasanz 75, Madrid 17;
tel. 34-1-2045940/2047025/2047105

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.),
Ras Abebe Areguay Avenue,
P.O.B. 2565,
Addis Ababa; tel. 448300

Finland: See Suomi

France: S.A. Philips Industrielle et Commerciale,
Science et Industrie,
105 Rue de Paris, B.P.62, 93 002 Bobigny Cedex
tel. 33-1-8301111

Greece: See Hellas

Hellas: Philips S.A. Hellénique,
54 Avenue Syngrou, P.O. Box 3153,
10210 Athens; tel. 30-1-9215311

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd.,
29/F Hopewell Centre,
17, Kennedy Road, G.P.O. Box 2108,
Hong Kong;
tel. 852-5-283298

India: Peico Electronics & Electricals Ltd.,
S&I Equipment, Shivsagar Estate,
Block "A", Dr. Annie Besant Road,
P.O.B. 6598, Worli, Bombay 400 018 (WB);
tel. 91-22-391431/897671

Indonesia: P. T. Philips Development Corporation,
Department for Science and Industry Wisma PeDe,
Jalan Let. Jen. M.T. Haryono Kav. 17,
P.O.B. 2287, Jakarta tel. 62-21- 820808

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran;
tel. 98-21 674138/675158

Iraq: Philips Midden Oosten B.V., Baghdad Branch,
Munir Abbas Building,
4th floor, South Gate, P.O. box 5749, Baghdad;
tel. 880409

Iceland: Heimilisteaki SF, Sætún 8, Reykjavik;
tel. 240000

Islas Canarias: Philips Ibérica S.A.E.,
Triana 132, Las Palmas, Casilla 39 41,
Santa Cruz de Tenerife

Italia: Philips S.p.A., Sezione S&I/T&M,
Viale Elvezia 2, 20052 Monza (MI); tel. 39-39-36351

Japan: See Nippon

Jordan: See Syria

Kenya: Philips (Kenya) Ltd.,
01 Kalou Road, Industrial Area,
P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 254-2-557999

Kuwait: Delegate Office of Philips Industries,
P.O. Box 3801, Safat, Kuwait, tel. 428678

Lebanon: Philips Middle East S.A.R.L.,
P.O. Box 11-670, Beyrouth; tel. 392320/392321

Malaysia: Philips Malaysia Snd Bhd.,
Professional Division,
Lot 2, Jalan 222, Section 14,
P.O. Box 12163, Petaling Jaya,
Selangor; tel. 60-3-562144

México: Philips Mexicana S.A. de C.V.,
Div. Científico Industrial, Col. Roma, Durango 167,
Apartado Postal 24-328, Mexico 7 (D.F.);
tel. 52-5-5251540

Morocco: S.A.M.T.E.L., 304 Boulevard Mohammed V,
B.P. 10896, Bandoeng, Casablanca 05;
tel. 212-302992/303192/303050/308051

Nederland: Philips Nederland,
Hooftgroep PPS, Boschdijk 525, Gebouw VB,
5600 PD Eindhoven, tel. 31-40-793333

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V.,
Postbus 3523, Willemstad, Curaçao;
tel. 599-9-615277/612799

New Zealand: Philips Electrical Industries of N.Z. Ltd.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
68-86 Jervis Quay, G.P.O. Box 2097,
Wellington; tel. 64-4-735735

Nigeria: Associated Electronic Products (Nigeria) Ltd.,
KM16, Ikorodu Road, Ojota, P.O.B. 1921, Lagos;
tel. 234-1-900160/69

Nippon: NF Trading Co. Ltd.,
Kirimoto Bldg. 11-2,
Tsunashima Higashi 1 - Chome, Kohoku-ku,
Yokohama

Norge: Norsk A.S. Philips,
Dept. Industry and Telecommunication, Sandstuveien 70,
Postboks 1, Manglerud, Oslo 6; tel. 47-2-680200

Oesterreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH,
Abteilung Industrie Elektronik,
Triesterstrasse 64, A1100 Wien;
tel. 43-222-645521/629141

