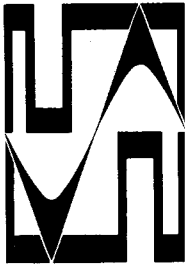


PHILIPS



RF signal generator

PM 5326

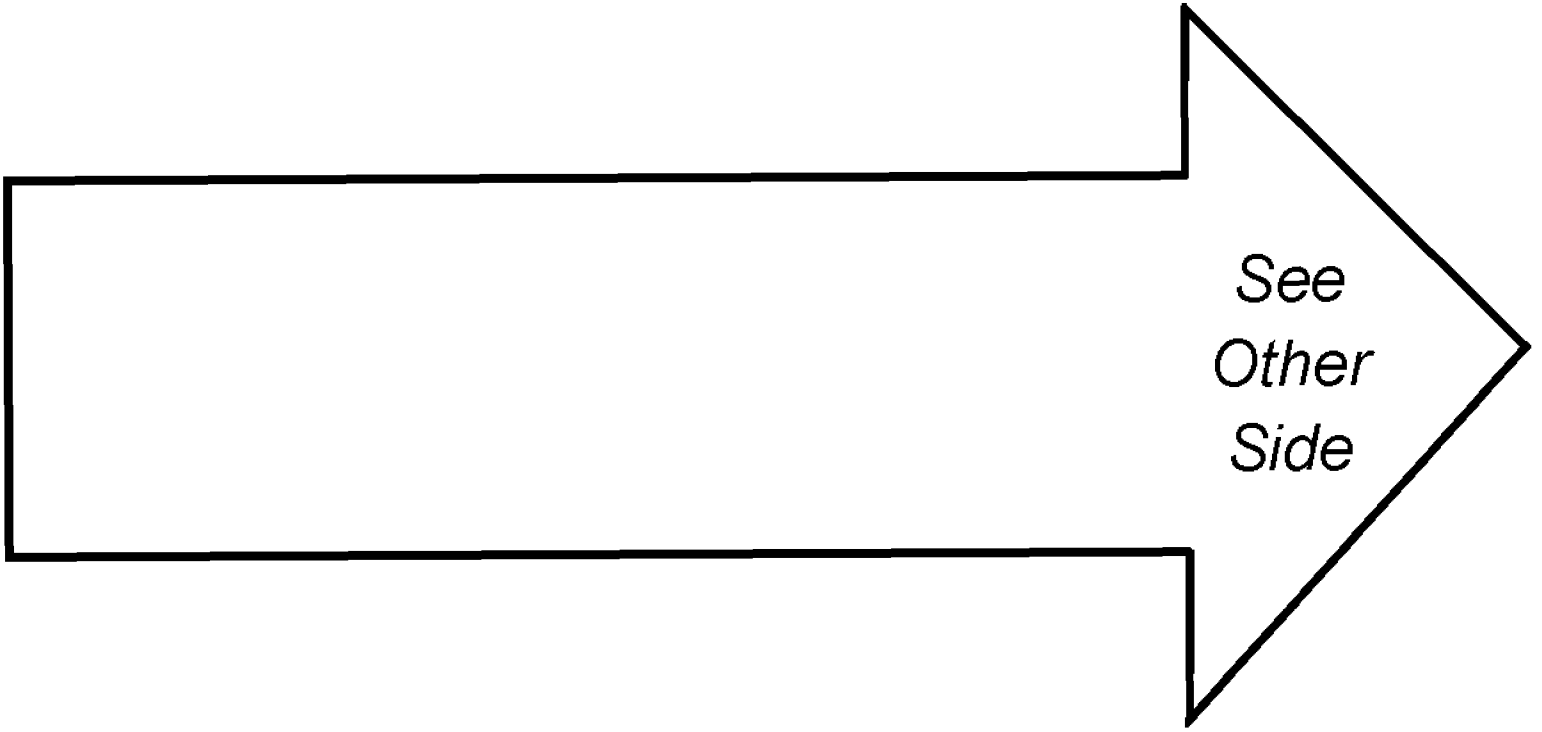
9452 053 26001

Instruction manual

9499 520 08002

790501/2/01-03





See
Other
Side

PHILIPS



**Instruction manual
Gerätehandbuch
Mode d'emploi et d'entretien**

**RF signal generator
HF Signal-Generator
Générateur des signaux de H.F.**

PM 5326

9452 053 26001



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 qualifiés.

© Philips GmbH – Hamburg – Germany – 1979

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 – Werk für Messtechnik

Printed in Germany

CONTENTS

1.	GENERAL	7
1.1.	Introduction	7
1.2.	Technical data	8
1.3.	Accessories	11
1.4.	Operating principle	12
2.	INSTALLATION	13
2.1.	Safety regulations	13
2.2.	Mounting	14
2.3.	Earthing	14
2.4.	Dismantling the instrument	14
2.5.	Mains connection	14
3.	OPERATING INSTRUCTIONS	15
3.1.	Controls and sockets	15
3.2.	Operation and application	17
3.3.	Application examples	19
4.	SERVICE PART	83
4.1.	Circuit description	83
4.2.	Access to parts	89
4.3.	Check and adjustment	90
4.4.	Check after repair and maintenance	94
4.5.	Parts list	95

LIST OF FIGURES

1.	Block diagram, complete
2.	Front view
3.	Amplitude modulation
4.	Frequency modulation, adjustment of carrier frequency
5.	Wobbling with adjustable frequency marker, adjustment of centre frequency (RF center)
6.	Wobbling with adjustable frequency marker spectrum
7.	External frequency counter; generator for 1 kHz sine, 3 – 30 Hz mains frequency with phase shifter
8.	Front view, mechanical parts
9.	Top view
10.	Bottom view
11.	Unit 1
12.	Unit 4
13.	Unit 6
14.	Unit 3
15.	Unit 2
16.	Unit 5
17.	Overall circuit diagram
18.	Circuit diagram: units 2, 3, 8, parts of unit 6
19.	Circuit diagram: units 1, 4, 5, parts of 6
20.	Unit 8

INHALTSVERZEICHNIS

1.	ALLGEMEINES	31
1.1.	Einleitung	31
1.2.	Technische Daten	32
1.3.	Zubehör	35
1.4.	Funktionsprinzip	36
2.	VORBEREITUNGSANWEISUNGEN	39
2.1.	Sicherheitstechnische Hinweise	39
2.2.	Aufstellen	40
2.3.	Erden	40
2.4.	Öffnen des Gehäuses	40
2.5.	Netzanschluss	40
3.	BETRIEBSANLEITUNG	41
3.1.	Bedienungselemente und Anschlüsse	41
3.2.	Bedienung und Anwendung	43
3.3.	Anwendungsbeispiele	45

BILDVERZEICHNIS

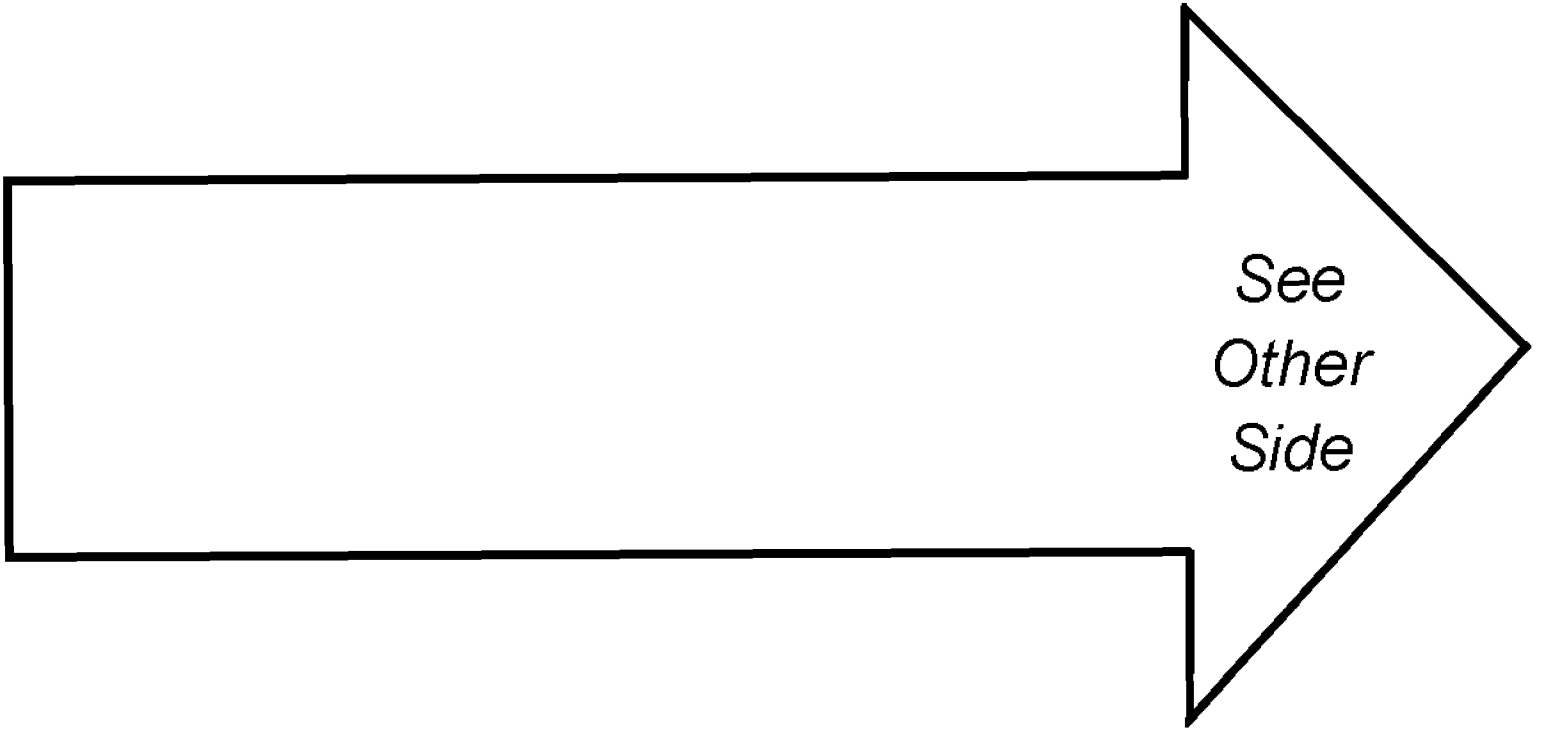
1.	Blockschaltbild, gesamt
2.	Frontansicht
3.	Amplitudenmodulation
4.	Frequenzmodulation, Kalibrierung der Trägerfrequenz
5.	Wobbeln, mit verschiebbarer Frequenzmarke, Einstellung der Mittenfrequenz (RF center)
6.	Wobbeln, mit verschiebbarem Frequenzmarkenspektrum
7.	Zähler für externe Frequenzen; Generator für 1 kHz sinus, für 3 – 30 Hz \wedge , für Netzfrequenz mit Phasenschieber

TABLE DES MATIERES

1.	GENERALITES	57
1.1.	Introduction	57
1.2.	Caractéristiques techniques	58
1.3.	Accessoires	61
1.4.	Principe de fonctionnement	62
2.	INSTALLATION	65
2.1.	Consignes de sécurité	65
2.2.	Montage	66
2.3.	Mise à la terre	66
2.4.	Demontage de l'appareil	66
2.5.	Branchement de l'appareil	66
3.	MISE EN SERVICE	67
3.1.	Commandes et douilles	67
3.2.	Fonctionnement et application	69
3.3.	Exemples d'application	71

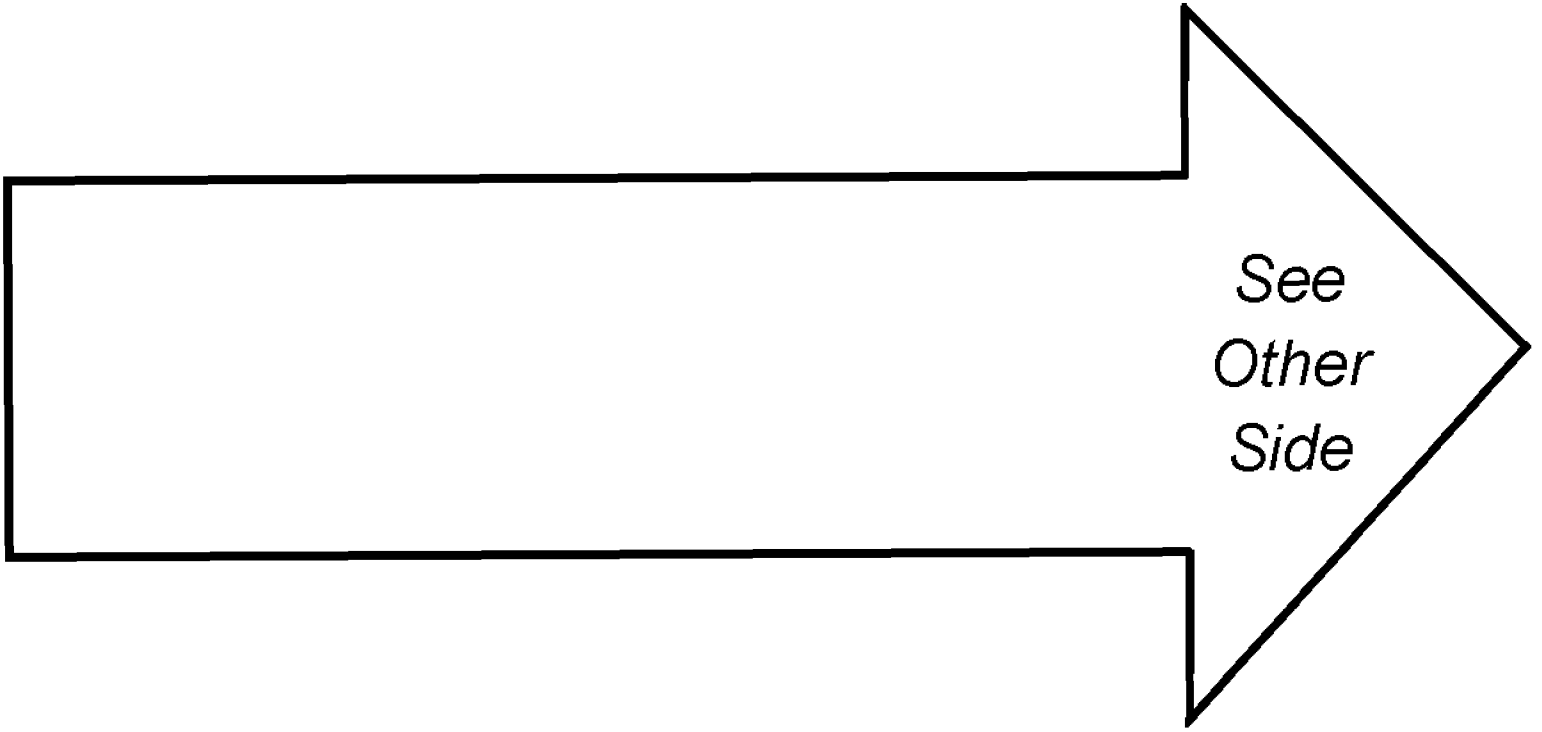
RAPPEL DES FIGURES

1.	Schéma synoptique
2.	Face avant
3.	Modulation d'amplitude
4.	Modulation de fréquence, réglage de la fréquence porteuse
5.	Wobulation avec marque décalable de fréquence, réglage de la fréquence centrale (RF center)
6.	Wobulation avec spectre décalable de repères de fréquence
7.	Compteur des fréquences externes; générateur pour 1 kHz sinus, 3 – 30 Hz \wedge , fréquence secteur avec déphaseur



See
Other
Side

Operating manual



See
Other
Side

1. GENERAL

1.1. INTRODUCTION

The RF signal generator PM 5326 is an instrument of high accuracy. The precise specifications and easy to operate controls make this device suitable for service workshops and education as well as development laboratories. The variety of applications includes telecommunication, radio and television problems.

Based on the phase-locked-loop (PLL) principle the RF carrier is very stable and easy to be set. The frequency is electronically counted (MOS technique) with X-tal reference and 5-digit LED-displayed. So faults in setting and reading which are characteristic for common generators with circular or linear scales are eliminated.

The amplitude of the carrier frequency able to be wobbled is precise stabilized throughout the whole frequency ranges.

Radiation of the internal generated frequencies possibly escaping the case or the mains cable is utmost reduced by the separate cast RF housing within the instrument. So reliable use of the high attenuation can be made.

The instrument includes a separate swept frequency oscillator (wobbulator), the ranges of which are optimal suited for the common AM/IF, FM/IF, TV/IF and VHF range as well. The wobbulator is over-used as frequency modulator for the FM/IF and VHF ranges. Together with the wobbulating ranges the center frequency, the width and marker distance of the spectrum is automatically switched over. When a wobbulating range is chosen, the X-tal controlled adjustable reference carrier frequency is used as "travelling marker" for pointing out the response in the band-pass.

The wobbled or frequency modulated signal is then amplitude stabilised, defined attenuated and fed to the RF output.

The multi-variable applications are pre-determined in the extensive push-button array which in conjunction with the further controls, sockets and the display are all arranged at the frontpanel. The text plate is multi-coloured so indicating the different functions for operating convenience.

The overall electrical and mechanical concept reduces the time for set-up, measurement and evaluation.

1.2. TECHNICAL DATA

General information:

On delivery from the factory, the instrument complies with the safety regulations of measuring and control equipment. The information and warnings contained in this instruction manual must be followed by the user to ensure safe operation and to maintain the instrument in a safe condition.

- Only data with indicated tolerances or limits are guaranteed; data without tolerances are given only for guidance.
- All specifications will be met after a warm-up time of 30 min. when keeping the instrument in a constant mounting position.
- Inaccuracies (absolute or in %) relate to the indicated reference value.

SPECIFICATIONS

1.2.1. RF Generator

Frequency range	0,1 – 125 MHz
Ranges	0,1 – 0,25 MHz 0,25 – 0,5 MHz 0,5 – 1 MHz 1 – 2,5 MHz 2,5 – 5 MHz 5 – 10 MHz 10 – 25 MHz 25 – 50 MHz 50 – 125 MHz
Frequency display	5-digit LED display, red, 11 mm high; 3 decimal points; 2 LEDs for dimension kHz, MHz
Error of the display	$< 10^{-4}$ typical, ± 1 digit
Temperature coefficient of the display	$\pm 5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ at $23^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$
Temperature coefficient of the frequency	$< 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

1.2.2. RF Sweep generator

Ranges	.4/.5 MHz 10/11 MHz 36/41 MHz 75/110 MHz
wave form	semi-rectangular

1.2.3. RF output

	for all RF ranges and all sweep ranges
Connection:	BNC connector RF OUT
Impedance:	75 Ω
max. output voltage:	50 mV into 75 Ω
Frequency response:	$< \pm 2$ dB (1 dB typ.) for all RF ranges
Attenuator	> 100 dB total 0 – 80 dB continuous 3 dB, 40 dB calibrated

1.2.4. Modulation

Modulation modes

unmodulated	all RF ranges and all sweep ranges
amplitude-modulated, AM	all RF ranges and all sweep ranges
frequency-modulated, FM	sweep ranges 10/11 and 75/110 MHz
Frequency response	< 2 dB in .4/.5 and 10/11 MHz ranges < 0.2 dB in 36/41 and 75/110 MHz ranges
Modulating output MOD OUT	1 kHz sine, 2 V resp. external modulating signal at MOD IN

Amplitude modulation

unmodulated	all RF ranges and all sweep ranges
AM, internal	all RF ranges and all sweep ranges Modulation frequency: 1 kHz sine Modulation depth: 30 %
AM, external	Modulation depth: 0 – 100 % Modulation coefficient: 200 mV/10 % AM 3 dB band width: 20 Hz – 20 kHz Input impedance: > 10 k Ω

Frequency modulation

	10/11 and 75 /110 MHz ranges
FM, internal	Modulation frequency: 1 kHz sine Sweep (Δf): 22,5 kHz
FM, external	Modulation signal: 20 Hz – 60 kHz (3 dB) Sweep (Δf): 0 – 75 kHz Modulation coefficient: 200 mV/ $\pm 7,5$ kHz 3 dB band width: 20 Hz – 60 kHz Input impedance: > 10 k Ω

1.2.5. Wobulation

Ranges, wobulation width	Range	Width ($\Delta 2 f$)
	.4/.5 MHz	0 – 50 kHz
	10/11 MHz	0 – > 1 MHz
	36/41 MHz	0 – 10 MHz
	75/110 MHz	0 – 1 MHz
Frequency response	< 0,2 dB in .4/.5 and 10/11 MHz ranges	
Wobble frequency, triangle	3 – 30 Hz, blanking during fly-back	
– Linearity error	< 5 %	
Wobble frequency, sine-wave	50/60 Hz line frequency, phase variable	
Center frequency	adjustable within the full ranges	
Wobulating output SWEEP OUT		
– Signal	triangle	sine-wave
– Frequency	3 – 30 Hz	50/60 Hz line frequency
– Amplitude	2,5 – 10,5 Vpp	2,5 – 10,5 Vpp
– Impedance	1 k Ω	1 k Ω

1.2.6. Marker generator	prepared by one of the RF SWEEP RANGE buttons (indicator-LED MARKER is illuminated); switched in by button MARKER OFF/ON	
variable frequency markers	from RF generator, adjusted frequency on the display	
fixed frequencies for adjustable frequency marker spectrum	Range	Marker distance
	.4/.5 MHz	10 kHz
	10/11 MHz	100 kHz
	36/41 MHz	1 MHz
	75/110 MHz	100 kHz
Marker	Marker mixing, superposition ; (birdy-marker)	
Amplitude	2 Vpp	
Output	2 loop-through BNC connectors	
Impedance	> 500 k Ω	
1.2.7. Counter	PM 5326:	PM 5326 X:
Frequency range	1 – 999.99 kHz	1 kHz – 99.999 MHz
Input voltage	50 mV – 50 V	30 mV – 50 V
Input impedance	1 M Ω	1 M Ω
1.2.8. Power supply	AC mains	
Reference value	230 V	
Nominal values	115 V/230 V selectable by solder links	
Frequency range	48 – 63 Hz	
Power consumption	18 W	
1.2.9. Environmental conditions		
Ambient temperature		
Reference value	+ 23 °C \pm 1 °C	
Nominal working range	+ 5 °C ... +40 °C	
Safe operation temperature range	–15 °C ... +55 °C	
Limits for storage and transit	–40 °C ... +70 °C	
Relative humidity		
Reference range	45 ... 75 %	
Nominal working range	20 ... 80 %	
Air pressure		
Reference value	1013 mbar ($\hat{=}$ 760 mm Hg)	
Nominal working range	800 ... 1066 mbar (up to 2200 m height)	

	Air speed	
	Reference value	0 ... 0.2 m/s
	Nominal working range	0 ... 0.5 m/s
	Operating position	normally upright on feet or with handle fold down
	Warm-up time	30 min.
1.2.10.	Cabinet	
	Protection type (see DIN 40 050)	IP 20
	Protection class (see IEC 348)	class 1, protective conductor
	Overall dimensions	
	– height	140 mm
	– width	310 mm
	– depth	330 mm
	Weight	approx. 6.5 kg
1.3.	ACCESSORIES	
1.3.1.	Standard	Instruction manual Fuse 250 mA delayed PM 9537 Coax cable with impedance transformer 75 Ω /300 Ω
1.3.2.	Optional	PM 9075 Coax cable BNC – BNC 75 Ω PM 9072 Coax cable BNC → two 4 mm plugs

1.4. OPERATING PRINCIPLE (FIG. 1)

1.4.1. RF circuitry, amplitude modulation

The RF Generator produces the high frequency. The RF FREQUENCY RANGE push-button array allows selecting the desired range, while the continuous control FREQUENCY SETTING determines the exact frequency.

Via Switching Stage and Amplifier 1 the RF frequency is fed to the Amplitude Modulator passing either unmodulated or amplitude-modulated by the internal 1 kHz Oscillator or by external MOD IN low frequency due to the selected push-buttons MODULATION.

The amplitude of the RF frequency is stabilized in the control circuit Amplitude with automatic gain control AGC in the feedback path.

The Output Amplifier can be interacted by the Output blanking stage: when sweeping with the internal triangle the RF-signal is blanked during fly-back.

The RF ATTENUATION sets the output continuously from 0 to -80 dB, but the RF attenuator over- more has two fixed stages of -3 dB and -40 dB.

1.4.2. Sweep section and frequency modulation

The LF Sweep Generator produces and modulates high frequencies for the sweep ranges .4/.5, 10/11, 36/41, 75/110 MHz, selected by push-buttons RF SWEEP RANGE. The waveform is semi-rectangular.

The carrier for the frequency modulation and the center frequency for the wobbling ranges respectively are set in Frequency Selection, activated by RF SWEEP RANGE just mentioned and coarse and fine adjusted by the double continuous control RF CENTER.

Pressed button AM/FM activates frequency modulation of the ranges 10/11 or 75/110 MHz with 1 kHz internal or with external signal via MOD IN input socket.

If one of the RF SWEEP RANGE buttons is pressed, the frequency modulated or wobulated high frequency is fed via the Switching Stage to the main RF output path.

Due to the different frequency ranges the maximum sweep width is adapted by RF SWEEP RANGE. Control RF WIDTH reduces the width.

The sweeping or wobulating signal and the signal for X-deflexion of an indicator or oscilloscope at the MOD/SWEEP OUT socket can be switched off by push-button SWEEP OFF/ON. In this case the modulating signal is available at the output.

1.4.3. Frequency marker

The Marker Mixer superimposes the frequency of the RF Generator to the swept frequency of the RF Sweep Generator. The low frequency beat is filtered in the Band-pass Filter Amplifier 3 and fed to the OUT-Y-IN socket for the Y-channel of an indicator (oscilloscope). Each frequency of the RF Generator can be used for frequency marker, i. e. "travelling marker".

Pulling the button MARKER AMPL generates fixed markers with many harmonics. The fundamental wave of the fixed marker is selected by RF SWEEP RANGE. So a marker spectrum with suited distance due to the sweep range is generated.

When using triangular sweep mode the square wave output of the LF Sweep Generator blanks the frequency markers in the Marker blanking during fly-back.

1.4.4. Display circuitry

The frequency of the RF-Generator is divided depending on the selected frequency range and fed to the Counter Decoder Driver which is controlled by the Time Base. The Time base, i. e. one measuring period for the counter, is changed by the chosen frequency range. The stage of the counter at the end of one measuring period represents the frequency which is multiplex-displayed on the 5-digit display.

Push-button COUNTER EXT enables the display circuitry working as normal counter. Amplifier 5 feeds the signal at the COUNTER IN socket directly to the counter, decoder and driver.

1.4.5. Power supply

The power supply provides the stabilized DC voltages of $+5$ V, $+12$ V, -12 V and $+27$ V, and the sinusoidal wobulating voltage.

2. INSTALLATION

2.1. SAFETY REGULATIONS

Upon delivery, the instrument complies with the required safety regulations. To maintain this condition and to ensure safe operation, it is recommended to follow the instructions below.

2.1.1. Before connecting

Mains voltage

Check whether the instrument is adapted to the nominal mains voltage.

Protection

This instrument is protected according to class I (protective earth) of the IEC 348 or VDE 0411. The mains cable provides earth connection. Outside specially protected rooms, the mains plug must be connected only to sockets with earthed contact.

It is not allowed to interrupt the earth connection inside or outside the instrument.

2.1.2. 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 or 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 a 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, observe the circuit diagrams.

Fuses

Only use the specified fuses.

Repair, Replacing parts

Repairs must be made by trained personnel. Ensure that the construction of the instrument is not altered to the detriment of safety. Above all, leakage paths, air gaps and insulation layers must not be reduced.

When replacing, use only original parts. Other spare parts are only acceptable when the safety precautions for the instrument are not impaired.

2.2. MOUNTING

The instrument may be used in any desired position. With the handle fold down, the instrument may be used in sloping position; for this purpose press the buttons A of the handle (Fig. 2). Do not position the instrument on any surface which produces or radiates heat, or in direct sunlight.

2.3. EARTHING

Before switching on, the instrument must be earthed in conformity with the local safety regulations. The mains cable fixed to the instrument includes a protective conductor, which is connected to the earth contacts of the plug. Thus, when connected to an earthed mains socket, the cabinet of the instrument is consequently connected to the protective earth.

WARNING: Connect the mains cable plug only to a socket with protective earth contacts. This protection must not be made ineffective, e. g. by using an extension cable without earth protection!

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

2.4. DISMANTLING THE INSTRUMENT

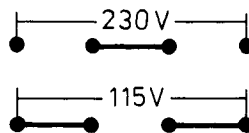
- Unplug the mains connector
- Fold up the handle to the top. For this push the buttons A (Fig. 2)
- Loosen the central screw at the rear
- Remove the lead-through of the mains cable from the cabinet
- Dismantle the cabinet

2.5. MAINS CONNECTION

The instrument must be connected only to an AC supply. On delivery the instrument is set to 230 V. Before mains connection, ensure that the local mains voltage ranges within the set mains voltage range indicated on the plate at the rear of the instrument.

If the instrument is to be used on 115 V supply, proceed as follows:

- Unplug the mains connector
- Dismantle the instrument, see 2.4.
- Resolder links on the mains transformer in accordance with the stick-on connection diagram. See also below.








- Insert the supplied fuse 250 mA delayed into the fuse holder instead of the one built-in
- Change the mains voltage plate at the rear of the instrument in accordance with the mains voltage selected. This plate for 115 V is inserted into a plastic cover
- Close the instrument

Mains connection must be made in accordance with the local safety regulations. This implies that the instrument is connected to mains socket with protective earth contact (see para. 2.3.).

3. OPERATING INSTRUCTIONS

3.1. CONTROLS AND SOCKETS (FIG. 2)

Legend	Position	Function
3.1.1. Frequency		
RF FREQUENCY RANGE .1 – ... – 125 MHz	801.2 to 801.10	pushbuttons for selecting the frequency range
FREQUENCY SETTING		knob for continuous frequency adjustment
RF ATTENUATION 0/30/40 dB		rotary switch for setting the fixed attenuation
RF ATTENUATION 0 – 80 dB		knob for continuous attenuation adjustment
RF OUT	810	BNC output socket for RF signal
Display kHz, MHz		5-digit LED frequency display; 2 LEDs for dimension
3.1.2. Modulation		
MODULATION	802	pushbuttons; change-over contacts
		not pressed
		pressed
OFF/ON	802.1	unmodulated modulated
AM/FM	802.2	amplitude-modulated frequency-modulated
INT/EXT	802.3	internal external
MOD IN	816	BNC input socket for external modulation voltage
MOD/SWEEP OUT	815	BNC output socket for modulation signal
SWEEP RF CENTER	603	dual-knob (coarse, fine) for continuous carrier adjustment
3.1.3. Sweep		
		pushbuttons; change-over contacts
		not pressed
		pressed
RF SWEEP RANGE	802	
.4/.5 MHz	802.7	AM – IF
10/11 MHz	802.8	frequency mod. prepared FM – IF
36/41 MHz	802.9	TV – IF
75/110 MHz	802.10	frequency mod. prepared FM (band 2)
SWEEP OFF/ON	802.5	wobbling
SWEEP 	802.6	triangular wobbling wobbling at line frequency

Legend	Position	Function
SWEEP RF CENTER	603	dual-knob (coarse, fine) for continuous adjustment of the centre frequency of the wobbling range
SWEEP RF WIDTH	604	knob for continuous adjustment of the wobbling width
SWEEP LF FREQUENCY PHASE	601	knob for continuous frequency adjustment on triangular wobbling or phase adjustment on wobbling at line frequency
SWEEP LF AMPLITUDE	602	knob for continuous adjustment of the wobbling voltage
SWEEP OUT	815	BNC output socket for the wobble signal
3.1.4. Frequency markers		
MARKER OFF/ON	802.4	pushbutton for operation with frequency markers
MARKER		LED for operation with markers
MARKER AMPL	605	knob for continuous adjustment of marker amplitude
PULL FOR FIXED MARKERS	605	pull switch for adding fixed frequencies
IN-Y-OUT	813, 814	2 BNC sockets: – output socket for marker signal – mixing device for superposition of test object output signal with marker signal
3.1.5. Counter		
COUNTER EXT	801.1	commutator for frequency counter mode
COUNTER IN	812	BNC counter input socket
3.1.6. 1 kHz sine-wave generator		
MOD/SWEEP OUT	815	BNC output socket for 1 kHz sine wave
3.1.7. Triangle generator		
SWEEP OUT	815	BNC output socket for triangle signal of sweep generator
LF AMPLITUDE	602	knob for continuous amplitude adjustment
3.1.8. Power supply		
POWER ON <input type="radio"/> ● OFF	851	mains switch: white dot for ON position

3.2. OPERATION AND APPLICATION

Mode of operation – Betriebsarten – Mode d'opération

pushbutton range MHz	counted and displayed	MODULATION			WOBBULATION		MARKER GENER.	
		OFF ON ●	AM FM ○	INT EXT ●	var. mark.	var. mark. spectrum	frequency	carrier frequency
.1 – .25	●	●	●	●			OFF ON ●	AMPL PULL ●
.25 – .5	●	●	●	●			●	●
.5 – 1	●	●	●	●				
1 – 2.5	●	●	●	●				
2.5 – 5	●	●	●	●				
5 – 10	●	●	●	●			●	●
10 – 25	●	●	●	●			●	●
25 – 50	●	●	●	●			●	●
50 – 125	●	●	●	●			●	●
								marker distance
.4/5		●	●	●	●	●		10 kHz
10/11		●	● ○	●	●	●		100 kHz
36/41		●	●	●	●	●		1MHz
75/110		●	● ○	●	●	●		100 kHz
1 – 999.99 kHz	COUNT. EXT.							
	Fig. 7	3	4	4	5	6	5	6

3.2.1. RF signal generator, unmodulated

All push-buttons are off except the concerning one of the RF FREQUENCY RANGE (fig. 3). The figure only contains the controls, function blocks, inputs and outputs which take active part of the applications.

3.2.2. RF signal generator, amplitude modulated

As 3.2.1., button MODULATION OFF/ON pressed. The set carrier is modulated by 1 kHz to 30 % depth.

As 3.2.2., button MODULATION IN/EXT pressed. The set carrier is modulated by the NF voltage fed in via MOD IN. At socket MOD OUT the external modulating voltage is available.

3.2.3. RF signal generator, frequency modulated

All push-buttons are off except the concerning one of the RF SWEEP RANGE 10/11 or 75/110 and the buttons for modulation OFF/ON and AM/FM (fig. 4). The carrier, fixed or to be set, is frequency modulated by 1 kHz.

As 3.2.3. and button MODULATION IN/EXT pressed. The set carrier is frequency modulated by the NF voltage, fed in via MOD IN. At the socket MOD OUT the NF voltage is available.

Note!

Adjustment of the carrier frequency see fig. 4

3.2.4. Wobbulator with variable frequency marker

All push-buttons are off except the concerning one of the RF SWEEP RANGE, SWEEP OFF/ON and MARKER OFF/ON (fig. 5). It is swept about the center frequency, which is chosen by button RF SWEEP RANGE and set by RF CENTER. The sweep width is pre-determined due to the range and can be varied by control RF WIDTH.

The sweep frequency of the \wedge LF signal is set by LF FREQUENCY. During fly-back the output amplifier and marker mixer are blanked. During sweep the marked band-pass can be seen on an indicator. The altitude of the marker is set by the MARKER AMPL control.

As in the first chapter 3.2.4. In addition button SWEEP \wedge / \sim pressed. It is wobbled at line frequency (sine). The output and the marker signal are not blanked during fly-back. Sweep and fly-back curves are identically covered by the PHASE control. The X-channel of the indicator is fed in via SWEEP OUT output. The scale-factor is set by LF AMPLITUDE; see 3.3.6.3.

3.2.5. Wobbulator with travelling marker and coupled marker spectrum

According to 3.3.4. with additionally pulled turn-knob MARKER AMPL. (fig. 6)

3.2.6. Frequency counter

All push-buttons off except COUNTER EXT (fig. 7).

- 3.2.6.1. In this mode of operation the center frequency of the RF sweep generator can directly be measured in range .4/.5 and adjusted by means of button CENTER. For this connect the sockets RF OUT and COUNTER IN and push the button .4/.5.

3.2.7. 1 kHz sine-wave generator

All push-buttons off except MODULATION OFF/ON; the signal is fed to the MOD/SWEEP OUT socket (fig. 7).

3.2.8. Triangle generator

All push-buttons off except SWEEP OFF/ON and one of the buttons RF SWEEP RANGE. The frequency is set by LF FREQUENCY, the amplitude by LF AMPLITUDE. The signal is available at SWEEP OUT (fig. 7).

3.3. APPLICATION EXAMPLES

3.3.1. General measuring principle

Due to the fact that the output voltage is accurate and stable over a large range, gain and sensitivity can be conveniently measured. It is possible to apply the method of "continuous signal supply" by keeping the output level constant, or the method of "signal tracing". The choice depends mainly on the importance either of the non-reactive signal supply or of the signal decoupling with low detuning. The first method is subject to matching problems, the second to detuning phenomena.

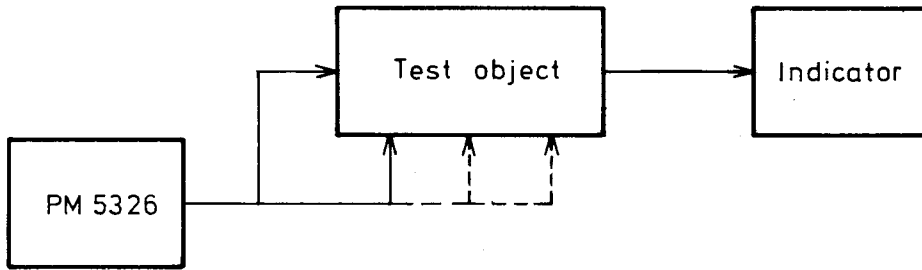


Fig. 3.3-1 Continuous signal supply

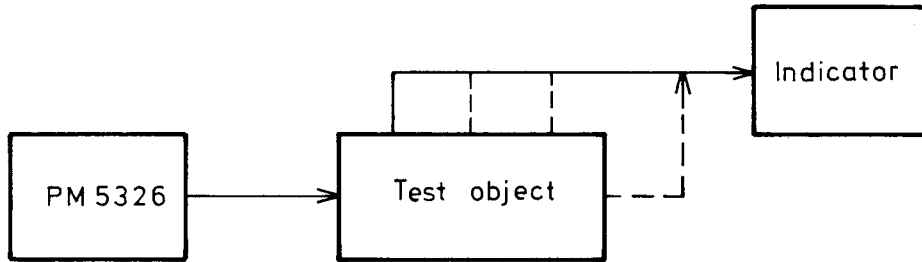


Fig. 3.3-2 Signal tracing

Usually the transmission characteristic of a selective test object is measured statically, i.e. point by point.

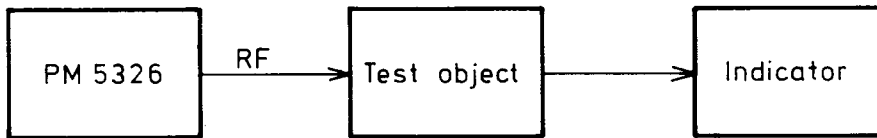


Fig. 3.3-3 Static measuring method

The static method gives very reliable results, but takes much time. As mostly only the shape must be determined and not the absolute values of the transmission characteristic, the dynamic method (wobbling) is generally preferred.

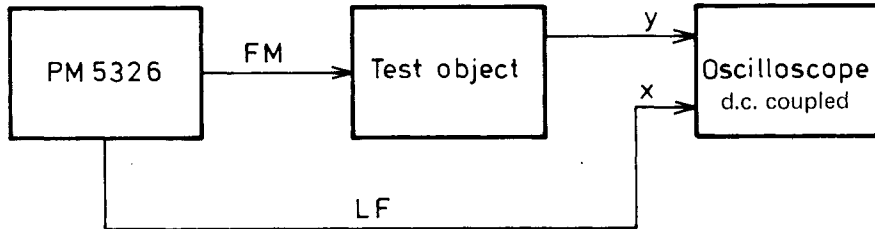


Fig. 3.3-4 Dynamic measuring method

3.3.2. Mains connection, general

Connect the RF-generator PM 5326 according to para. 2.5. of the Instruction Manual. The test object should be connected to mains via an isolating transformer. Only one test object may be connected to this transformer at the same time. When measuring all-mains receivers or TV sets, an isolating transformer must be used. Correctly connect the chassis of the test object to earth. Avoid double earthing of the test setup.

3.3.3. Connection of RF generator

It is recommended to observe always the checking and adjusting procedures given by the manufacturer of the test object (see fig. 3.3-20).

The test object may be connected to the RF generator via the cables mentioned below. These cables are optional:

PM 9072: cable BNC – 4mm plugs

PM 9075: cable BNC – BNC

In the FM range, the impedance transformer PM 9537 adapts the output impedance of the generator to the input impedance of the test object; 75Ω / 300Ω .

In the AM range, a dummy aerial according to fig. 3.3-5 may be used to simulate the impedance of an AM aerial.

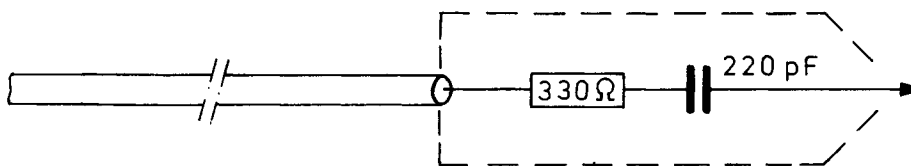


Fig. 3.3-5 Dummy aerial for AM range

Due to the low input impedance of a modern AM receiver, an isolating capacitor of 30 nF must be connected to its IF input. This capacitor must be mounted directly at the end of the cable, as with the PM 9072, for example.

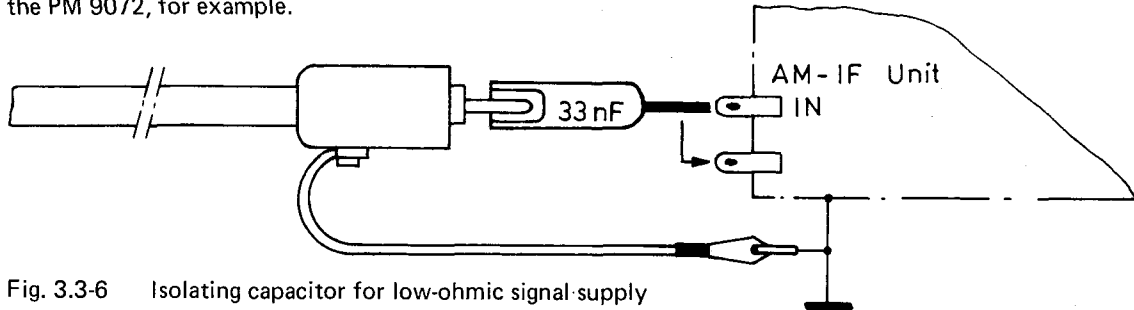


Fig. 3.3-6 Isolating capacitor for low-ohmic signal supply

Unit	via C	Δf	f_{wob}
AM-IF	33 nF	20 kHz	50 Hz
FM-IF	10 nF	200 kHz	50 Hz
FM-Tuner	direct	200 kHz	50 Hz
Selectivity	direct	200 kHz	10 Hz \wedge

For defined signal decoupling with low detuning and damping, a probe with damped resonant circuit can be used as attenuator. The coil of this circuit is tapped at the ratio of 10/1, thus transforming the resonant voltage downward during signal decoupling. The L/C ratio must be optimized for AM-IF and FM-IF with particular regard to coil losses.

For application in the AM-IF range, for example, the capacitive detuning is eliminated by means of the trimmer and by tapping the medium and high-ohmic potentials of the test object.