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd.,
El-Markz, M.A. Jinnah Road, P.O.B. 7101,
Karachi 3; tel. 92-21-525171

Paraguay: Philips del Paraguay S.A.,
Av. Artigas 1519,
Casilla de Correo 605, Asunción;
tel. 595-21-291924/291934

Perú: Philips Peruana S.A.,
Av. Alfonso Ugarte 1268, Lima 5,
Apartado Aereo 1841, Lima 100; tel. 51-14-326070

Philippines: Philips Industrial Development Inc.,
2246 Pasong Tamo, P.O.B. M.C.C. 911,
Makati, Metro Manila; tel. 63-2-868951/868959

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L.,
1009 Lisboa Codex, Av. Eng. Duarte Pacheco 6, 1000 Lisboa;
tel. 351-1-683121/9

Service Centre:
Servicos Técnicos Profissionais, Outurela/Carnaxide,
2795 Linda-a-Velha, tel. 351-1-2180071

Saoudi Arabia: Delegate Office of Philips Industries,
Sabreen Bldg., Airport Road, P.O. Box 9844,
Riyadh; tel. 966-1-477808/4778463/4778216/4778335

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G.,
Allmendstrasse 140, Postfach 670, CH-8027 Zürich;
tel. 41-1- 4882211/4882629

Singapore: Philips Singapore Private Ltd.,
Lorong 1, Tao Payoh, 1st floor,
P.O. Box 340, Toa Payoh Central Post Office,
Singapore 9131; tel. 65-2538811

South Africa: South African Philips (Pty) Ltd.,
2 Herb Street, New Doornfontein, P.O.B. 7703,
Johannesburg 2000; tel. 27-11-6140411

South-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd.,
G.P.O. Box 3680, Seoul; tel. 794 5011/5

Suomi: Oy Philips AB.,
Kaivokatu 8,
P.O. Box 255,
SF-00101 Helsinki 10; tel. 358-0-17271
Service Centre:
Sinikalliontie 1-3,
P.O. Box 11, SF-02631 Espoo 63;
tel. 358-0-523122

Sverige: Philips Försäljning AB,
Div. Industrielektronik, Tegeluddsvägen 1,
Fack, S11584 Stockholm; tel. 46-8-7821000

Syria: Philips Moyen-Orient S.A.R.L., Rue Fardoss 79,
Immeuble Kassas and Sadate, B.P. 2442, Damas,
tel. 221650/218605/228003/221025

Taiwan: Philips Taiwan Ltd.,
San Min Building, 57-1 Chung Shan North Rd., Sec 2,
P.O. Box 22978, Taipei;
tel. 886-2-5631717

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd.,
T.D.F.L. Building (1st floor), Okio/Upanga Road
P.O. Box. 20104, Dar es Salaam; tel. 29571/4

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd.,
283 Silom Road, P.O. Box 961, Bangkok 10500;
tel. 66-2-2336330.9/2356665.8

Tunisia: S.T.I.E.T., 32 bis, Rue Ben Ghedhahem,
Tunis; tel. 216-1-248666

Türkviv: Türk Philips Ticaret A.S.,
Inönü Caddesi 78/80
Posta Kutusu 504, Beyoglu,
Istanbul 1; tel. 90-1-1435910

United Arab Emirates: Philips Middle East B.V.,
Dubai International Trade Centre, Level 11,
P.O. Box 2969, Dubai; tel. 475267

United Kingdom: Pye Unicam Ltd., York Street,
Cambridge CB1-2PX; tel. 44-223-358866

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay S.A.,
Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294,
Montevideo; tel. 915641/2/3/4-919009-282808-282809-282811

U.S.A.:
Philips Test and Measuring Instruments Inc.,
California, Garden Grove 92645
12882 Valley View Street, Suite 9;
tel.: (213) 594-8741/(714) 898-5000
California, Milpitas 95035
489 Valley Way;
tel. (408) 946-6722
Florida, Winter Park 32789
1850 Lee Road, Suite 229;
tel. (305) 628-1717
Georgia, Norcross 30071
7094 Peachtree Industrial Blvd., Suite 220;
tel. (404) 586-0238
Illinois, Itasca 60143
500 Park Blvd., Suite 1170;
tel. (312) 773-0616
Massachusetts, Woburn 01801
21 Olympia Avenue;
tel. (617) 935-3972
Minnesota, Minneapolis 55420
7801 Metro Parkway, Suite 109;
tel. (612) 854-2426
New Jersey, Mahwah 07430
85 McKee Drive;
tel. 1-201-5293800, Toll-free 800-6317172

Venezuela: Industrias Venezolanas Philips S.A.,
Av. Diego Cisneros, Edificio Centro Colgate
Apartado Aereo 1167, Caracas 1010-A;
tel. 58-2-2393811/2392222/2393933

Zaire: S.A.M.E./s.a.r.l., 137, Boulevard du 30 juin,
B.P. 16636, Kinshasa;
tel. 31887-31888-31921-32108

Zambia: Philips Electrical Zambia Ltd.,
Mweneshi Road, P.O.B. 31878, Lusaka;
tel. 218511/218701

Zimbabwe: Philips Electrical (Pvt) Ltd.,
62 Mutare Road, P.O. Box 994, Harare;
tel. 47211/48031

For information on change of address:
Philips Export B.V.,
Scientific and Industrial Equipment Division,
Test and Measuring Instruments, Building TQ III-4, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands
Tel. 31-40-784506

For countries not listed here:
Philips Export B.V., S&I Export,
Test and Measuring Instruments, Building TQIII-3, P.O. Box 218,
5600 MD Eindhoven - The Netherlands,
Tel. 31-40-784650

Positive feedback

Now you are the user of a Philips test and measuring instrument. We trust that it will give you many years of faithful service. But we would like you to realize one thing: we can only supply the best in T & M equipment with **your** help, user.

We need to know what you have found to be the strong and weak points of this instrument; and we would be very interested to hear about any unusual or elegant applications you have devised for it. Some of this information can be passed on to our design and development departments; and some may be fed back to other users via our bimonthly publication **T & M News**.

May we therefore suggest that you fill in the reply card alongside and send it back to us right now. That way, you'll be helping to provide the positive feedback we need to help you!

All contributions that are published will be paid for at current rates; while as an inducement for you to fill in the reply card, we are offering a free subscription to T & M News or a free copy of Part I of our Digital Instrument Course to all who reply.

Erfahrungsaustausch

Meßgeräte müssen sich in der Praxis bewähren und die in sie gesteckten Erwartungen erfüllen; auch bei Ihnen, dem Besitzer eines Geräts aus der Serie der Philips Test- und Meßgeräte. Wir aber können T & M-Geräte nur zu Ihrer vollen Zufriedenheit herstellen, wenn wir alle Ihre Wünsche kennen.

Deshalb interessiert uns Ihre Meinung über die guten und weniger guten Eigenschaften dieses Gerätes. Außerdem suchen wir Erfahrungen über ungewöhnliche oder neue Anwendungsmöglichkeiten. Vielleicht können Sie unseren Entwicklungs- und Konstruktionsabteilungen einen guten Wink geben; vielleicht können wir Ihre Erfahrungen aber auch in unserer Publikation **Info-dienst** (nur in Deutschland) veröffentlichen, damit auch andere Anwender davon profitieren können.

Deshalb möchten wir Sie bitten, die anhängende Antwortkarte auszufüllen und an uns zurückzusenden. Damit helfen Sie uns, und wir können Ihnen helfen!

Alle veröffentlichten Beiträge werden dem üblichen Tarif entsprechend honoriert. Als Dank für das Ausfüllen der Antwortkarte bieten wir Ihnen ein Freiabonnenment auf **Info-dienst** (nur in Deutschland) oder ein kostenloses Exemplar von Teil I von unserem Kursus Digital Instrument.