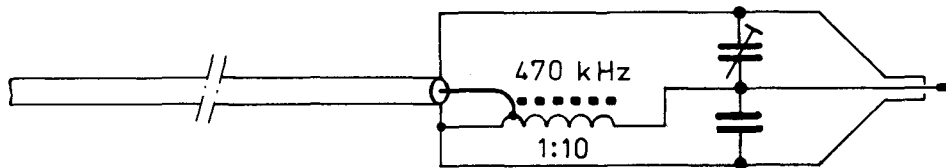


Fig. 3.3-7 Probe with selective voltage divider

3.3.4. Automatic gain control AGC of test object

To prevent incorrect measurements, it is necessary to test the efficiency and set-in level of AGC of the test object. Measuring results obtained at too high levels without suppression of AGC, are subject to considerable errors. This applies to wobbling, as well as to static methods.

It is common practice to adequately fix the sliding DC voltage of AGC to a constant DC voltage from a low-ohmic source. This can be achieved by an adjustable DC supply (e. g. PE 1535 or PE 1537), if the controlling DC voltage of the test object is related only to the chassis without being isolated. In case of conductive hum-pickup, it is recommended to use a dry battery or an accumulator and to tap the voltage by means of a potentiometer connected in parallel to the battery. The output of such a potentiometer circuit becomes more low-ohmic with moderate battery load, if the potentiometer is followed by a transistor emitter-follower stage.

The connection point and the voltage level to be set are given in the checking and adjusting procedures of the test object. Receivers with suppressed (delayed) control set-in point produce acceptable measuring values, when working below the set-in point during measurement, so that the control is not effective.

3.3.5. Type and connection of indicator

The following indicators can be used: multi-purpose instruments, calibrated signal tracers, selective μV - or mV -meters, broadband voltmeters, oscilloscopes, wobble indicators and x/y recorders.

3.3.5.1. Connection to LF output

With supply of modulated signals, it is possible to connect indicators to LF outputs. The loudspeakers are replaced by resistors. Adjust the operating controls: volume to medium level, bass control to maximum, treble control to maximum, bandwidth to narrow.

With several LF channels, connect the indicator to the bass channel.

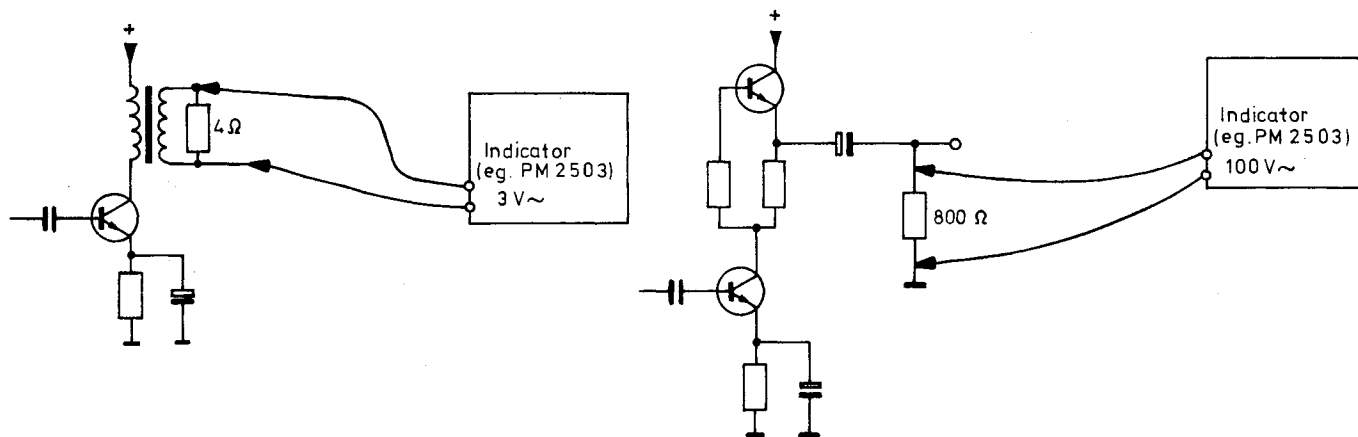


Fig. 3.3-8 Connecting indicator to LF output

3.3.5.2. Multi-purpose instruments

can be used as indicators of rectified currents of demodulators in AM and FM receivers and as limiters with FM receivers and TV sets.

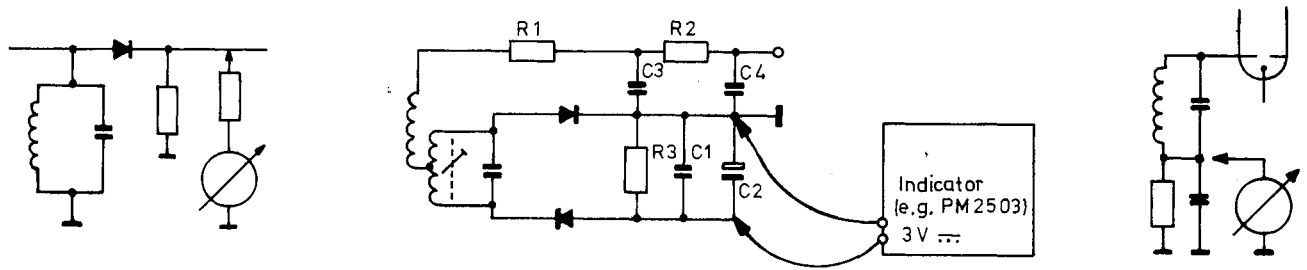


Fig. 3.3-9 Connection to AM, FM demodulators or FM limiter

3.3.5.3. For determining the gain of the IF stage

in AM receivers, the HF signal must be decoupled. This can be achieved by means of a voltage divider probe (ratio of 10 : 1, for example) with low detuning and damping. The resonant circuit probe, described before, is also suited.

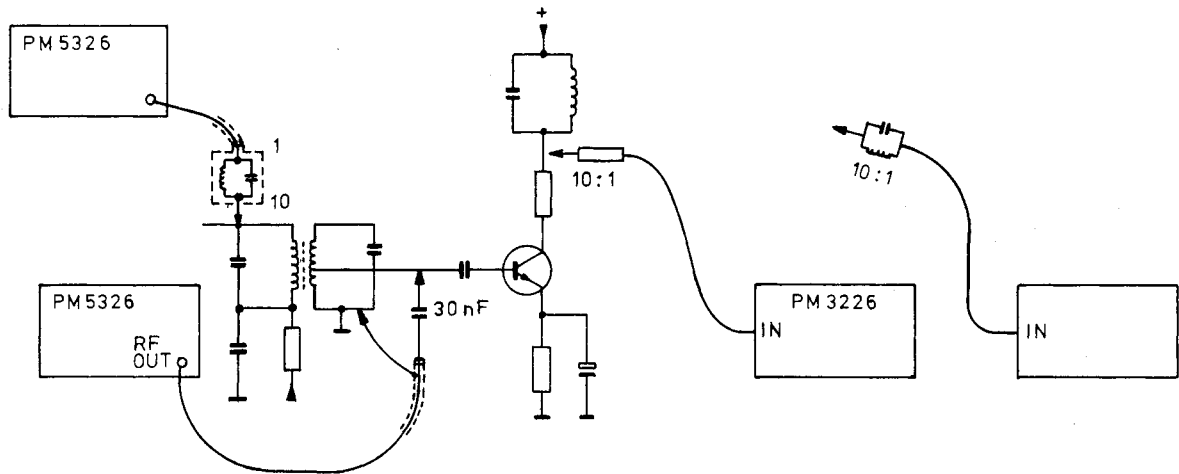


Fig. 3.3-10 Determination of gain of an AM stage

3.3.5.4. Adjusting overcritical coupled band filters

The mostly overcritical coupled band filters in the FM-IF amplifier must be damped and adjusted alternately. The connection wires of the damping resistor should be as short as possible.

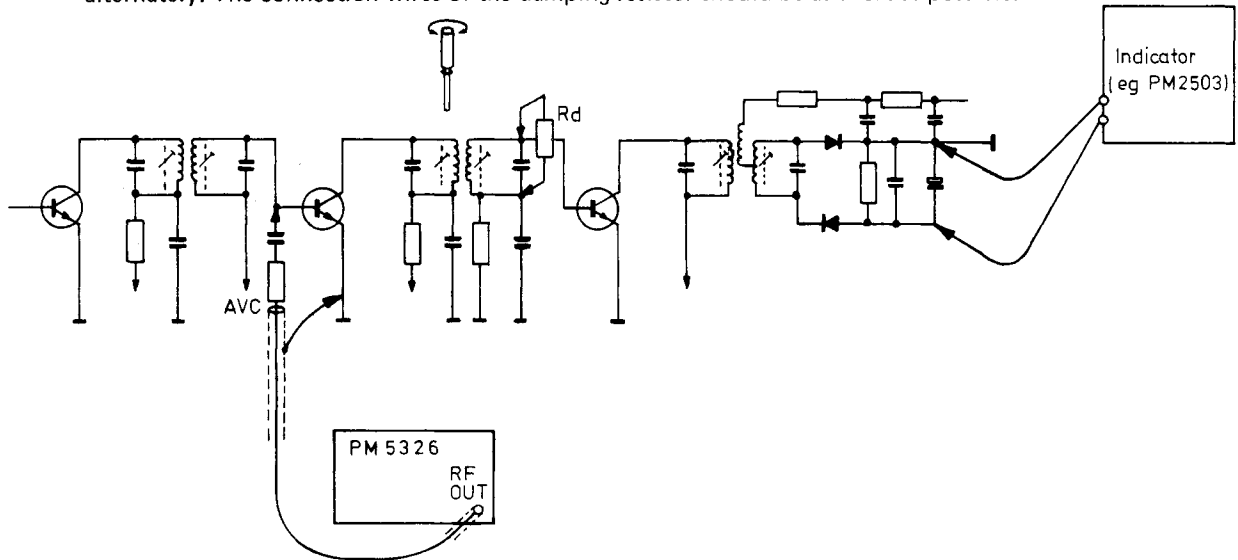


Fig. 3.3-11 Adjusting overcritical coupled IF band filters

Repeat the adjustment of a band filter several times.

3.3.5.5. Symmetry of a ratio detector

The S-shaped demodulator characteristic (fig. 3.3-17) should be linear and symmetric to the zero-axis crossing with normal control. For determining the symmetry, it is convenient to adjust the ratio detector in amplitude limitation. The rectified voltage at the limiter capacitor C2 is halved in the voltage divider and is symmetrical with reference to the LF demodulator output (fig. 3.3-12). For recording the s-shaped demodulator characteristic, supply the signal to the base of the last IF stage.

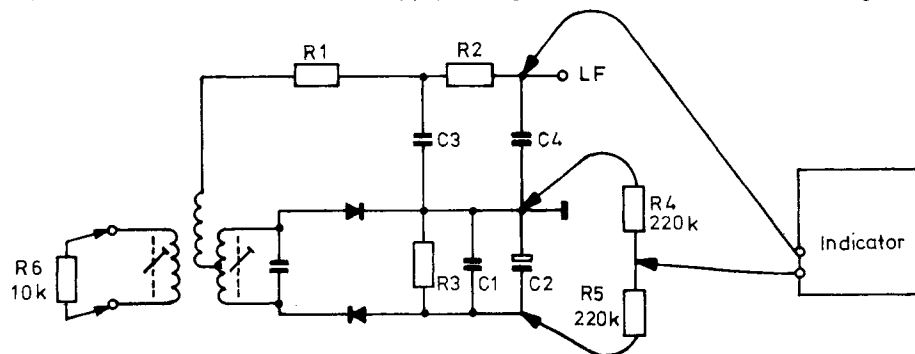


Fig. 3.3-12 Adjusting the symmetry of a ratio detector

3.3.6. Examples of wobbling

3.3.6.1. Test setup for checking and adjusting an FM receiver

see fig. 3.3-13. Examples of oscillograms are shown in figs. 5 and 6. The centre frequency in the FM-IF

range can be adjusted by means of control RF CENTER with reference to the frequency of the RF generator. An example is given in fig. 4, at the top.

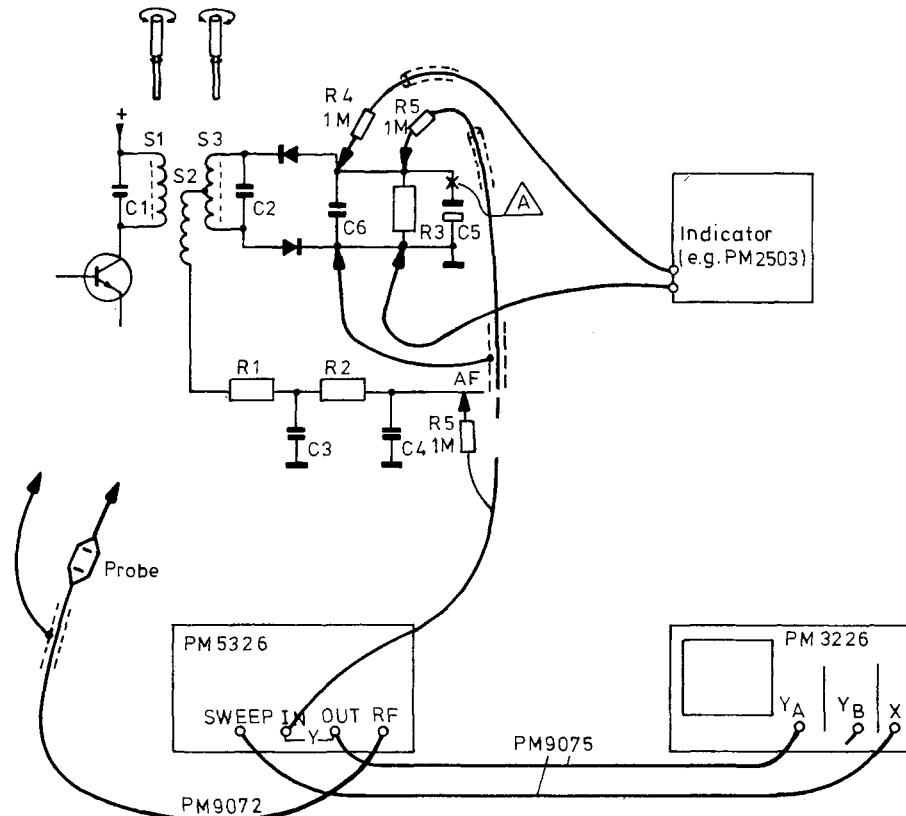


Fig. 3.3-13 Wobulator setup

With actuated button SWEEP OFF/ON, the RF sweep generator is wobbled about the centre frequency at a frequency deviation adjustable by means of control WIDTH. The display width is set by using control LF AMPLITUDE. For adjusting the wobbling frequency with \wedge -mode, use control LF FREQUENCY. The same control (PHASE) is used for phase shifting with \sim -mode, when button \wedge/\sim is actuated.

3.3.6.2. Wobbled signals

The wobbled frequency-modulated HF signal with large amplitude (e. g. fig. 4, at the bottom) is supplied to the low-ohmic input of the test object, ideally without reaction. Typical test objects are: AM, FM and TV-IF amplifiers and VHF channel selectors matching to the frequency ranges and the mean frequency deviation of the RF sweep generator. The signals are supplied, for instance, to the low-ohmic base connections of the IF stage. So-called capacitive test probes have been proved good for valved mixer and IF stages, which transfer the wobbled signals to the anodes of the valves without reaction.

The signal is semi-rectangular due to the decoupling at the sweep oscillator; this does not mean any disadvantage, as the important information of an FM signal is inherent in the zero-crossings of the signal. The wave form is not so important, as the amplitude is mostly limited by the IF amplifier. The portion of the harmonic waves is considerable, especially of the uneven harmonics. This is not inconvenient, as the selective measuring or wobbled object itself extensively suppresses the harmonics. Instead of the fundamental wave it is possible to operate with the harmonics; but it must be taken into account, that the frequency width increases with the ordinal number of the harmonic. In special cases the harmonics can considerably be reduced by inserting a low-pass filter between output socket and measuring cable, especially valuable for applications according to chapters 3.3.6.7 and 3.3.6.8.

3.3.6.3. The X-channels of wobble indicators,

oscilloscopes, special wobble displays or X - Y high-speed recorders must be DC-coupled. Otherwise, linearity errors occur in X-direction, particularly with slow wobbling frequencies.

Finite lower limit frequencies in the Y-channel cause pulse droops due to suppression of the DC components. In this way, an error is simulated, which is actually not present. The upper limit frequency of the Y-channel has less effect, as the Y-signal is decoupled after the demodulator and is therefore at low frequency. The oscillograms show that the leading and trailing edges are not very steep.

The non-linearity of an X-channel with finite lower limit frequency is reducible, when wobbled with sine-waves at mains frequency.

As the edges of the wobbling sine-signal are not linear, wobbling must be symmetric to the zero-axis crossing to obtain a deflection synchronous and in phase with the sinusoidal frequency variation. This is the case, when the sweep-flyback is made coincident by means of control PHASE.

3.3.6.4. AGC of wobbled object

For suppression of AGC of the wobbled object, see para. 3.3.4. The DC supplies PE 1535 or PE 1537 are suited for this purpose.

3.3.6.5. Frequency marks

For marking a frequency of the transmission characteristics, the frequencies RF and RF sweep are mixed and the modulation product is selected by means of a narrow-band LF amplifier. The frequency marks are produced by amplitude modulation, fig. 3.3-14.

This frequency mark is adjustable over the transmission characteristic by varying the frequency of the RF generator, fig. 3.3-14 and fig. 5.

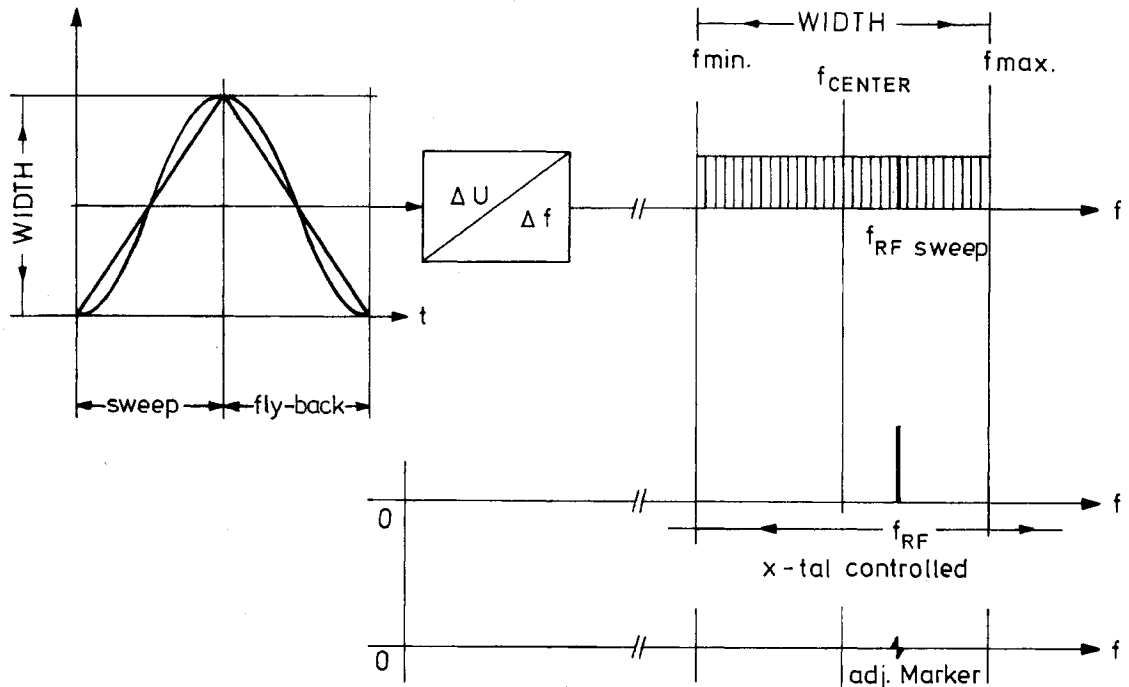


Fig. 3.3-14 Adjustable frequency marks

The frequency mark signal is available at the BNC connector IN-Y-OUT to be superimposed to the Y-signal. The output signal of the test object is active at the Y-input of the wobble indicator via the loop-through IN-Y-OUT and produces a frequency mark at the required point of the transmission characteristics, fig. 3.3-16.

The frequency mark can be displayed separately or in addition via the second channel of a wobble indicator, fig. 3.3-17 (LH-side).

The adjustable frequency mark spectrum is used for rough determination of the linearity and bandwidth of the test object. Fig. 3.3-15 shows the composition of the frequency mark spectrum

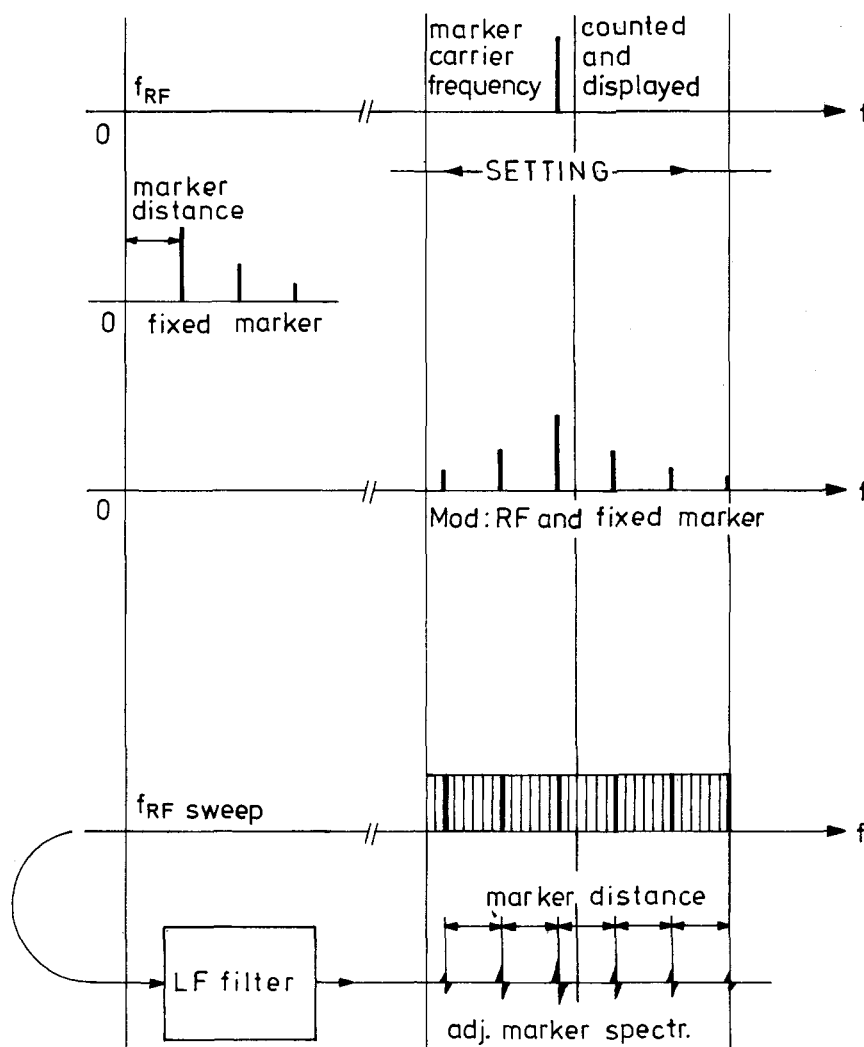


Fig. 3.3-15 Adjustable spectrum of frequency marks

The main mark has the largest amplitude; it marks the frequency indicated by the counter. When operating the FREQUENCY control, the main mark is displaced and the side marks of the spectrum are shifted equidistantly. This allows the frequency marks to be brought into coincidence with the frame of the display unit (fig. 3.3-17).