L'intérêt du "feedback"

Vous voilà possesseur d'un instrument d'essai et de mesure Philips. Nous espérons qu'il vous donnera de nombreuses années de bons et loyaux services, mais nous voudrions attirer votre attention sur un point: ce n'est qu'avec **votre** aide que nous pouvons fournir des matériels d'essai et de mesure de toute première qualité.

Nous avons besoin de savoir quels en sont les points forts et les points faibles que vous avez découverts et nous serions très intéressés d'apprendre quelles applications inhabituelles ou élégantes vous lui avez trouvés. Certains de ces renseignements peuvent être transmis utilement à nos bureaux d'études; certains autres peuvent être communiqués à d'autres utilisateurs par l'intermédiaire de notre publication **T & M Informations** (édition française seulement en France).

C'est pourquoi nous vous serions reconnaissants de remplir la carte-réponse à côté et de nous la renvoyer. De cette façon, vous contribuez à nous fournir le "feedback" dont nous avons besoin pour mieux vous servir!

Toutes les réponses publiées seront payées conformément aux tarifs en vigueur; pour vous inciter à remplir la carte-réponse, nous offrons un abonnement gratuit à T & M Informations ou un exemplaire gratuit de la première partie de notre cours sur les instruments numériques à tous ceux qui répondront.

Details of user:

Persönliche Angaben:

Expéditeur:

Company/

Firma/Société

Department/

Abteilung/Service

Street/Straße/Rue

Box/Postfach/Boîte Postale

City/Stadt/Ville

Country/Land/Pays

Name/Name/Nom

Phone/Telefon/Numéro de téléphone

Details of instruments:

Gerätedaten:

Instrument:

Name/Name/

Désignation

Type number/Typennummer/

Numéro de type

Serial number/Seriennummer/

Numéro de série

Date purchased/Kaufdatum/

Date d'achat

What are the main applications for which you use this instrument?

Wofür verwenden Sie dieses Gerät hauptsächlich?

Quelles sont les principales utilisations auxquelles vous affectez cet instrument?

Please, list what you consider to be the **strong points** and the **weak points** of the instrument. Zählen Sie bitte auf, was Ihrer Meinung nach die **guten Seiten** und was die **schwachen Stellen** dieses Geräts sind. Veuillez énumérer ce que vous considérez être les **points forts** et les **points faibles** de l'instrument.

Do you have any queries about the use of this instrument? If so, what?

Haben Sie irgendwelche Fragen über die Anwendung dieses Geräts? Wenn ja, welche?

Avez-vous des questions à poser sur l'emploi de l'instrument?

Si oui, lesquelles?

I have devised an interesting application for this instrument.

I enclose a brief description (up to about 500 words) of this application

Please send a representative to collect information about the application

Ich habe einen interessanten Verwendungszweck für dieses Gerät gefunden.

Eine kurze Beschreibung hiervon (max. ca. 500 Wörter) erhalten Sie anliegend.

Senden Sie bitte jemanden, der sich an Ort und Stelle über den Verwendungszweck informieren kann.

J'ai trouvé une application intéressante pour cet instrument

Je joins une brève description (500 mots environ au maximum) de cette application.

Veuillez envoyer un représentant à qui nous donnerons des renseignements sur l'application.

I would like to receive **T & M News** regularly.

Please send me Digital Instrument Course Part I.

Ich möchte **Info-dienst** regelmäßig beziehen.

Senden Sie mir Digital Instrument Course, Teil I.

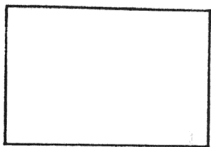
J'aimerais recevoir **T & M Informations** régulièrement.

Envoyez moi la première partie du cours sur les instruments numériques.



PHILIPS

T & M News
 N.V. PHILIPS' GLOEILAMPENFABRIEKEN
 S & I TQ III - 4
 Test and Measuring Instruments Department
 Att. Mr. T. Sudar
 EINDHOVEN
 The Netherlands



please fold

T & M News is your feedback unit

T & M News is a bimonthly publication issued by the T & M Measuring Department of Philips' Science & Industry Division, for distribution to actual and potential users of Philips' T & M equipment. It provides an effective means of exchanging information in the T & M field - both from the manufacturer to the customer and vice versa.

Apart from T & M News itself, we also issue T & M Reports, which provide a vehicle for (generally longer) articles of a more specialized and/or theoretical nature to supplement the information given in T & M News. These Reports, being of a more specialized interest, are generally sent to a more restricted group of users; though anyone who is interested can obtain them on request.

One special series that was brought out in supplements to T & M News is our Digital Instrument Course (Part I: Basic binary theory and logic circuits; Part II: Digital counters and timers; Part III: Digital voltmeters and multimeters; Part IV: IEC Bus Interface), which proved so popular with readers that each part of the course has been issued in booklet form.

Info-dienst für Ihren Erfahrungsaustausch

Info-dienst (nur in Deutschland) ist eine Publikation der Philips GmbH Unternehmensbereich für Elektronik für Wissenschaft und Industrie für die jetzigen Besitzer und potentiellen Kunden von Philips T & M-Geräten. Dieses Blatt strebt einen effektiven Informationsaustausch auf dem T & M-Gebiet zwischen Hersteller und Anwender sowie umgekehrt an.

Neben diesen Info-dienst geben wir auch die T & M Reports heraus (nur in englischer Sprache), in denen (im allgemeinen längere) Artikel mehr spezieller bzw. theoretischer Art als Ergänzung zu den Informationen in Info-dienst stehen. Diese Reports, an denen in allgemeinen nur Spezialisten interessiert sind, werden an eine begrenzte Anwendergruppe verteilt. Jeder, der daran interessiert ist, kann sie auf Anfrage erhalten.