3.3.6.6. Table of adjustments, example.

Fig. 3.3-21 shows a table of adjustments for a test object, given as an example. It recommends to wobble the AM-IF at 50 Hz with a deviation of 20 kHz. Due to the finite settling time of the IF-amplifier, it is recommended to use low sweep frequencies.

Such low deflections (from 3 Hz) correspond to the resolving power of the Human's eye and, therefore the observer perceives a dashed transmission curve. When connected, it corresponds approximately

to the true line. The FM-IF should be wobbled at 50 Hz with a deviation of 200 kHz; the same applies here as above.

With low frequency deviations, occurring on wobbling in the AM range, for example, the frequency marks are relatively large and apparently non-defined. It is, however, recommended to fix the bright point in the middle of each frequency mark, which is due to the phase jump with equal wobble and mark frequency, fig. 3.3-16.

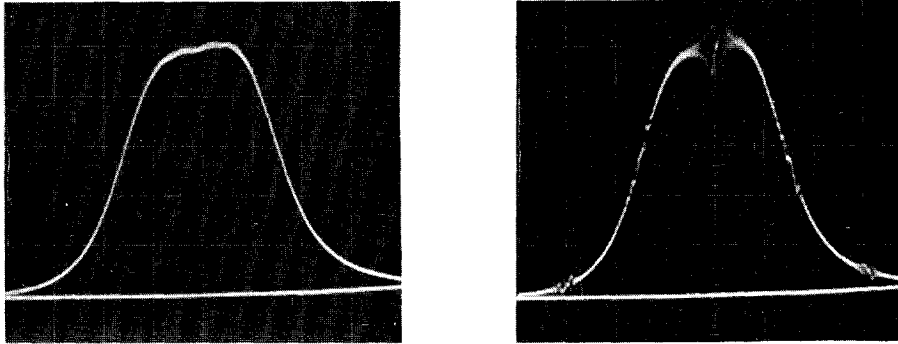


Fig. 3.3-16
Non-marked and marked AM-IF transmission characteristics

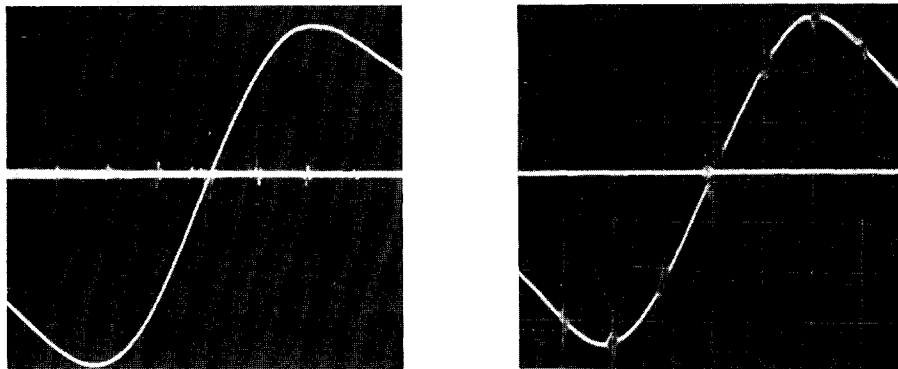


Fig. 3.3-17
Frequency marks of the zero line and/or transmission characteristics, with reference to frame

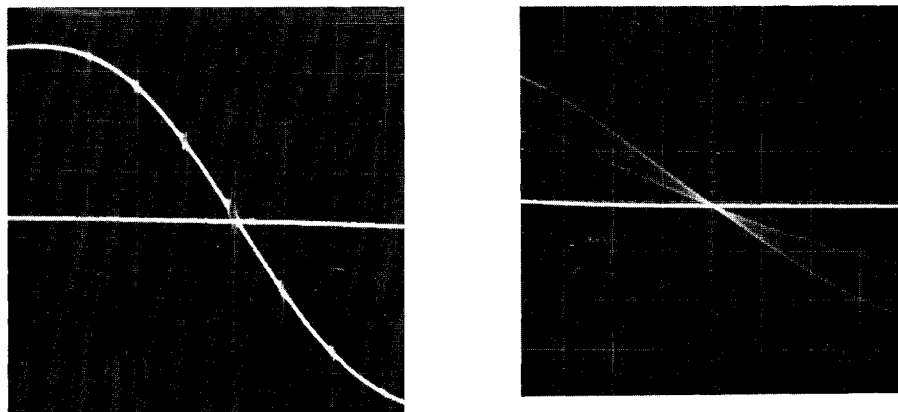


Fig. 3.3-18 Spectrum of frequency marks (with reference to frame) of a coincidence demodulator (quadrature)

Fig. 3.3-19 Amplitude modulation when wobbling with insufficient amplitude limitation of test object

3.3.6.7. S-characteristic of an FM demodulator

The quality of the reception depends considerably on the zero-axis crossing, symmetry and linearity of the S-characteristic of an FM demodulator. Fig. 3.3-17 shows the properly adjusted S-characteristic of a ratio detector with frequency marks and an oscillogram with frequency marks on the zero line.

These frequency marks considerably facilitate the adjustment and evaluation of the demodulator characteristic, particularly when the marks are spaced at the same distance as the reference frame.

For adjusting the S-characteristic, supply the wobbled RF signal to the base of the last FM-IF transistor stage, so that the IF amplifier cannot reduce the bandwidth.

3.3.6.8. S-characteristic of a coincidence demodulator

Fig. 3.3-18 shows the transmission characteristic of an IF quadrature demodulator (coincidence demodulator). It can be realized by an IC with high amplification and strict limitation of the main IF signal a. o. The main channel selection acts as a filter between the FM tuner and the IF quadrature demodulator.

A parallel resonant circuit can be used as phase shifter, furnishing a phase-shifted voltage component with high-ohmic IF signal control, which is proportional to the frequency variation. For the centre frequency, the phase shift is 90° .

For demodulation, the main signal is multiplied by the phase-shifted voltage in a multiplier. The plotted geometric sums give the transmission characteristic.

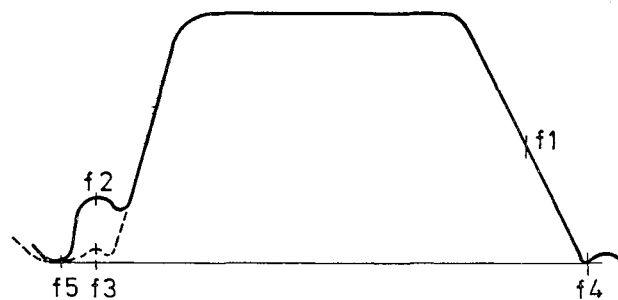
3.3.6.9. Amplitude limitation

For checking the amplitude limitation of the test object, the wobbled RF signal is additionally amplitude-modulated with button MODULATION OFF/ON depressed.

Set attenuator to position 40 dB and reduce the RF signal by means of potentiometer 0 – 80 dB just until the superposition of the 1 kHz signal over the S-characteristic becomes visible. Then turn the attenuator switch to position 3 dB or 0 dB; with correct amplitude limitation, the superposition of the S-characteristic should be completely suppressed. When increasing the signal, take care that the set-in point of the AGC is not exceeded, otherwise additional limitation could be the result, see para. 3.3.4 and fig. 3.3-19.

3.3.7. IF transmission characteristic of a TV set

Fig. 3.3-20 shows the ideal IF transmission characteristic of a TV set. Due to the residual time band modulation in the transmitter, the lower frequencies (from 0 to 1.25 MHz) are doubled in the receiver during demodulation and must be reduced by a factor 2 at point f_1 of the Nyquist slope.



$$A_{f1} = \frac{A_f}{2}$$

$$A_{f2} = \frac{A_f}{12 \div 20}$$

$$A_{f3} = \frac{A_f}{200}$$

$$A_{f4} = A_{f5} = \frac{A_f}{800}$$

Fig. 3.3-20 Ideal transmission characteristic of a TV set

The amplitude of the waveform at f_2 should be 12 to 20 times smaller than the max. amplitude of the vision. With parallel sound mode, the amplitude is reduced 20 times at point f_3 . The suppression factor of the adjacent picture f_5 and the adjacent sound f_4 should be 800 at least. Refer to manufacturer's documentation for exact alignment procedure.

To determine the adequate damping of the critical points of the transmission characteristic, e. g. f_2 , f_3 , f_4 and f_5 in fig. 3.3-20, the point-by-point method is recommended.

For tracing the transmission characteristic, use the wobble range 36/41.

SK	Wave range	⊗ →	◇	≠	*	⊗		
MW	517-1622 kHz	/00/28/50: 452 kHz /15 : 470 kHz /19/59 : 460 kHz ΔF 20 kHz (50 Hz) via 33 nF	◇ A ◇ B	C401 min. cap.	K	L H K	◇ 2 1	
LW	148,5-262,5 kHz	147 kHz	◇ K	C401 max. cap.		C	◇ 1 V max. ~	
MW	517-1622 kHz	1635 kHz		C401 min. cap.		C584		
SW	7.03-21.97 MHz	6.95 MHz 22.2 MHz	◇ J	C401 max. cap. C401 min. cap.		B C573		
LW	148,5-262,5 kHz	156 kHz	◇ K	Tune in		S407c,d	◇ 1 V max. ~	
MW	517-1622 kHz	550 kHz 1500 kHz						
SW	7.03-21.97 MHz	7.5 MHz 21 MHz	◇ J		A C555			
SW (49 m)	5.91-6.24 MHz	6.1 MHz 5.89 MHz			P C578			
FM	87.5-104 MHz	10.7 MHz ΔF 200 kHz (50 Hz) via 5 nF	◇ C ◇ B ◇ J	S310 min. ind.	C N	E D M N G		
FM	87.5-104 MHz	108 MHz 96 MHz	◇ J	S310 min. ind. tune in		C331 S310,312	◇ 1 V max. ~	

* Turn the mentioned coils fully outwards.

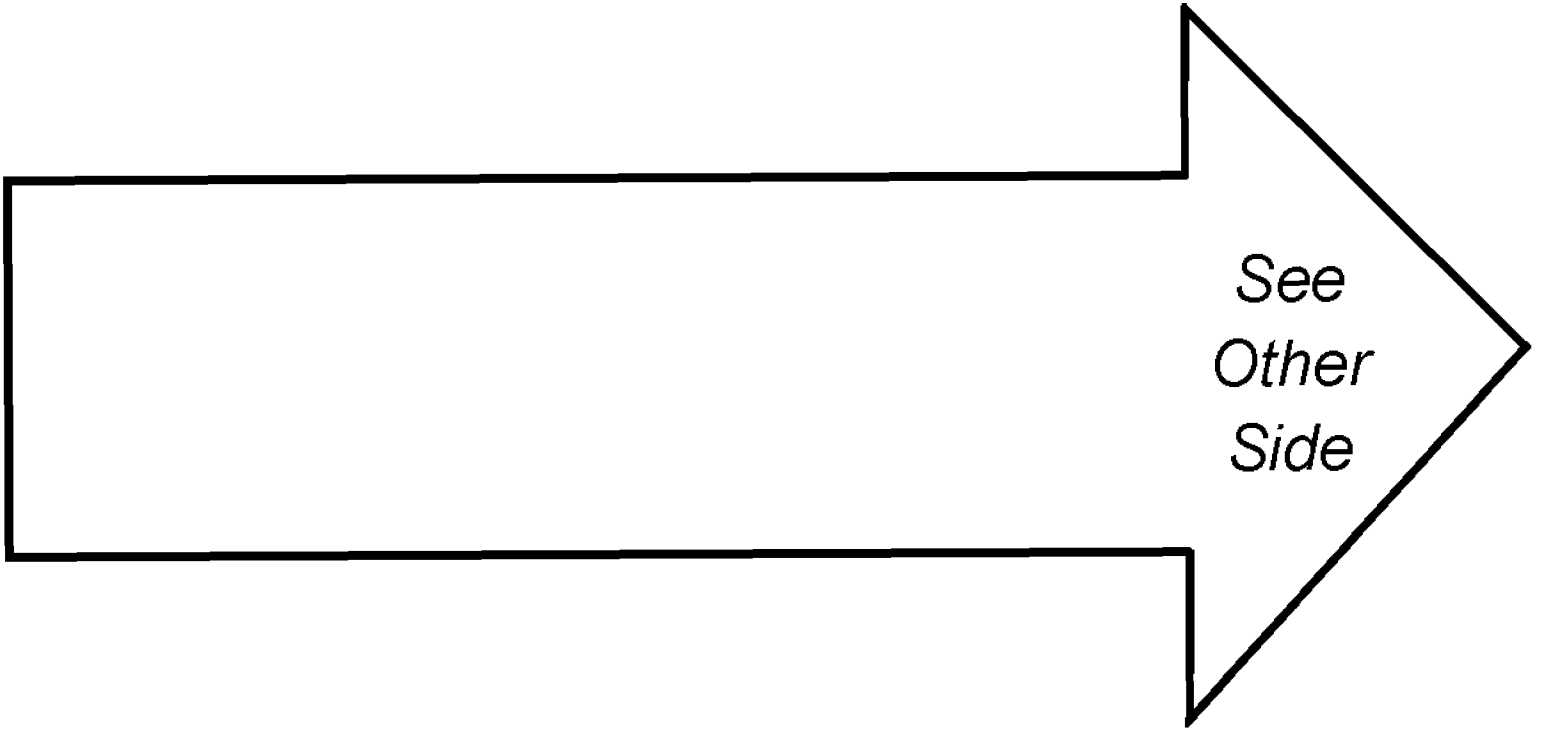
- 1 Adjust for maximum height and symmetry.
- 2 Open bridge , damp S526c with 1,5 kΩ
- 3 Close bridge
- 4 Adjust for maximum slope and symmetry of the "S"-curve.

- 1 Ajuster sur hauteur et symétrie maximales.
- 2 Ouvrir le pontet . Amortir S526c avec 1,5 kΩ
- 3 Fermer le pontet
- 4 Ajuster sur l'altitude et symétrie maximales de la courbe en "S".

- 1 Justiere auf maximale Höhe und Symmetrie.
- 2 Öffne Brücke . Dämpfe S526c mit 1,5 kΩ.
- 3 Schliesse Brücke
- 4 Justiere auf maximale Steilheit und Symmetrie der "S"-Kurve.

Fig. 3.3-21
Table of adjustments, example of an FM/AM-receiver
Abgleichtabelle, Beispiel eines FM/AM-Empfängers
Table de réglage, exemple d'un récepteur FM/AM
(PHILIPS RH 702)

Gebrauchsanleitung



See
Other
Side

1. ALLGEMEINES

1.1. EINLEITUNG

Der RF Signal Generator PM 5326 ist ein Gerät mit hoher Meßgenauigkeit. Seine Konzeption und der Bedienungskomfort empfehlen die Anwendung in Service-Werkstätten und Schulen auf dem Gebiete der Fernmelde-, Radio- und Fernsehtechnik, sowie in Laboratorien der elektrischen Nachrichtentechnik und der Industrie-Elektronik.

Aufgrund der internen PLL-Schaltungstechnik ergibt sich eine hochstabile und bequem einstellbare RF Trägerfrequenz, die quarzgenau elektronisch gezählt und 5-stellig digital angezeigt wird. Dadurch werden Einstell- und Ablesefehler vermieden, wie sie bei herkömmlichen Generatoren vorkommen, die Kreis- oder Linearskalen besitzen.

Die Amplitude der modulierbaren Trägerfrequenz wird in einer Regelschaltung über den ganzen Frequenzumfang weitgehend konstant gehalten.

Die Störstrahlung der intern erzeugten Frequenzen durch das Gehäuse oder über den Netzanschluß ist durch Verwendung eines gegossenen Innengehäuses sehr stark vermindert. Daher kann die hohe Abschwächung gut ausgenutzt werden.

Das Gerät enthält einen getrennten Wobbelgenerator (sweepbaren Hochfrequenzgenerator), dessen vier Bereiche optimal an die gebräuchliche AM-ZF, FM-Z F und TV-ZF sowie an den UKW-Bereich angepaßt sind. Der Wobbeloszillator wird auch als Frequenzmodulator im FM-ZF und im UKW-Bereich verwendet.

Mit dem Wobbelbereich werden gleichzeitig die mittlere Wobbelfrequenz, der Wobbelhub und der Markenabstand des Frequenzmarkenspektrums umgeschaltet.

Ist ein Wobbelbereich gewählt, dann ist die quarzgenaue Trägerfrequenz als einstellbare Referenzfrequenz zur Markierung der Durchlaßkurve (verschiebbare Frequenzmarken) verwendbar.

Das gewobbelte bzw. frequenzmodulierte Signal gelangt dann amplitudenstabilisiert und definiert abgeschwächt an RF-Ausgang.

Die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten sind in einer Drucktastenreihe übersichtlich programmiert, die mit den anderen Anzeige-Bedienungs- und Anschlußelementen ausnahmslos an der Frontseite des Geräts angeordnet ist. Die Textplatte ist mehrfarbig und läßt so die einzelnen Funktionen für eine gute Bedienbarkeit erkennen.

Die elektrische und mechanische Konzeption reduziert die Rüst-, Meß- und Auswertungszeiten beträchtlich.

1.2. TECHNISCHE DATEN

Allgemeine Hinweise:

Dieses Gerät entspricht den Sicherheitsbestimmungen für elektrische Meß- und Regeleinrichtungen 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.

- Nur Angaben mit Toleranzen oder Grenzwerten können als garantierte Daten angesehen werden. Daten ohne Toleranzen, d. h. ohne Fehlergrenzen, sind informative Daten und werden nicht garantiert.
- Fehlerangaben gelten nach einer Anwärmzeit von 30 Minuten nach dem Einschalten bei konstanter Betriebslage.
- Prozentuale und absolute Fehler sind auf den jeweils angegebenen Referenzwert bezogen.