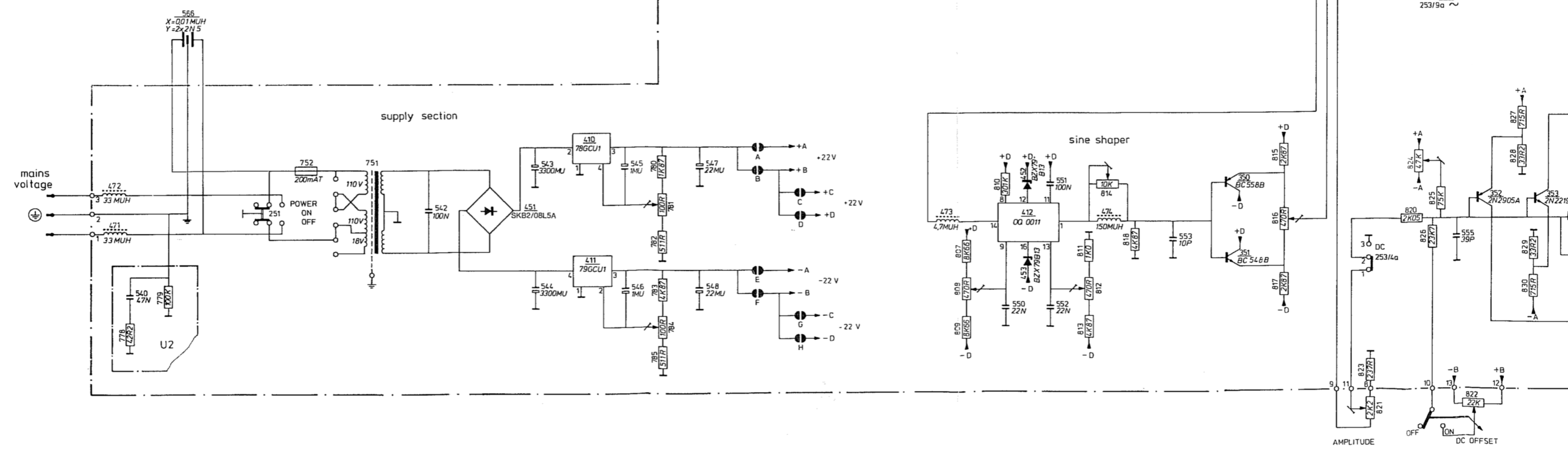
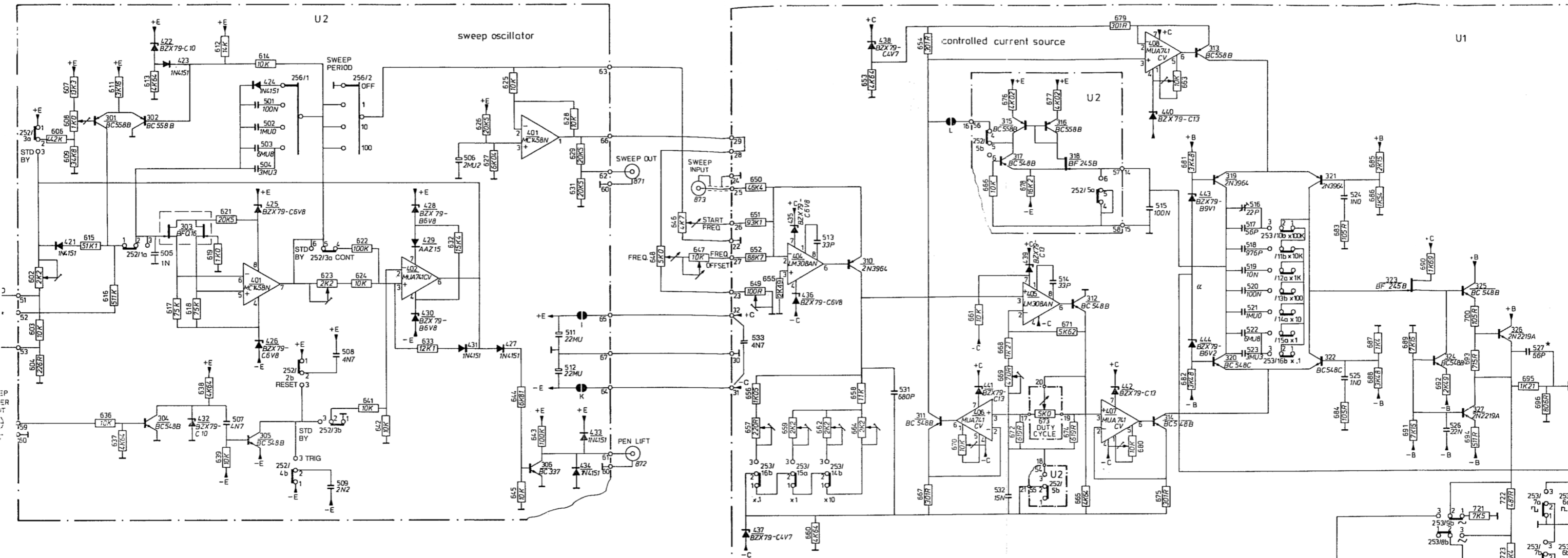
Eine spezielle Serie, die gerade in den T & M News Supplements erschienen ist, war unser Digital Instrument Course (Teil I: Basic binary theory and logic circuits; Teil II: Digital counters and timers; Teil III: Digital voltmeters and multimeters; Teil IV: IEC Bus Interface). Diese Serie war bei den Lesern so populär, daß jeder Teil von diesem Kursus auch in Buchform herausgegeben wurde (nur in englischer Sprache).