KENNGRÖSSEN

1.2.1. RF-Generator

Frequenzumfang	0,1 – 125 MHz
Bereiche	0,1 – 0,25 MHz 0,25 – 0,5 MHz 0,5 – 1 MHz 1 – 2,5 MHz 2,5 – 5 MHz 5 – 10 MHz 10 – 25 MHz 25 – 50 MHz 50 – 125 MHz
Frequenz-Anzeige	5stellige Leuchtdiodenanzeige, rot, 11 mm hoch; 3 Festkomma; 2 LEDs für Dimensionszeichen kHz, MHz
Fehler der Anzeige	$< 10^{-4}$ typisch, ± 1 Digit
Temperaturkoeffizient der Anzeige	$\pm 5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ bei $23^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$
Temperaturkoeffizient der Frequenz	$< 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

1.2.2. RF Sweep Generator

Bereiche	.4/5 MHz 10/11 MHz 36/41 MHz 75/110 MHz
Signalform	rechteckförmig

1.2.3. RF Ausgang

	für alle RF-Bereiche und alle Sweep-Bereiche
Anschluß	BNC-Buchse RF OUT
Impedanz	75 Ω
max. Spannung	50 mV an 75 Ω
Amplitudengang	< 2 dB (1 dB typ.) in allen RF-Bereichen
Abschwächung	> 100 dB total 0 – 80 dB stetig 3 dB, 40 dB fest

1.2.4. Modulation

Modulationsarten

unmoduliert
amplitudenmoduliert, AM
frequenzmoduliert, FM

Amplitudengang

Modulationsausgang MOD OUT

siehe auch Tabelle in 3.2.

alle RF- und alle Sweep-Bereiche
alle RF- und alle Sweep-Bereiche
Sweep-Bereiche 10/11 und 75/110 MHz

< 2 dB in den Bereichen .4/5 und 10/11 MHz
< 0,2 dB in den Bereichen 36/41 und 75/110 MHz

1 kHz, Sinus, 2 V
bzw. externes Modulationssignal an MOD IN

Amplitudenmodulation

unmoduliert

AM, intern

AM, extern

alle RF- und alle Sweep-Bereiche

alle RF- und alle Sweep-Bereiche

Modulationsfrequenz: 1 kHz Sinus

Modulationsgrad: 30 %

Modulationsgrad: 0 – 100 %

Modulationskoeffizient: 200 mV pro 10 % Modulationsgrad

3 dB Bandbreite: 20 Hz – 20 kHz

Eingangsimpedanz: > 10 k Ω

Frequenzmodulation

Bereiche 10/11 und 75/110 MHz

FM, intern

Modulationsfrequenz: 1 kHz Sinus

Modulationsschub (Δf): 22,5 kHz

FM, extern

Modulationssignal: 20 Hz – 60 kHz (3 dB)

Modulationshub (Δf): 0 – 75 kHz

Modulationskoeffizient: 200 mV pro $\pm 7,5$ kHz Hub

3 dB Bandbreite: 20 Hz – 60 kHz

Eingangsimpedanz: > 10 k Ω

1.2.5. Wobbeln

Bereiche, Wobbelhub

Bereich	Hub ($\Delta 2 f$)
.4/5 MHz	0 – 50 kHz
10/11 MHz	0 – >1 MHz
36/41 MHz	0 – 10 MHz
75/110 MHz	0 – 1 MHz

Amplitudengang

< 0,2 dB in den Bereichen .4/5 und 10/11 MHz

Wobelfrequenz, Dreieck

3 – 30 Hz mit Rücklaufaustattung

– Linearitätsfehler

< 5 %

Wobelfrequenz, Sinus

50/60 Hz Netzfrequenz mit Phasenschieber

Mittenfrequenz

einstellbar im ganzen Bereich

Wobelausgang SWEEP OUT

– Signalform

Dreieck	Sinus
3 – 30 Hz	50/60 Hz Netzfrequenz
2,5 – 10,5 V _{ss}	2,5 V – 10,5 V _{ss}
1 k Ω	1 k Ω

– Frequenz

– Amplitude

– Impedanz

1.2.6. Frequenzmarken-Generator	vorbereitet durch Wahl eines Wobbelbereiches (Indikator Leuchtdiode MARKER leuchtet auf); zugeschaltet durch Drucktaste MARKER OFF/ON	
verschiebbare Frequenzmarken	vom RF Generator, eingestellte Frequenz an der Anzeige	
feste Frequenzmarken für verschiebbares Frequenzmarkenspektrum	Bereich	Markenabstand
	.4/.5 MHz	10 kHz
	10/11 MHz	100 kHz
	36/41 MHz	1 MHz
	75/110 MHz	100 kHz
Markenart	Markenmischung, Überlagerung ; (birdy-marker)	
Amplitude	2 V _{ss}	
Ausgang	2 BNC Durchschleifbuchsen	
Impedanz	> 500 k Ω	
1.2.7. Zähler		
Frequenzbereich	PM 5326: 1 – 999,99 kHz	PM 5326 X: 1 kHz – 99,999 MHz
Eingangsspannung	50 mV – 50 V	30 mV – 50 V
Eingangsimpedanz	1 MΩ	1 MΩ
EINFLUSSGRÖSSEN		
1.2.8. Versorgungsspannung	Netzwechselfspannung	
Referenzwert	230 V	
Nennwerte	115V/230 V, durch Lötbrücken wählbar	
Nennbetriebsbereich	+15 %, –10 % vom Nennwert	
Frequenzbereich	48 – 63 Hz	
Leistungsaufnahme	18 W	
1.2.9. Umgebungsbedingungen		
Umgebungstemperatur		
Referenzwert	+ 23 °C ± 1 °C	
Nenngebrauchsbereich	+ 5 °C ... +40 °C	
Grenzbetriebsbereich	– 5 °C ... +55 °C	
Grenzbereich für Lagerung und Transport	–40 °C ... +70 °C	
Relative Luftfeuchte		
Referenzbereich	45 % ... 75 %	
Nenngebrauchsbereich	20 % ... 80 %	
Luftdruck		
Referenzwert	1013 mbar (≅ 760 mm Hg)	
Nenngebrauchsbereich	800 mbar ... 1066 mbar (bis 2200 m Höhe)	

Geschwindigkeit der umgebenden Luft

Referenzbereich 0 m/s ... 0,2 m/s

Nenngebrauchsbereich 0 m/s ... 0,5 m/s

Betriebslage auf den Füßen stehend (Normallage)
oder auf Tragbügel gestellt**Anwärmzeit** 30 min**1.2.10 Gehäuse**

Schutzart nach DIN 40 050 IP 20

Schutzart nach IEC 348 Klasse 1, Schutzleiter

Abmessungen über alles

– Höhe 140 mm

– Breite 310 mm

– Tiefe 330 mm

Gewicht ca. 6,5 kg

1.3. ZUBEHÖR**1.3.1. Normalzubehör**

Gerätehandbuch

Sicherung 250 mA

PM 9537 Koaxialkabel mit Impedanz-Wandler $75 \Omega/300 \Omega$ **1.3.2. Sonderzubehör**PM 9075 BNC/BNC-Kabel 75Ω

PM 9072 Koaxialkabel → zwei 4 mm-Stecker

1.4. FUNKTIONSPRINZIP (FIG. 1)

1.4.1. RF-Teil, Amplitudenmodulation

Der RF-Generator erzeugt in PLL-Schaltung die Hochfrequenz. Mit den Drucktasten RF FREQUENCY RANGE und dem Steller SETTING ist die Hochfrequenz exakt grob und fein einstellbar. Sie wird als Träger für die Amplitudenmodulation und als Referenzfrequenz für die Frequenzmarkierung verwendet. Diese Frequenz wird von einem Zähler gemessen und digital angezeigt. Über die Umschaltstufe Switching Stage und den Trennverstärker 1 gelangt die Trägerfrequenz an den Amplitude Modulator. Sie wird hier mit der Spannung aus dem internen 1 kHz Oszillator oder aus einer externen NF-Quelle moduliert, die über den Eingang MOD IN und den Trennverstärker 4 den Modulator steuert. Die Amplitudenmodulation ist abschaltbar. Die Amplitude der Trägerfrequenz wird in dem Regelverstärker Amplitude/AGC stabilisiert. Der Output Amplifier wird während des Rücklaufs der Dreiecksspannung beim Wobbeln von der Austaststufe Output blanking gesperrt. Die Dämpfung des Abschwächers RF Attenuator ist in den Stufen 0/3/40 dB und innerhalb 0 – 80 dB stetig einstellbar.

1.4.2. Sweep Teil, Frequenzmodulation

Der RF Sweep Generator erzeugt eine modulierbare rechteckförmige Hochfrequenz in vier mit den Drucktasten RF SWEEP RANGE wählbaren Bereichen .4/5, 10/11, 36/41, 75/110 MHz. Innerhalb dieser Bereiche kann die vorgewählte Trägerfrequenz mit den Stellern RF CENTER in Frequency Selection grob und fein eingestellt werden. Die Trägerfrequenz des RF Generators kann dabei als Referenzfrequenz dienen.

Innerhalb der Bereiche 10/11 und 75/110 kann der Träger intern mit 1 kHz oder mit einer externen NF-Spannung frequenzmoduliert werden

Die Wobbelspannung wird intern erzeugt und mit SWEEP OFF/ON eingeschaltet. Im RF Sweep Width wird der Wobbelhub mit den Bereichen RF Sweep Range umgeschaltet. Er ist mit dem Steller RF WIDTH stetig einstellbar. Es kann zwischen Dreieck- und Sinusform \wedge / \sim der Wobbelspannung gewählt werden.

Der LF Sweep Generator liefert die Dreiecksspannung und je ein Austastsignal über die Stufen Output blanking und Marker blanking. Damit werden während des Rücklaufs die Ausgangsspannung an RF OUT und die Frequenzmarkensignale an IN-Y-OUT gesperrt. Die Wobelfrequenz ist mit dem Steller LF FREQUENCY stetig einstellbar. Zum Wobbeln mit Netzfrequenz dient eine Sinusspannung aus dem Netzteil, die über den Phasenschieber Phase \sim bei gedrückter Taste SWEEP \wedge / \sim den RF Sweep Generator steuert. Mit dem Phasenschieber kann der Hin- und Rücklauf des Wobbelvorgangs zur Deckung gebracht werden. Über den Trennverstärker 2 gelangt die Wobbelspannung an den Ausgang SWEEP OUT. Mit dem Steller LF AMPLITUDE ist sie einstellbar.

Die unmodulierte, frequenzmodulierte oder gewobbelte Hochfrequenz RF (sweep) gelangt, wenn eine der vier Tasten RF SWEEP RANGE gedrückt ist, über die Umschaltstufe Switching Stage an den Trennverstärker 1. Über den Amplitudenmodulator, den Regelverstärker, den Ausgangsverstärker und den Abschwächer läuft das RF (sweep) Signal an den Ausgang RF OUT. Es kann zusätzlich amplitudenmoduliert werden.

1.4.3. Frequenzmarken Teil

Der Marker Mixer überlagert die Frequenz des RF Generators mit der Frequenz RF (sweep). Die niederfrequente Schwebung bei Frequenzannäherung selektiert der Filterverstärker 3. Diese Schwebung kann über die Schleife OUT-Y-IN in den Y-Kanal des Wobbelindikators (Sichtgerät, Oszilloskop) eingespeist werden. Jede Frequenz des RF Generators kann als Frequenzmarke "Wandermarke" verwendet werden. Die Amplitude der Frequenzmarken ist mit dem Steller MARKER AMPL wählbar. In dem Fixed Marker Generator werden bei gezogenem Drehknopf des Stellers MARKER AMPL oberwellenhaltige Festfrequenzen erzeugt, die mit den Schaltern von RF SWEEP RANGE umgeschaltet werden. Die Harmonischen der Festfrequenzen bilden mit der Frequenz des RF Generators ein Frequenzmarkenspektrum, das mit dem Steller FREQUENCY SETTING auf dem Sichtgerät verschoben werden kann ("Wanderndes Frequenzmarkenspektrum").

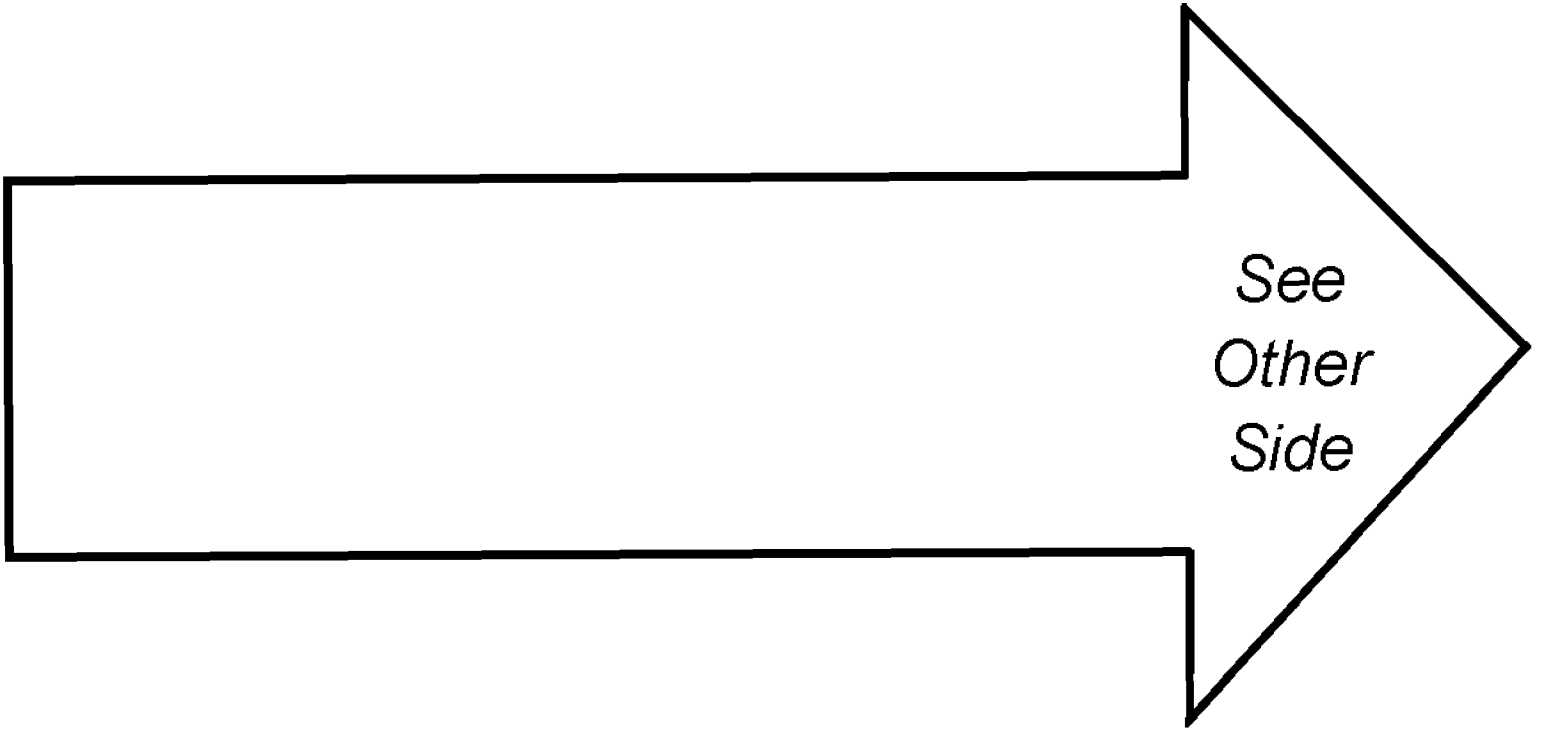
1.4.4. Frequenzanzeige Teil

Die Frequenz des RF-Generators wird nach meßbereichsabhängiger Teilung dem Zähler, Decoder und Treiber zugeführt, der vom Meßperiodenteiler Time Base gesteuert wird. Die Taktzeit liefert der 4 MHz Oszillator. Die Meßperiode wird in Abhängigkeit von dem Meßbereich mit den Schaltern RF FREQUENCY RANGE umgeschaltet. Der Zählerstand am Ende einer Meßperiode repräsentiert die Frequenz, die im Multiplex-Verfahren auf der 5stelligen Anzeige Display angezeigt wird.

Das Gerät ist als Frequenzmesser im Bereich von 1 bis 999.99 kHz verwendbar. Die externe Frequenz wird über den Trennverstärker 5 eingespeist.

1.4.5. Stromversorgung

Das Netzteil liefert die stabilisierten Gleichspannungen -12 , $+5$, $+12$, $+27$ V und die sinusförmige Wobbelspannung.



See
Other
Side

2. VORBEREITUNGSANWEISUNGEN

2.1. WICHTIGE SICHERHEITSTECHNISCHE HINWEISE

Dieses Gerät hat das Werk in sicherheitstechnisch einwandfreiem Zustand verlassen. Zur Erhaltung dieses Zustands und seines gefahrlosen Betriebs empfehlen wir, die nachfolgenden Hinweise sorgfältig zu beachten.

2.1.1. Vor dem Anschließen

Netzspannung

Es ist sicherzustellen, daß die eingestellte Betriebsspannung des Geräts und die Nenn-Netzspannung übereinstimmen.

Schutzklasse

Dieses Gerät ist ein Gerät der Schutzklasse I (Schutzleiteranschluß) gemäß IEC 348 oder VDE 0411. Die Netzzuleitung enthält einen Schutzleiter. Außer in besonders zugelassenen Räumen darf der Netzstecker nur in Schutzkontaktsteckdosen eingeführt werden.

Jede Unterbrechung des Schutzleiters innerhalb des Geräts oder in der Netzzuleitung ist unzulässig.

2.1.2. 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 überschreitet.

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 ist es von allen Spannungsquellen zu trennen.

Wenn danach 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, die Schaltbilder sind zu beachten.

Sicherungen

Es dürfen nur die vorgeschriebenen Sicherungen verwendet werden.

Reparatur, Ersatz von Teilen

Reparaturen sind fachgerecht durchzuführen. Dabei ist besonders darauf zu achten, daß die konstruktiven Merkmale des Geräts nicht sicherheitsmindernd verändert werden. Insbesondere dürfen die Kriech- und Luftstrecken und die Abstände durch die Isolierung hindurch nicht verkleinert werden.

Zum Ersatz nur Originalteile verwenden. Andere Ersatzteile sind nur zulässig, wenn dadurch die sicherheitstechnischen Eigenschaften des Geräts nicht verschlechtert werden.

2.2. AUFSTELLEN

Das Gerät darf in beliebiger Lage aufgestellt und betrieben werden. Bei heruntergeklapptem Tragbügel kann das Gerät in schräger Lage aufgestellt werden; hierzu sind die beiden Verriegelungsknöpfe A des Tragbügels zu drücken (Fig. 2). Es ist darauf zu achten, daß das Gerät nicht auf andere Wärmequellen gestellt oder übermäßiger Wärmeeinstrahlung ausgesetzt wird.

2.3. ERDEN

Das Gerät muß den örtlichen Vorschriften entsprechend geerdet werden. Die Netzzuleitung enthält einen Schutzleiter und ist mit einem Schutzkontaktstecker versehen. Hierdurch wird beim Anschluß an eine Schutzkontaktsteckdose das Gehäuse des Geräts zwangsläufig mit Schutzerde verbunden.

ACHTUNG: Der Netzanschlußstecker darf nur in eine Schutzkontaktsteckdose eingeführt werden. Diese Schutzmaßnahme darf nicht unwirksam gemacht werden, z. B. durch eine unvollkommene Verlängerungsleitung!

Die Außenkontakte der BNC-Buchsen führen das Schaltungsnulldpunkt-Potential und sind mit dem Gehäuse verbunden.

Eine Schutzerdung über Außenkontakte der BNC-Buchsen ist unzulässig!

2.4. ÖFFNEN DES GEHÄUSES

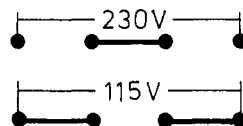
- Netzstecker herausziehen
- Handgriff von der Frontseite wegschwenken; dazu sind die beiden Verriegelungsknöpfe A (Fig. 2) zu drücken
- Zentralbefestigung an der Rückseite lösen
- Netzkabeldurchführung aus dem Durchbruch des Mantels ziehen
- Mantel abziehen

2.5. NETZANSCHLUSS

Dieses Gerät darf nur an Wechselspannung betrieben werden. Es ist bei Auslieferung auf einen Netzspannungsbereich von 230 V eingestellt. Vor dem Anschließen an das Netz ist zu prüfen, ob der eingestellte Netzspannungsbereich die örtliche Netzspannung umfaßt. Die eingestellte Spannung kann auf dem Netzspannungsschild an der Gehäuserückwand abgelesen werden.

Soll das Gerät auf den 115 V Netzspannungsbereich umgestellt werden, ist wie folgt zu verfahren:

- Netzstecker herausziehen
- Gehäuse öffnen gemäß 2.4.
- Anschlüsse des Netztransformators gemäß Klebeschild auf den Trafowickel umlöten, siehe auch folgende Skizze:








- Mitgelieferte Sicherung 250 mA in den Sicherungshalter anstelle der eingebauten einsetzen
- Netzspannungsklebeschild entsprechend der eingestellten Netzspannung auf die Geräterückwand kleben. Bei Auslieferung des Geräts befindet sich ein Netzspannungsklebeschild für den Bereich 115 V in einem Plastikbeutel.
- Gerät schließen

Das Gerät ist den örtlichen Sicherheitsvorschriften entsprechend an das Netz anzuschließen. Dazu ist das Gerät über die Netzzuleitung mit einer Schutzkontaktsteckdose zu verbinden (siehe auch 2.3.).

3. BETRIEBSANLEITUNG

3.1. BEDIENELEMENTE UND ANSCHLÜSSE (Fig. 2)

Beschriftung	Position	Funktion
3.1.1. Frequenz		
RF FREQUENCY RANGE .1 – ... – 125 MHz	801.2 bis 801.10	Drucktasten zur Wahl des Frequenzbereichs
FREQUENCY SETTING	550	Steller zur stetigen Einstellung der Frequenz
RF ATTENUATION 0/3/40 dB		Drehschalter zur Einstellung der festen Abschwächung
RF ATTENUATION 0 – 80 dB		Steller zur stetigen Einstellung der Abschwächung
RF OUT	810	BNC-Ausgangsbuchse für das RF-Signal
Anzeige kHz, MHz		5stellige LED-Anzeige für die Frequenz; 2 Leuchtdioden für die Dimension
3.1.2. Modulation		
MODULATION 	802	Drucktasten; Umschalter nicht gedrückt
		gedrückt
OFF/ON	802.1	unmoduliert moduliert
AM/FM	802.2	amplitudenmoduliert frequenzmoduliert
INT/EXT	802.3	intern extern
MOD IN	816	BNC-Eingangsbuchse für externe Modulationsspannung
MOD/SWEEP OUT	815	BNC-Ausgangsbuchse für das Modulationssignal
SWEEP RF CENTER	603	Doppelsteller (grob, fein) zur stetigen Einstellung des Trägers
3.1.3. Sweep		
		Drucktasten; Umschalter nicht gedrückt
		gedrückt
RF SWEEP RANGE	802	
.4/.5 MHz	802.7	AM – ZF
10/11 MHz	802.8	Frequenzmod. vorbereitet FM – ZF
36/41 MHz	802.9	TV – ZF
75/110 MHz	802.10	Frequenzmod. vorbereitet FM (Band 2)
SWEEP	802.5	Wobbeln
OFF/ON		
SWEEP 	802.6	Wobbeln mit Dreiecksignal Wobbeln mit Netzfrequenz

	Beschriftung	Position	Funktion
	SWEEP RF CENTER	603	Doppelsteller (grob, fein) zur stetigen Einstellung der Mittenfrequenz des Wobbelbereichs
	SWEEP RF WIDTH	604	Steller zur stetigen Einstellung des Wobbelhubs
	SWEEP LF FREQUENCY PHASE	601	Steller zur stetigen Einstellung der Frequenz beim Wobbeln mit Dreieck bzw. der Phase beim Wobbeln mit Netzfrequenz
	SWEEP LF AMPLITUDE	602	Steller zur stetigen Einstellung der Wobbelspannung
	SWEEP OUT	815	BNC-Ausgangsbuchse für das Wobbelnsignal
3.1.4.	Frequenzmarken		
	MARKER OFF/ON	802.4	Drucktaster zum Einschalten des Betriebs mit Frequenzmarken
	MARKER		Leuchtdiode für Markenbetrieb
	MARKER AMPL.	605	Steller zur stetigen Einstellung der Marken-Amplitude
	PULL FOR FIXED MARKERS	605	Zugschalter zum Zuschalten von Festfrequenzen
	IN-Y-OUT	813, 814	2 BNC-Buchsen – Ausgangsbuchse für das Markensignal – Mischanordnung zur Überlagerung von Testobjekt-Ausgangssignal mit dem Markensignal
3.1.5.	Zähler		
	COUNTER EXT	801.1	Drucktaster zur Umschaltung auf Betrieb als Frequenzzähler
	COUNTER IN	812	BNC-Zählereingangsbuchse
3.1.6.	1 kHz Sinus-Generator		
	MOD/SWEEP OUT	815	BNC-Ausgangsbuchse für das 1 kHz Sinussignal
3.1.7.	Dreieck-Generator		
	SWEEP OUT	815	BNC-Ausgangsbuchse für das Dreieckssignal des Sweep-Generators
	LF AMPLITUDE	602	Steller zur stetigen Einstellung der Amplitude
3.1.8.	Spannungsversorgung		
	POWER ON <input type="radio"/> OFF <input checked="" type="radio"/>	851	Netzschaltertaste; weißes Feld für Einschaltzustand

3.2. BEDIENUNG UND ANWENDUNG

Mode of operation – Betriebsarten – Mode d'operation

pushbutton range MHz	counted and displayed	MODULATION			WOBBULATION		MARKER GENER.	
		OFF ON ●	AM ● FM ○	INT ● EXT ●	var. mark.	var. mark. spectrum	frequency	carrier frequency
.1 – .25	●	●	●	●			OFF ● ON ●	AMPL ● PULL ●
.25 – .5	●	●	●	●			●	●
.5 – 1	●	●	●	●				
1 – 2.5	●	●	●	●				
2.5 – 5	●	●	●	●			●	●
5 – 10	●	●	●	●			●	●
10 – 25	●	●	●	●			●	●
25 – 50	●	●	●	●			●	●
50 – 125	●	●	●	●			●	●
.4/.5		●	●	●	●	●		marker distance
10/11		●	● ○	●	●	●		10 kHz
36/41		●	●	●	●	●		100 kHz
75/110		●	● ○	●	●	●		1 MHz
1 – 999.99 kHz	COUNT. EXT.							100 kHz
	Fig. 7	3	4	4	5	6	5	6

3.2.1. HF-Signalgenerator, unmoduliert

Alle Drucktasten sind entriegelt bis auf die betreffende Bereichstaste von RF FREQUENCY RANGE (Fig. 3). Das Bild enthält nur die wirksamen Bedienungselemente, Funktionsblöcke und Ein- und Ausgänge.

3.2.2. HF-Signalgenerator, amplitudenmoduliert

Wie 3.2.1., Taste MODULATION OFF/ON gedrückt. Der eingestellte Träger ist mit 1 kHz 30 % moduliert.

Wie 3.2.2., Taste MODULATION IN/EXT gedrückt. Der eingestellte Träger ist mit der über MOD IN zugeführten NF-Spannung moduliert. An der Buchse MOD OUT liegt die externe Modulationsspannung.

3.2.3. HF-Signalgenerator, frequenzmoduliert

Alle Drucktasten sind entriegelt bis auf die betreffende Bereichstaste RF SWEEP RANGE 10/11 oder 75/110 und die Modulationstasten OFF/ON und AM/FM (Fig. 4). Der mit RF CENTER eingestellte bzw. einstellbare Träger ist mit 1 kHz frequenzmoduliert.

Wie 3.2.3. und Taste MODULATION IN/EXT gedrückt. Der eingestellte Träger ist mit der über MOD IN zugeführten NF-Spannung frequenzmoduliert; die NF-Spannung liegt an Buchse MOD OUT.

Achtung!

Kalibrierung der Trägerfrequenz siehe Fig. 4

3.2.4. Wobbelgenerator, mit verschiebbarer Frequenzmarke

Alle Drucktasten sind entriegelt bis auf die betreffende Bereichstaste RF SWEEP RANGE, die Wobbel-taste SWEEP OFF/ON und die Taste MARKER OFF/ON (Fig. 5). Die Mittenfrequenz, die mit den Bereichstasten RF SWEEP RANGE eingeschaltet und mit dem Steller RF CENTER eingestellt ist, wird gewobbelt. Der Wobbelhub ist bereichsabhängig programmiert, er kann mit RF WIDTH variiert werden.

Die Wobelfrequenz des \wedge LF Signals ist mit LF FREQUENCY eingestellt. Für die Zeit des Wobbel-rücklaufs sind der Ausgangsverstärker und der Markenmischer gesperrt, während der Hinlaufzeit erscheint auf dem Sichtgerät die markierte Durchlaßkurve. Die Größe der Marke ist mit dem Steller MARKER AMPL eingestellt.

Wie im ersten Absatz von 3.2.4. und Taste SWEEP \wedge/\sim gedrückt. Es wird mit Netzfrequenz sinusförmig gewobbelt. Das Ausgangs- und das Markensignal sind während der Zeit des Rücklaufs der Wobelfrequenz nicht gesperrt. Die Hin- und Rücklaufkurven können mit dem Steller PHASE zur Deckung gebracht werden. Der X-Kanal des Wobbelindikators wird über den Ausgang SWEEP OUT gespeist, der Frequenz-maßstab ist mit LF AMPLITUDE einstellbar; siehe 3.3.6.3.

3.2.5. Wobbelgenerator mit verschiebbarer Frequenzmarke und mitlaufendem Frequenzmarkenspektrum

Sinngemäß wie 3.2.4. und zusätzlich Drehknopf MARKER AMPL gezogen (Fig. 6).

3.2.6. Frequenzzähler

Alle Drucktasten entriegelt bis auf Taste COUNTER EXT (Fig. 7).

3.2.6.1. In dieser Betriebsart kann die Mittenfrequenz des RF Sweep Generators im Bereich .4/.5 direkt gemessen und mit dem Steller CENTER eingestellt werden. Dazu sind die Buchsen RF OUT und COUNTER IN zu verbinden, und die Taste .4/.5 ist zu drücken.

3.2.7. 1 kHz Sinus-Generator

Alle Drucktasten entriegelt bis auf MODULATION OFF/ON. Das Signal liegt an MOD/SWEEP OUT (Fig. 7).

3.2.8. Dreieck-Generator

Alle Drucktasten entriegelt bis auf Taste SWEEP OFF/ON und eine der Tasten RF SWEEP RANGE. Das Signal ist in der Frequenz mit LF FREQUENCY und in der Amplitude mit LF AMPLITUDE in Grenzen einstellbar, es liegt an SWEEP OUT (Fig. 7).

3.3. ANWENDUNGSBEISPIELE

3.3.1. Allgemeines, Meßprinzip

Aufgrund der leicht reproduzierbaren und stabilen Ausgangsspannung innerhalb eines Meßbereiches sind Verstärkungs- und Empfindlichkeitsmessungen bequem durchführbar. Man kann die Methode der "Fortschreitenden Signaleinspeisung" praktizieren und auf konstanten Ausgangspegel achten, oder die Methode der "Signalverfolgung" anwenden. Das wird wesentlich davon abhängen, ob die Probleme der rückwirkungsfreien Signaleinspeisung größer sind als die der verstimmungsarmen Signalauskopplung und umgekehrt. Im ersten Fall sind es meistens Anpassungsschwierigkeiten, während im zweiten Fall Verstimmungserscheinungen überwiegen.

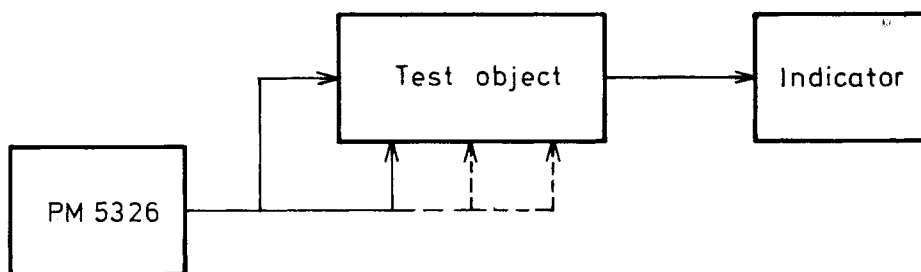


Fig. 3.3-1 Fortschreitende Signaleinspeisung

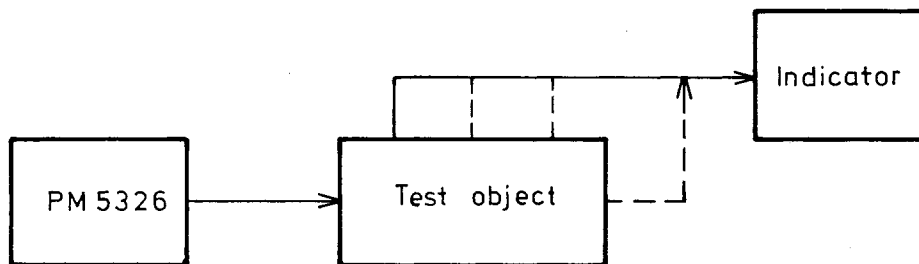


Fig. 3.3-2 Signalverfolgung

Der Verlauf der Durchlaßkurve von einem selektiven Meßobjekt wird in vielen Fällen statisch, also Punkt für Punkt, gemessen und ausgewertet.

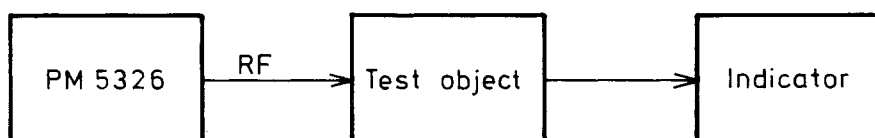


Fig. 3.3-3 Statische Meßmethode

Die statische Meßmethode ist zwar zuverlässig, aber auch zeitraubend. Da meistens nur die Form, nicht aber der genaue Verlauf der Durchlaßkurve wichtig ist, wird im allgemeinen die dynamische Methode (Wobbeln) bevorzugt.

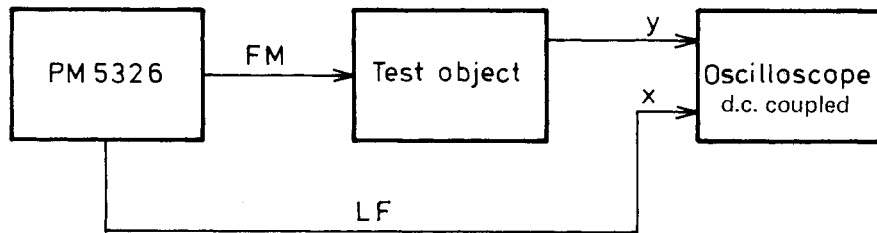


Fig. 3.3-4 Dynamische Meßmethode

3.3.2. Netzanschluß, allgemein

Der RF-Generator PM 5326 ist gemäß 2.5. des Gerätehandbuchs anzuschließen. Das Meßobjekt wird vorzugsweise über einen Trenntransformator an das Netz angeschlossen. An diesen Transformator darf nur ein Meßobjekt angeschlossen sein. Bei Messungen an Allstrom- oder Fernsehempfängern ist es notwendig, einen Trenntransformator zu benutzen. Das Chassis des Meßobjekts gut erden; Doppelerdung des Meßaufbaus ist zu vermeiden.

3.3.3. Anschluß des RF-Generators

Es ist zweckmäßig, stets die vom Hersteller empfohlene Prüf- und Abgleichanleitung des Meßobjekts zu beachten (siehe Fig. 3.3-20)

Das Meßobjekt kann über die nachfolgend genannten Kabel, die als Sonderzubehör erhältlich sind, an den RF-Generator angeschlossen werden:

PM 9072; Kabel BNC - 4 mm-Stecker

PM 9075; Kabel BNC - BNC

Im FM-Bereich ist der Impedanzwandler PM 9537 verwendbar, um die Ausgangsimpedanz des Generators an die Eingangsimpedanz des Meßobjekts anzupassen;

$75 \Omega / 300 \Omega$.

Im AM-Bereich kann eine künstliche Antenne gemäß Fig. 3.3-5 verwendet werden, um die Impedanz einer AM-Antenne nachzubilden.

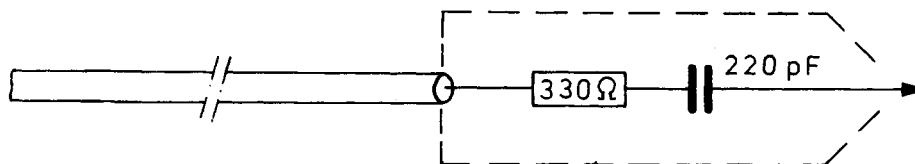


Fig. 3.3-5 Künstliche Antenne für das AM-Gebiet

Am ZF-Eingang eines modernen AM-Empfängers ist wegen der niedrigen Eingangsimpedanz ein 30-nF-Trennkondensator zu verwenden. Der Kondensator soll unmittelbar am Ende des Kabels, zum Beispiel PM 9072, angeordnet sein.

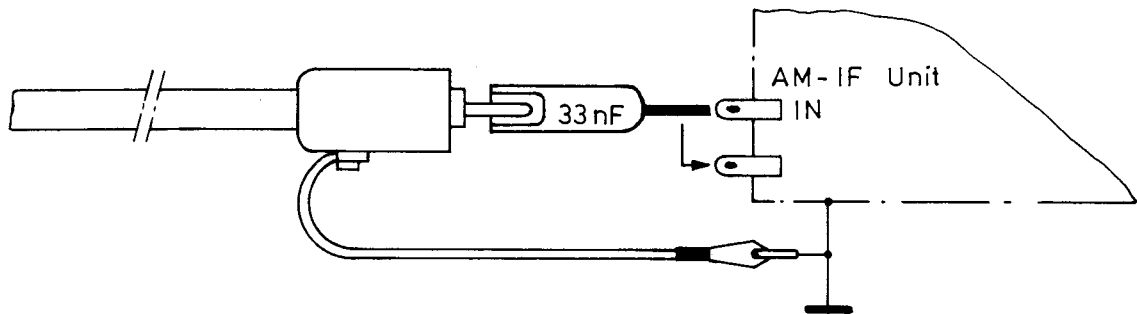


Fig. 3.3-6 Trennkondensator für niederohmige Signaleinspeisung

Unit	via C	Δf	f wob
AM-IF	33 nF	20 kHz	50 Hz
FM-IF	10 nF	200 kHz	50 Hz
FM-Tuner	direct	200 kHz	50 Hz
Selectivity	direct	200 kHz	10 Hz Δ

Für definierte, verstimmungsfreie und dämpfungsarme Signalauskopplung kann ein Meßkopf mit einem Schwingkreis als Abschwächer verwendet werden. Die Spule des Schwingkreises ist im Verhältnis 10/1 angezapft und transformiert die Resonanzspannung in diesem Verhältnis abwärts bei der Signalauskopplung. Das L/C-Verhältnis ist für die AM- und FM-ZF jeweils optimal zu dimensionieren unter besonderer Berücksichtigung der Spulenverluste.

Bei der Anwendung, zum Beispiel im AM-ZF-Bereich, wird mit dem Trimmer die kapazitive Verstimmung durch das Antasten der mittel- und hochohmigen Potentiale des Meßobjekts eliminiert, quasi "weggestimmt".

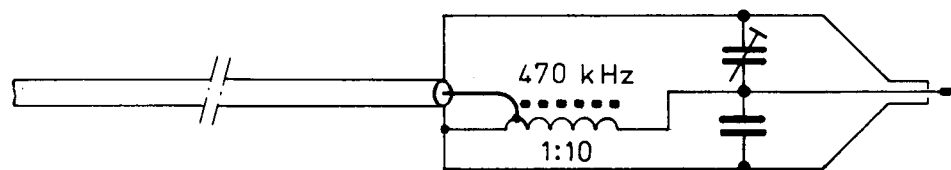


Fig. 3.3-7 Meßkopf mit Schwingkreis-Spannungsteiler

3.3.4. Automatische Verstärkungs-Regelung des Meßobjekts, AVR

Um Fehlmessungen zu vermeiden, ist es erforderlich, die Wirksamkeit und den Einsatzpegel der AVR des Meßobjekts zu ermitteln. Meßergebnisse, die ohne Unterdrückung der AVR mit zu großen Signalen ermittelt werden, sind mit erheblichen Fehlern behaftet. Das gilt für das Wobbeln als auch für die qualitativ ermittelten Verstärkungs- und Dämpfungswerte.

Es ist üblich, die gleitende Gleichspannung der AVR durch eine konstante Gleichspannung aus einer niederohmigen Quelle auf einen zweckmäßigen Wert festzulegen. Das kann durch ein Gleichspannungsspeisegerät mit einer stellbaren Gleichspannung (z. B. PE 1535 oder PE 1537) geschehen, wenn die regelnde Gleichspannung des Meßobjekts eindeutig chassisbezogen ist.

Kommt es zu Brummüberlagerungen über die Masseverbindungen, dann ist es zweckmäßig, eine Trockenbatterie oder einen Akku zu verwenden und die Spannung mit einem Potentiometer, das der Batterie parallel liegt, abzugreifen. Der Ausgang einer solchen Potentiometerschaltung wird bei erträglicher Batteriebelastung niederohmiger, wenn hinter dem Potentiometer eine Transistor-Emitterfolger-Stufe angeordnet ist.

Der Anschlußpunkt und den einzustellenden Spannungswert sind ggf. der Prüf- und Abgleichanleitung des Meßobjekts zu entnehmen. Empfänger mit unterdrücktem (verzögertem) Regeleinsatz liefern akzeptable Meßwerte, wenn sie beim Messen unterhalb des Regeleinsatzes ausgesteuert werden, so daß es gar nicht zur Regelwirkung kommt.

3.3.5. Art und Anschluß des Indikators

Als Indikatoren kommen Vielfachinstrumente, kalibrierte Signalverfolger, selektive V-, μ V- oder mV-Meter, Breitbandvoltmeter, Oscilloscope, Wobbelsichtgeräte und X-Y-Schreiber in Frage.

3.3.5.1. Anschluß am NF Ausgang

Anschluß von Indikatoren an NF-Ausgängen ist möglich, wenn modulierte Signale eingespeist werden. Die Lautsprecher sind durch reelle Widerstände zu ersetzen. Einstellungen der Bedienungsorgane: Lautstärke auf einen mittleren Wert, Tiefton auf Maximum, Hochton auf Maximum, Bandbreite auf schmal. Wenn mehrere NF-Kanäle vorhanden sind, ist der Indikator an den Tieftonkanal anzuschließen.

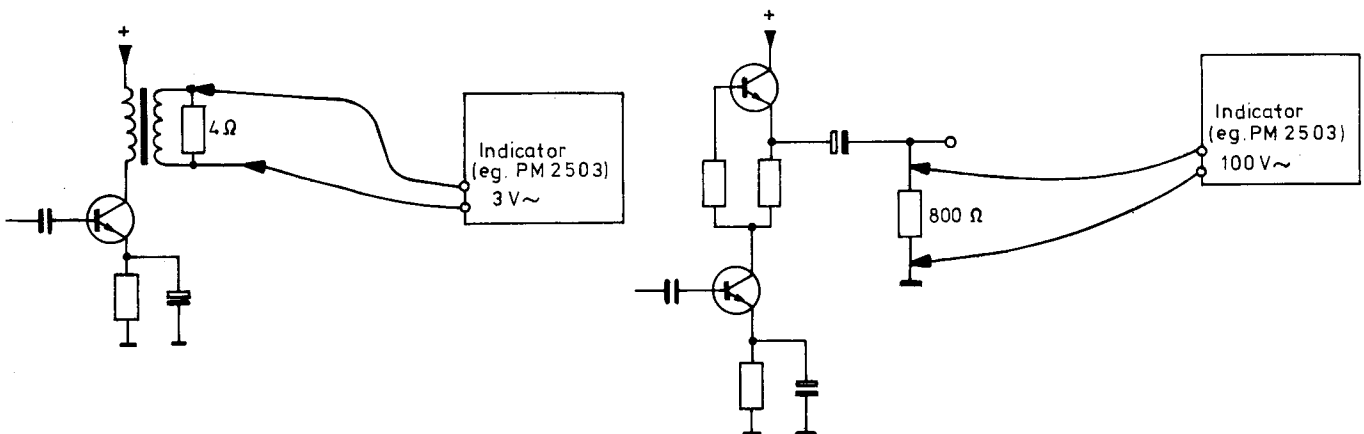


Fig. 3.3-8 Anschluß des Indikators an einen NF-Ausgang

3.3.5.2. Vielfachinstrumente

sind als Indikatoren zur Anzeige der Richtströme der Demodulatoren bei AM- und FM-Empfängern und bei Begrenzern in FM- und TV-Empfängern verwendbar.

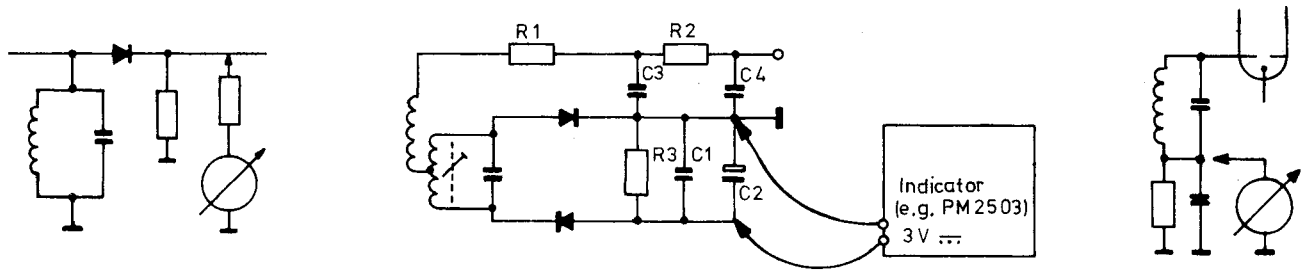


Fig. 3.3-9 Anschluß an AM-, FM-Demodulatoren oder FM-Begrenzer

3.3.5.3. Zur Ermittlung der ZF-Stufenverstärkung

in AM-Empfängern ist es erforderlich, das hochfrequente Signal auszukoppeln. Das kann mit einem Spannungsteiler-Meßkopf, z. B. 10:1, erfolgen, der nur gering verstimmmt und wenig dämpft. Auch der vorangehend beschriebene Schwingkreis-Meßkopf ist gut verwendbar.