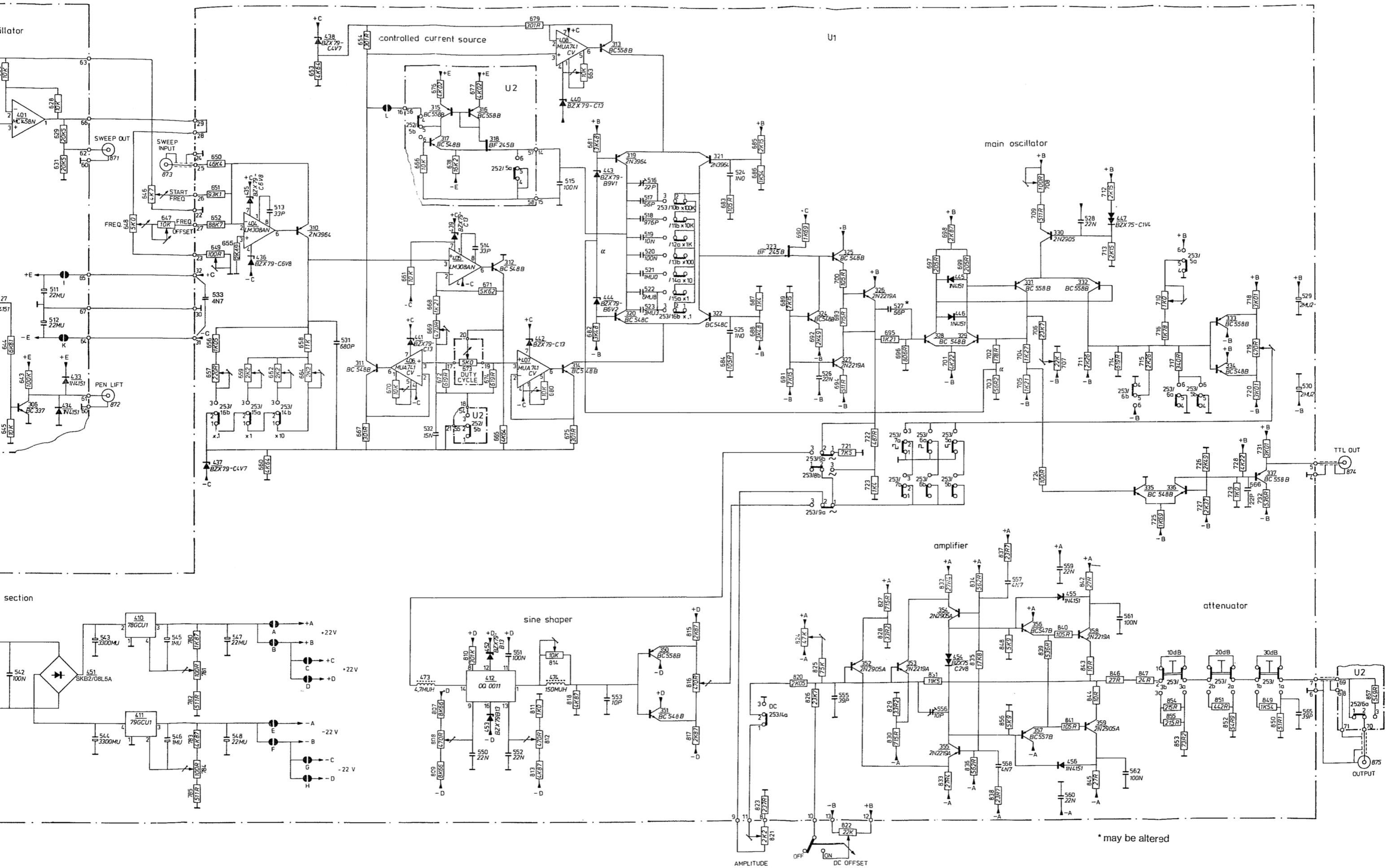
T & M Informations est notre moyen de communiquer mutuellement

T & M Informations est une publication de département de Mesure de Philips, destinée aux utilisateurs effectifs et un puissance d'appareils d'essai et de mesure Philips. Elle constitue un moyen efficace de transmettre de l'information dans ce domaine, aussi bien du fabricant vers le client que vice versa.

A part la publication T & M Informations proprement dite, nous diffusons les T & M Reports (seulement en anglais) qui contiennent des articles (généralement plus longs) de nature plus spécialisée ou plus théorique, destinés à compléter l'information donnée dans T & M Informations. Etant donné leur nature, ces Reports ne sont généralement envoyés qu'à un cercle plus restreint d'utilisateurs; toutefois, quiconque s'y intéresse peut les obtenir sur demande. Nous venons de publier dans les T & M News Supplements une série spéciale d'articles qui constituent un cours sur les instruments numériques (1ère partie: Théorie binaire de base et circuits logiques; 2ème partie: Compteurs numériques et minuteries; 3ème partie: voltmètres et multimètres numériques; 4ème partie: IEC Bus Interface) qui a rencontré un tel succès auprès des lecteurs que chaque partie du cours a été réimprimée sous forme de livret (seulement en anglais).