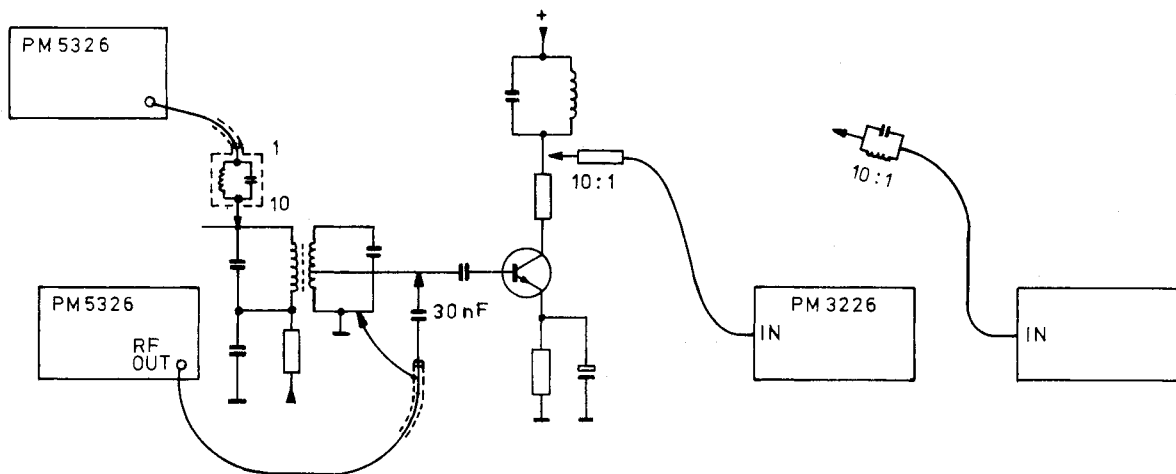


Fig. 3.3-10 Ermittlung der Stufenverstärkung einer AM-Stufe

3.3.5.4. Die meistens überkritisch gekoppelten Bandfilter

im FM-ZF-Verstärker sind wechselseitig zu bedämpfen und abzugleichen. Die Anschlußdrähte des Dämpfungswiderstands sollen so kurz wie möglich sein.

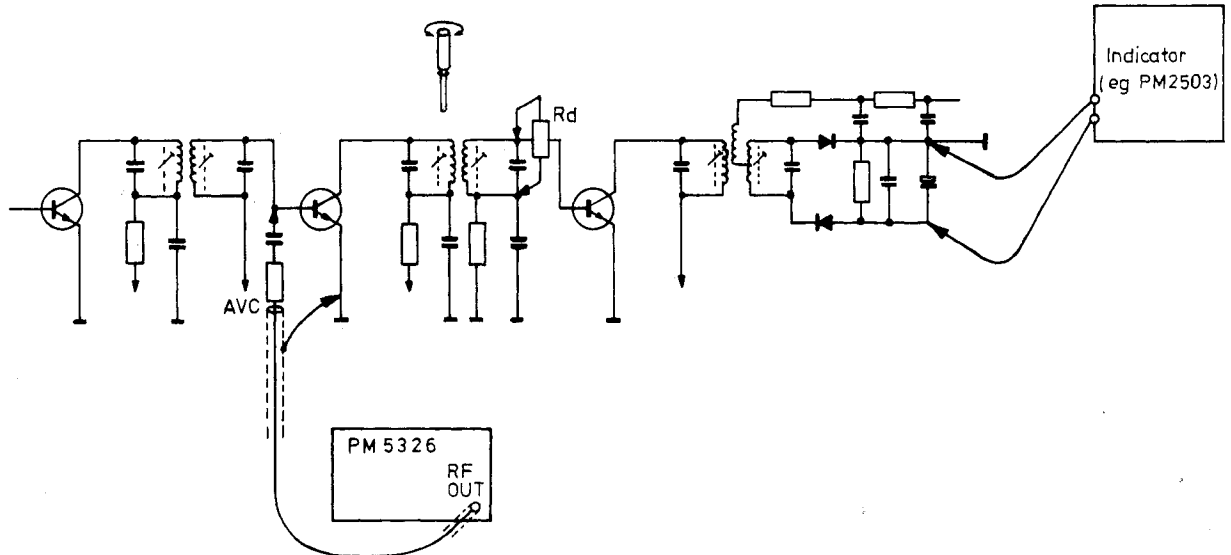


Fig. 3.3-11 Abgleich überkritisch gekoppelter ZF-Bandfilter

Der Abgleich eines Bandfilters ist mehrmals zu wiederholen.

3.3.5.5. Die S-förmige Demodulatorkennlinie (Fig. 3.3-17)

soll bei Normalaussteuerung linear und symmetrisch zum Nulldurchgang sein. Zur Ermittlung der Symmetrie ist es zweckmäßig, den Ratiodetektor in seiner Amplitudenbegrenzung zu symmetrieren. Die am Begrenzerkondensator C2 entstehende Richtspannung wird mit dem Spannungsteiler halbiert und bezogen auf den LF-Ausgang des Demodulators symmetriert (Fig. 3.3-12). Zur Aufnahme der s-förmigen Demodulatorkennlinie ist das Signal breitbandig an der Basis der letzten ZF-Stufe einzuspeisen.

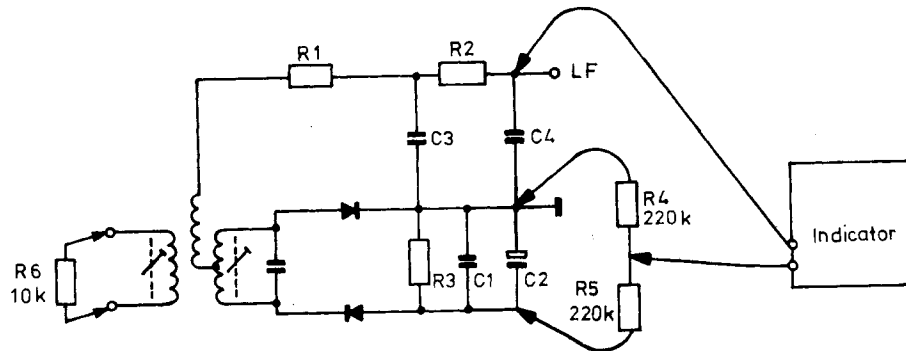


Fig. 3.3-12 Symmetrierung eines Ratio-Detektors

3.3.6. Wobbelbeispiele

3.3.6.1. Den Meßaufbau zur Kontrolle und Abgleich eines FM-Empfängers

zeigt Fig. 3.3-13., Beispiele von Oszillogrammen sind in Fig. 5 und Fig. 6 dargestellt. Die Mittenfrequenz

im FM-ZF-Bereich kann mit Steller RF CENTER unter Verwendung der Frequenz des RF-Generators als Referenz eingestellt werden. Als Beispiel gilt Fig. 4, oben.

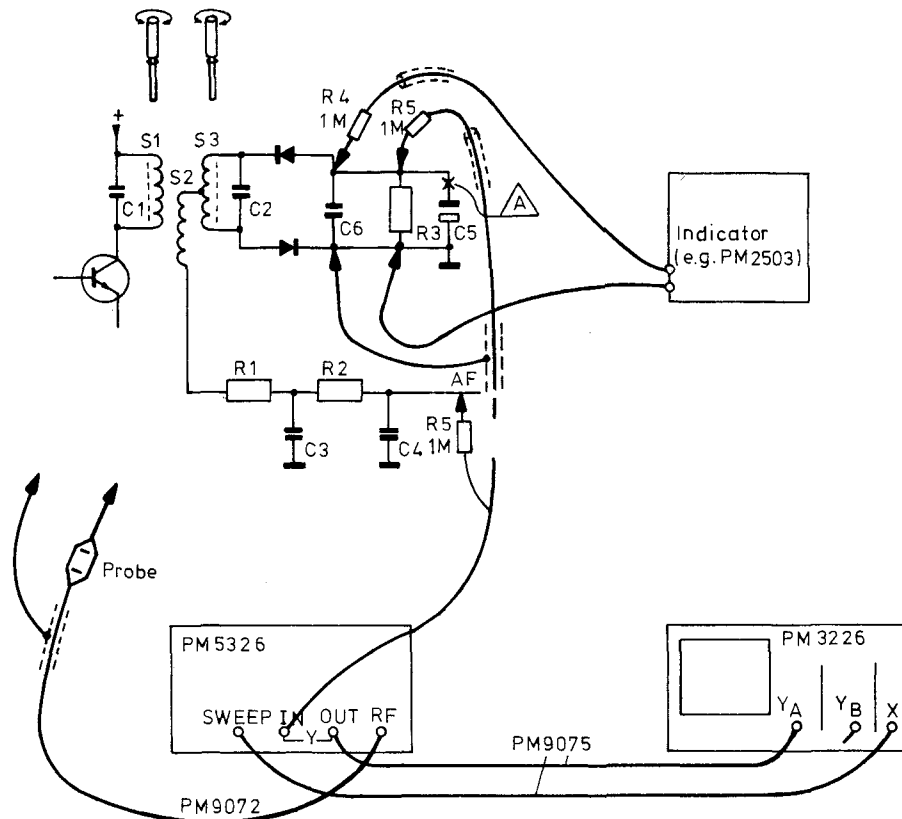


Fig. 3.3-13 Wobbelanordnung

Bei gedrückter Taste SWEEP OFF/ON wird der RF Sweep Generator um die Mittenfrequenz mit einem Frequenzhub, der mit dem Steller WIDTH einstellbar ist, gewobelt. Die Bildbreite auf dem Sichtgerät ist mit dem Steller LF AMPLITUDE stellbar. Zur Einstellung der Wobelfrequenz bei \wedge -Betrieb dient der Steller LF FREQUENCY. Der gleiche Steller (PHASE) dient bei \sim -Betrieb zur Phasenschiebung, wenn zusätzlich die Taste \sim gedrückt ist.

3.3.6.2. Das gewobbelte, großhubige frequenzmodulierte HF-Signal (z. B. Fig. 4 unten)

wird niederohmig und möglichst rückwirkungsfrei an dem Eingang des Testobjekts eingespeist. Testobjekte können sein: AM-, FM- und TV-ZF-Verstärker und UKW Kanalwähler; dafür sind die Frequenzbereiche und der mittlere Frequenzhub des RF-Sweep-Generators ausgelegt. Die Einspeisung erfolgt an den niederohmigen, signalführenden Punkten der Schaltung, z. B. an den Basisanschlüssen der ZF-Stufen. Bei röhrenbestückten Misch- und ZF-Stufen haben sich sogenannte "Aufblaskappen" bewährt, die das gewobbelte Signal auf die Anoden der Röhren verstimmungsfrei übertragen.

Das Signal ist rechteckförmig, bedingt durch die Auskopplung am Sweep-Oszillator; dies ist nicht von Nachteil, da die Information eines FM-Signals in den Nulldurchgängen gespeichert ist; die Signalform ist nicht so wichtig, da bei der ZF-Verstärkung meistens begrenzt wird.

Der Oberwellenanteil ist beträchtlich, besonders der der ungradzahligen Harmonischen. Dies stört aber wenig, da das selektive Mess- oder Wobbelobjekt von sich aus die Oberwellen weitgehend unterdrückt. Man kann beim Wobbeln an Stelle der Grundwelle die ausnutzbaren Oberwellen nehmen, muß aber berücksichtigen, daß der Frequenzhub mit der Ordnungszahl der Harmonischen steigt. In Sonderfällen läßt sich der Oberwellengehalt mit einem Tiefpass zwischen Ausgangsbuchse und Messkabel stark reduzieren, was besonders für die Anwendungen gemäß 3.3.6.7 und 3.3.6.8 nützlich sein kann.

3.3.6.3. Die X-Kanäle der Wobbelindikatoren,

Oszilloskope, spezielle Wobbelsichtgeräte oder X-Y-Schnellschreiber müssen DC-gekoppelt sein. Es treten sonst besonders bei langsamen Wobbelfrequenzen Linearitätsfehler in der X-Richtung auf.

Endliche untere Grenzfrequenzen im Y-Kanal verursachen Dachschrägen durch Unterdrückung der Gleichspannungskomponente. Es wird so ein Fehler simuliert, der gar nicht vorhanden ist. Die obere Grenzfrequenz des Y-Kanals ist nicht so bedeutungsvoll, wenn das Y-Signal hinter dem Demodulator, also niederfrequent, ausgekoppelt wird. Wie die Oszillogramme zeigen, sind die Anstiegs- und Fallflanken nicht sehr steil.

Die Unlinearität eines X-Kanals mit endlicher unterer Grenzfrequenz ist reduzierbar, wenn sinusförmig, mit Netzfrequenz gewobbelt wird.

Da die Flanken des wobbelnden Sinussignals nicht linear sind, ist es notwendig, symmetrisch zum Null-durchgang zu wobbeln, damit mit der sinusförmige Frequenzvariation synchron und in Phase abgelenkt wird. Das trifft zu, wenn Hin- und Rücklauf mit dem Steller PHASE zur Deckung gebracht sind.

3.3.6.4. Die Unterdrückung der AVR

des Wobbelobjekts gemäß 3.3.4. ist zu berücksichtigen. Die Gleichspannungsspeisegeräte PE 1509 oder PE 1511 sind dafür geeignet.

3.3.6.5. Zur Markierung einer Frequenz

der Durchlaßkurven werden die Frequenzen RF und RFsweep gemischt und das Modulationsprodukt von einem schmalbandigen NF-Verstärker selektiert. Die Frequenzmarken entstehen durch Amplitudenmodulation, Fig. 3.3-14

Diese Frequenzmarke ist durch Variation der Frequenz des RF-Generators auf der Durchlaßkurve verschiebbar, Fig. 3.3-14 und Fig. 5.

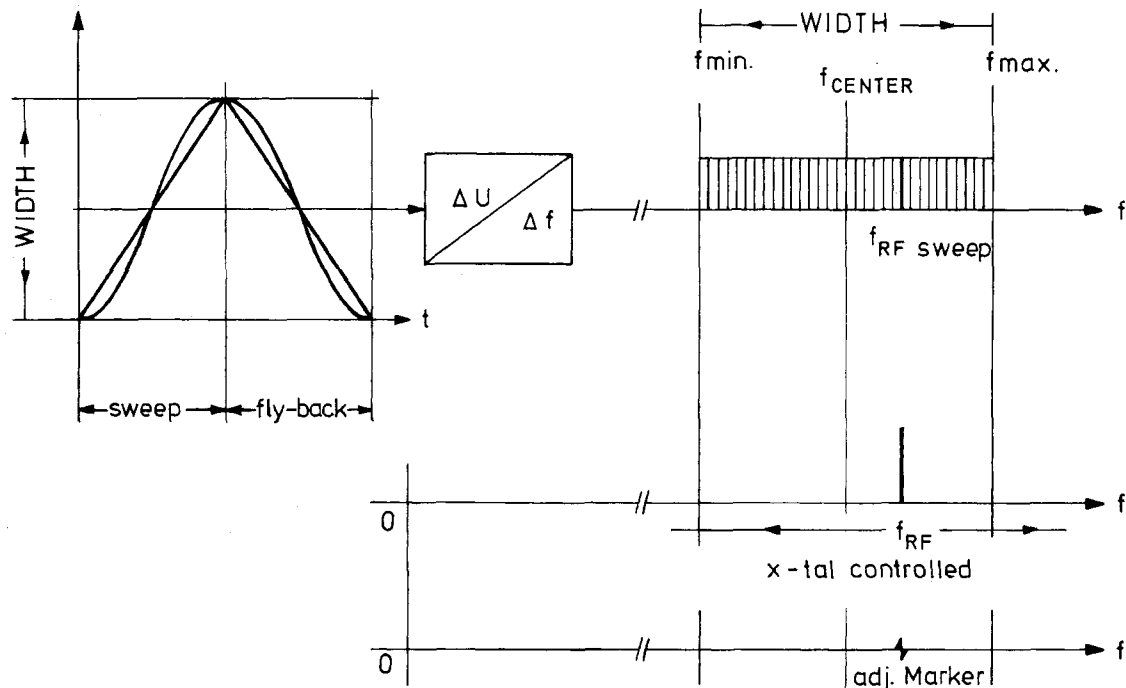


Fig. 3.3-14 Verschiebbare Frequenzmarken

Das Frequenzmarkensignal steht an dem BNC-Buchsenpaar IN-Y-OUT zur Überlagerung mit dem Y-Signal zur Verfügung. Das Ausgangssignal des Testobjekts ist über die Schleife IN-Y-OUT an dem Y-Eingang des Wobbelindikators wirksam und erzeugt die Frequenzmarke an der zutreffenden Stelle der Durchlaßkurven, Fig. 3.3-16.

Die Frequenzmarke kann aber auch allein oder zusätzlich über den zweiten Kanal eines Wobbelindikators dargestellt werden, Fig. 3.3-17 (links).

Das verschiebbare Frequenzmarkenspektrum dient zur überschlägigen Ermittlung der Linearität und der Bandbreite des Testobjekts. Den Aufbau des Frequenzmarkenspektrums zeigt Fig. 3.3-15.

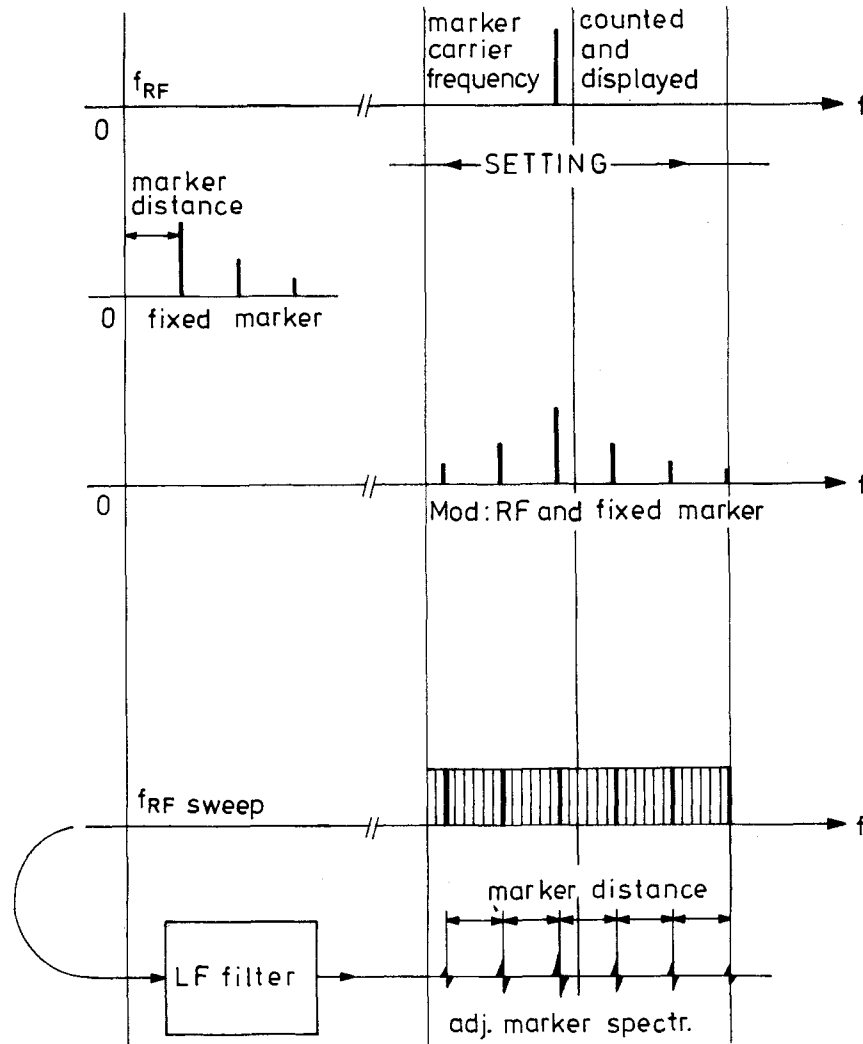


Fig. 3.3-15 Entstehung eines verschiebbaren Frequenzmarkenspektrums

Die Hauptmarke hat die größte Amplitude, sie markiert die vom Zähler angezeigte Frequenz. Bei Betätigung der Abstimmung FREQUENCY verschiebt sich die Hauptmarke, und die Nebenmarken des Spektrums wandern distanzstarr mit. Das erleichtert, die Frequenzmarken mit dem Raster des Sichtgeräts zur Deckung zu bringen (Fig. 3.3-17).

3.3.6.6. Eine beispielhafte Abgleichtabelle eines Testobjekts

zeigt Fig. 3.3-21. Danach wird empfohlen, die AM-ZF mit 50 Hz und einem Hub von 20 kHz zu wobbeln. Infolge der endlichen Einschwingzeit des ZF-Verstärkers ist es ratsam, möglichst niedrige Wobelfrequenzen zu verwenden.

Bei derartig geringen Ablenkgeschwindigkeiten, ab 3 Hz, kommt man in dem Bereich des Auflösungsvermögens des menschlichen Auges und der Betrachter sieht eine jeweils stückweise geschriebene Durch-

laßkurve. Diese kann gedanklich zusammengesetzt werden; sie entspricht in großer Annäherung der "Wahrheit".

Das Wobbeln der FM-ZF soll mit einem 200-kHz-Hub und mit 50 Hz erfolgen, doch auch hier gilt das vorangehend Gesagte.

Bei kleinen Frequenzhuben, die z. B. beim Wobbeln im AM-Bereich vorkommen, sind die Frequenzmarken verhältnismäßig breit und daher scheinbar undefiniert. Es lohnt sich aber, auf den hellen Punkt etwa in der Mitte jeder Frequenzmarke zu achten, der durch den Phasensprung bei gleicher Wobbel- und Markenfrequenz zustandekommt (Fig. 3.3.16).