* may be altered

Fig.8. Overall circuit-diagram PM5132

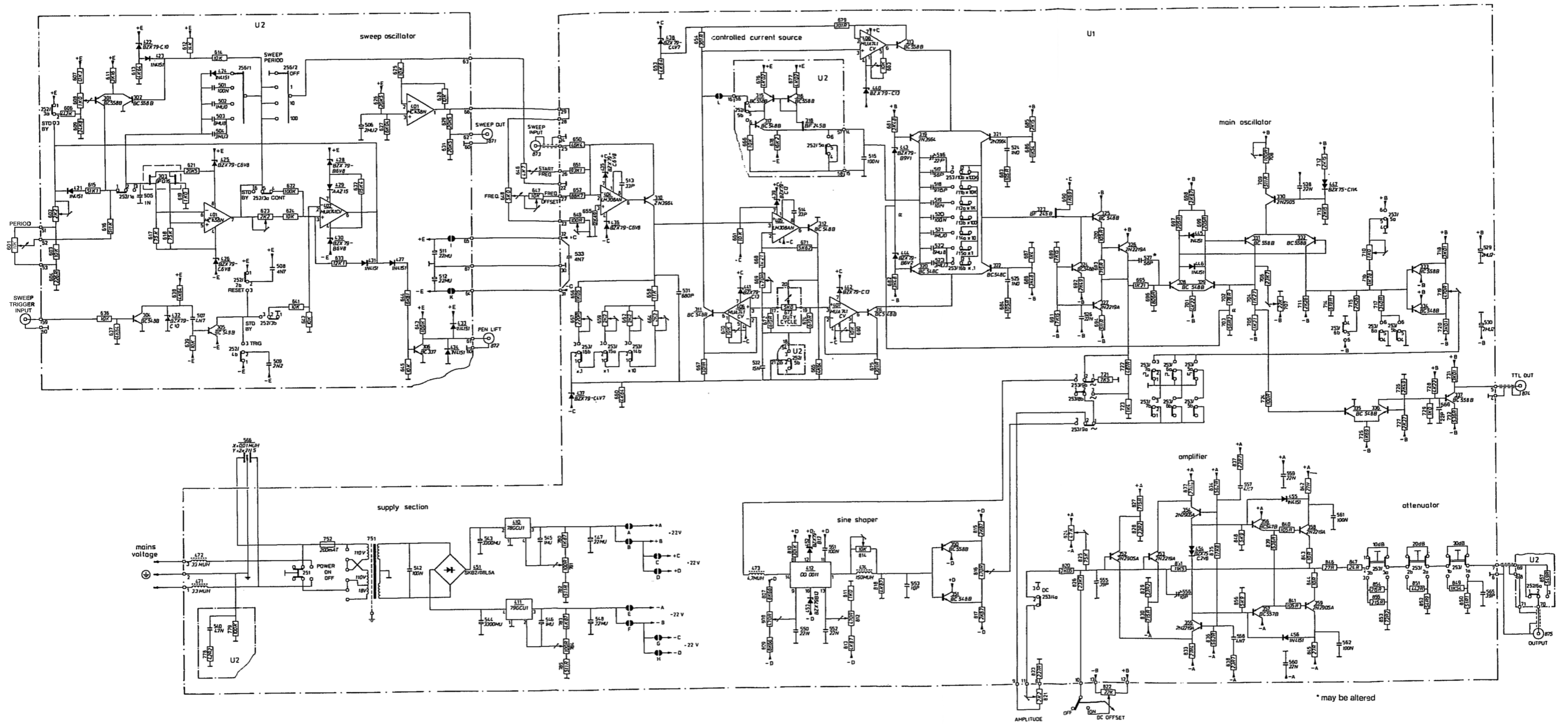


Fig.8. Overall circuit-diagram PM5132