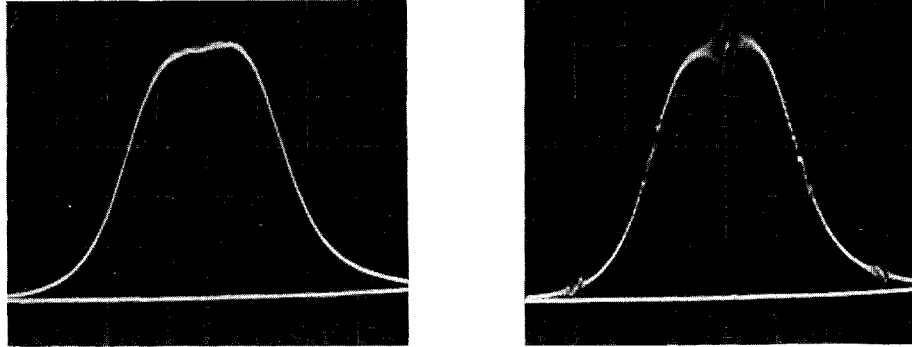


Fig. 3.3-16 Nichtmarkierte und markierte AM-ZF Durchlaßkennlinie

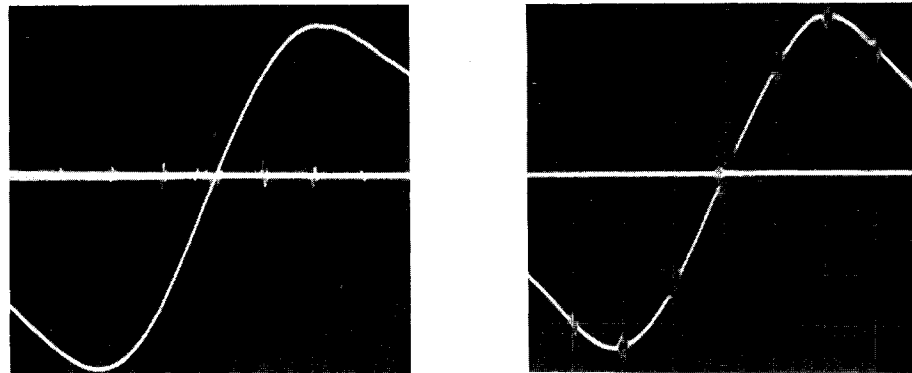


Fig. 3.3-17 Markierung der Frequenzen der Basis- und/oder der Durchlaßkurven, meßrasterbezogen

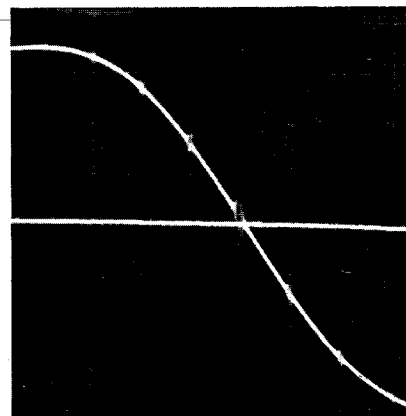


Fig. 3.3-18 Meßrasterbezogenes Frequenzmarkenspektrum eines Quadraturdemodulators

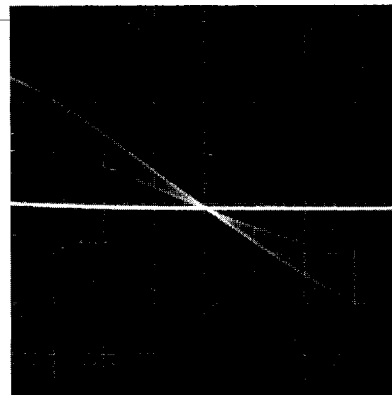


Fig. 3.3-19 Amplitudenmodulation beim Wobbeln mit unzureichender Amplitudenbegrenzung des Prüflings

3.3.6.7. Der Nulldurchgang

Die Symmetrie und die Linearität der S-Kurve eines FM-Demodulators ist für die Qualität der Übertragung von großer Bedeutung. Das Bild Fig. 3.3-17 zeigt die richtig abgegliche S-Kurve eines Ratio-Detektors mit Frequenzmarken und ein Oszillogramm, das eine mit Frequenzmarken kalibrierte Nulllinie enthält.

Diese Frequenzkennzeichnung erleichtert den Ausgleich und die Beurteilung der Charakteristik des Demodulators beträchtlich, besonders dann, wenn der Markenabstand gleich dem Abstand der Meßrasterlinien eingestellt wird.

Zum Abgleich der S-Kurve ist das gewobbelte RF-Signal an der Basis der letzten FM-ZF-Transistorstufe einzuspeisen, damit die einschränkenden Einflüsse des ZF-Verstärkers auf die Bandbreite nicht wirksam werden.

3.3.6.8. Die Durchlaßkurve eines ZF-Quadraturdemodulators (Koinzidenzdemodulators)

zeigt Fig. 3.3-18. Diese Charakteristik ist durch einen IC realisierbar, der unter anderem das Hauptsignal der ZF hoch verstärkt und intensiv begrenzt. Die Hauptselektion gewährleistet ein Filter zwischen dem FM-Tuner und dem ZF-Quadraturdemodulator.

Als Phasenschieber ist ein Parallelschwingkreis verwendbar, der bei hochohmiger Ansteuerung durch das ZF-Signal eine phasenverschobene Spannungskomponente liefert, die der Frequenzänderung proportional ist. Bei der Mittenfrequenz beträgt die Phasenverschiebung 90° .

Die Demodulation erfolgt durch Multiplikation des Hauptsignals mit der phasenverschobenen Spannung in einem Multiplizierer. Die geometrischen Summen aneinandergereiht, ergeben die Durchlaßkennlinie.

3.3.6.9. Zur Kontrolle der Amplitudenbegrenzung

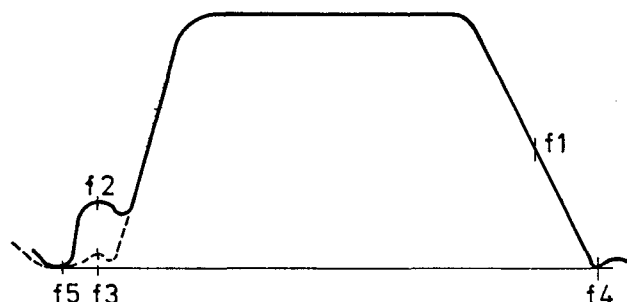
des Testobjekts ist das gewobbelte RF-Signal zusätzlich amplitudenmoduliert, wenn die Taste MODULATION OFF/ON gedrückt ist.

Der Abschwächer ist in Stellung 40 dB zu schalten, und mit dem Potentiometer 0-80 dB ist das Signal nur so weit zu reduzieren, daß die Überlagerung der S-Kurve mit dem 1-kHz-Signal gut sichtbar ist. Dann ist der Abschwächerschalter in Stellung 3 dB oder 0 dB zu drehen; bei wirksamer Amplitudenbegrenzung soll die Überlagerung der S-Kurve völlig unterdrückt sein.

Dabei muß man in Betracht ziehen, daß man bei der Signalerhöhung nicht über den Ansprechpegel der AVR hinauskommt, da sonst zusätzliche Begrenzung auftreten kann, siehe 3.3.4 und Fig. 3.3-19.

3.3.7. Die idealisierte ZF-Durchlaßkurve

eines FS-Empfängers zeigt Fig. 3.3-20. Wegen der Restseitenbandmodulation im Sender werden die tieferen Frequenzen, von 0 – 1,25 MHz, bei der Demodulation im Empfänger verdoppelt und müssen durch die Nyquistflanke um den Faktor 2 reduziert werden, an der Stelle f_1 .



$$A_{f1} = \frac{A_f}{2}$$

$$A_{f2} = \frac{A_f}{12 \div 20}$$

$$A_{f3} = \frac{A_f}{200}$$

$$A_{f4} = A_{f5} = \frac{A_f}{800}$$

Fig. 3.3-20 Idealisierte Durchlaßkurve eines FS-Empfängers

Die Amplitude der Tontreppe soll 12- bis 20-fach kleiner sein als die max. Amplitude des Bildträgers. Bei Paralleltonbetrieb ist die Abschwächung der Frequenz an dieser Stelle 20fach, f_3 . Die Unterdrückung von Nachbarbild f_5 und Nachbarband f_4 soll mindestens 800fach sein.

Zur Feststellung der hinreichenden Dämpfung an den kritischen Stellen der Durchlaßkurve, z. B. f_2 , f_3 , f_4 und f_5 gemäß Fig. 3.3-20, kann die "Punkt für Punkt"-Methode angewandt werden.

Zur Darstellung der Durchlaßkurve ist der Wobbelbereich 36/41 zu verwenden.

SK Wave range							
MW 517-1622 kHz	/00/28/50: 452 kHz /15 : 470 kHz /19/59 : 460 kHz ΔF 20 kHz (50 Hz) via 33 nF	A B	C401 min. cap.	K	L H K	2 1	
LW 148.5-262.5 kHz	147 kHz	K	C401 max. cap.		C	1 V max. ~	
MW 517-1622 kHz	1635 kHz		C401 min. cap.		C584		
SW 7.03-21.97 MHz	6.95 MHz	J	C401 max. cap.		E	1 V max. ~	
	22.2 MHz		C401 min. cap.		C573		
LW 148.5-262.5 kHz	156 kHz	K	Tune in		S407c,d	1 V max. ~	
MW 517-1622 kHz	550 kHz				S407a,b		
	SW 7.03-21.97 MHz	1500 kHz	J		C563	1 V max. ~	
7.5 MHz		A					
SW (49 m) 5.91-6.24 MHz	21 MHz	J			C555	1 V max. ~	
	6.1 MHz				P		
	5.89 MHz		C401 max. cap.		C578		
FM 87.5-104 MHz	10.7 MHz ΔF 200 kHz (50 Hz) via 5 nF	C	S310 min. ind.	C N	E	3	
		D			D	1	
		J			M N	3	
					G	4 4	
FM 87.5-104 MHz	108 MHz	J	S310 min. ind.		C331	1	
	96 MHz		tune in		S310,312		V max. ~

* Turn the mentioned coils fully outwards.

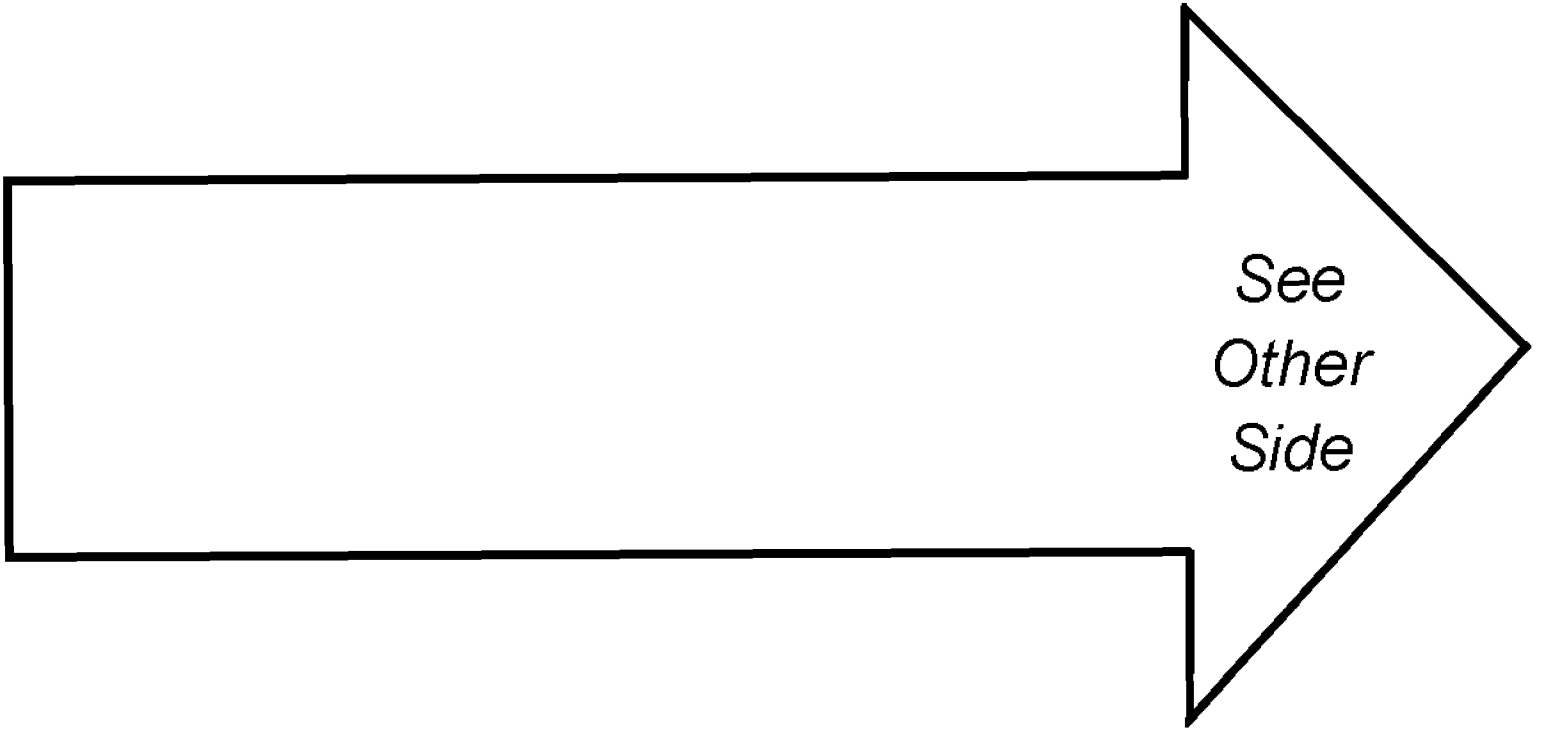
- 1 Adjust for maximum height and symmetry.
- 2 Open bridge ∇ , damp S526c with 1,5 k Ω
- 3 Close bridge ∇
- 4 Adjust for maximum slope and symmetry of the "S"-curve.

- 1 Ajuster sur hauteur et symétrie maximales.
- 2 Ouvrir le pontet ∇ , Amortir S526c avec 1,5 k Ω
- 3 Fermer le pontet ∇ .
- 4 Ajuster sur l'alignement et symétrie maximales de la courbe en "S".

- 1 Justiere auf maximale Höhe und Symmetrie.
- 2 Öffne Brücke ∇ . Dämpfe S526c mit 1,5 k Ω .
- 3 Schliesse Brücke ∇ .
- 4 Justiere auf maximale Steilheit und Symmetrie der "S"-Kurve.

Fig. 3.3-21
Table of adjustments, example of an FM/AM-receiver
Abgleichstabelle, Beispiel eines FM/AM-Empfängers
Table de réglage, exemple d'un récepteur FM/AM
(PHILIPS RH 702)

Mode d'emploi



See
Other
Side

1. GENERALITES

1.1. INTRODUCTION

Le générateur RF PM 5326 est un appareil de haute précision. Ses spécifications et sa manipulation aisée font de ce générateur un instrument idéal pour l'entretien et l'éducation ainsi que le laboratoire et le développement. La variété de ses applications lui permettent de résoudre nombre de problèmes dans les domaines des télécommunications, radio et télévision.

Grâce au principe de la boucle d'accrochage de phase (phase-locked-loop), la porteuse haute fréquence est d'une grande stabilité et facilement réglable. La fréquence est comptée électroniquement (technique MOS) avec comme référence un crystal et l'affichage à 5 chiffres se fait à l'aide de LED. Les erreurs de réglage et d'affichage des générateurs à échelles circulaires ou linéaires sont ainsi éliminées. L'amplitude de la fréquence porteuse est stabilisée avec précision sur toutes les gammes de fréquence.

Un blindage haute fréquence séparé à l'intérieur de l'instrument réduit au maximum le rayonnement possible des fréquences internes par le boîtier où le câble secteur. De ce fait, la génération d'un très faible signal suite à une forte atténuation est réalisable.

L'instrument comporte un oscillateur séparé d'excursion de fréquence (wobulateur) dont les gammes couvrent de façon optimale les fréquences AM/FI, FM/FI, TV/FI et VHF.

Ce wobulateur sert également de modulateur de fréquence dans les gammes FM/FI et VHF. En plus des gammes de wobulation, la fréquence centrale, la largeur de balayage et la distance des marqueurs sont automatiquement commutées. Lorsqu'une gamme de wobulation est choisie, la fréquence porteuse de référence réglable, pilotée par crystal, sert de marqueur mobile.

Le signal wobulé ou modulé en fréquence est alors stabilisé en amplitude, atténué avec précision et appliqué à la sortie RF.

Les boutons-poussoirs multi-fonctions, les douilles et l'affichage sur le panneau avant permettent de réaliser ces diverses applications. Afin de faciliter les manipulations, le panneau avant présente différentes couleurs codes correspondant aux différentes fonctions.

La conception électronique et mécanique de cet instrument a été réalisée pour réduire le temps nécessaire à l'installation, aux mesures et à l'interprétation des résultats.

1.2. CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

Instructions générales

A la livraison, cet appareil répond aux consignes de sécurité pour les appareils de mesure et de contrôle. Les instructions et avertissements contenus dans ce mode d'emploi et d'entretien doivent être observés par l'utilisateur afin d'assurer le fonctionnement de l'appareil dans les conditions de sécurité et de la maintenir conforme à la norme.

- Seules les valeurs indiquées avec une tolérance ou une limite sont garanties; les caractéristiques sans tolérance sont données à titre indicatif.
- Toutes les spécifications sont valables après un temps de chauffe de 30 min. en tenant l'appareil dans une position de montage constante.
- Les précisions (absolues ou en %) se rapportent à la valeur de référence indiquée.

SPECIFICATIONS

1.2.1. Générateur RF

Bande passante	0,1 – 125 MHz
Gammes	0,1 – 0,25 MHz 0,25 – 0,5 MHz 0,5 – 1 MHz 1 – 2,5 MHz 2,5 – 5 MHz 5 – 10 MHz 10 – 25 MHz 25 – 50 MHz 50 – 125 MHz
Affichage de fréquence	affichage LED à 5 chiffres, rouge, hauteur de 11 mm, 3 points décimaux; 2 LEDs pour dimensions kHz et MHz
Erreur d'indication	$< 10^{-4}$ typique, ± 1 chiffre
Coefficient de température de l'affichage	$\pm 5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ pour $23^{\circ}\text{C} \pm 20^{\circ}\text{C}$
Coefficient de température de la fréquence	$< 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$

1.2.2. Générateur RF de balayage

Gammes	.4/5 MHz 10/11 MHz 36/41 MHz 75/110 MHz
Forme d'onde	rectangulaire

1.2.3. Sortie RF

Sortie RF	dans toutes les gammes RF et de balayage
connecteur:	BNC, RF OUT
impédance:	75 Ω
tension max. de sortie:	50 mV pour 75 Ω
réponse en fréquence:	< 2 dB (1 dB typique) dans toutes les gammes RF
Atténuateur	> 100 dB total 0 – 80 dB en continu 3 dB, 40 dB étalonné

1.2.4. Modulation

Modes de modulation

non-modulé
modulé en amplitude, AM
modulé en fréquence, FM

Réponse en fréquence

Sortie de modulation, MOD OUT

Modulation d'amplitude

non-modulé

AM, interne

AM, externe

Modulation de fréquence

FM, interne

FM, externe

voir aussi le tableau dans le para. 3.2.

toutes les gammes RF et de balayage
toutes les gammes RF et de balayage
gammes de balayage 10/11 et 75/110 MHz

< 2 dB dans les gammes .4/.5 et 10/11 MHz
< 0,2 dB dans les gammes 36/41 et 75/110 MHz

1 kHz sinus, 2 V

ou signal de modulation externe sur MOD IN

toutes les gammes RF et de balayage

toutes les gammes RF et de balayage
fréquence de modulation: 1 kHz, sinus
profondeur de modulation: 30 %

profondeur de modulation: 0 – 100 %
coefficient de modulation: 200 mV/10 % AM
bande passante de 3 dB: 20 Hz – 20 kHz
impédance d'entrée: > 10 k Ω

gamme de 10/11 et 75/110 MHz

fréquence de modulation: 1 kHz sinus
balayage (Δf): 22,5 kHz

signal de modulation: 20 Hz – 60 kHz (3 dB)
balayage (Δf): 0 – 75 kHz
coefficient de modulation: 200 mV/ \pm 7,5 kHz
bande passante de 3 dB: 20 – 60 kHz
impédance d'entrée: > 10 k Ω

1.2.5. Wobulation

Gammes, balayage de wobulation

Réponse en amplitude

Fréquence de wobulation, triangle
– Erreur de linéarité

Fréquence de wobulation, sinus

Fréquence centrale

Sortie de wobulation SWEEP OUT

– signal
– fréquence
– amplitude
– impédance

gamme	balayage (Δf)
.4/.5 MHz	0 – 50 kHz
10/11 MHz	0 – >1 MHz
36/41 MHz	0 – 10 MHz
75/110 MHz	0 – 1 MHz

< 0,2 dB dans les gammes .4/.5 et 10/11 MHz

3 – 30 Hz, bloqué pendant le retour
< 5 %

50/60 Hz, fréquence secteur, avec déphaseur

réglable sur toute la bande passante

triangle	sinusoïdal
3 – 30 Hz	50/60 Hz fréquence secteur
2,5 – 10,5 Vcc	2,5 V – 10,5 Vcc
1 k Ω	1 k Ω

1.2.6. Générateur de repères	préparé par un des bouton RF SWEEP RANGE (indicateur-LED: MARKER est illuminé); enclenché à l'aide du bouton MARKER OFF/ON										
Repères de fréquence décalables	à partir du générateur RF, fréquence réglée sur l'affichage										
Repères fixes de fréquence pour spectre décalable de repères	<table border="0"> <tr> <td>gamme</td> <td>écart de repères</td> </tr> <tr> <td>.4/5 MHz</td> <td>10 kHz</td> </tr> <tr> <td>10/11 MHz</td> <td>100 kHz</td> </tr> <tr> <td>36/41 MHz</td> <td>1 MHz</td> </tr> <tr> <td>75/110 MHz</td> <td>100 kHz</td> </tr> </table>	gamme	écart de repères	.4/5 MHz	10 kHz	10/11 MHz	100 kHz	36/41 MHz	1 MHz	75/110 MHz	100 kHz
gamme	écart de repères										
.4/5 MHz	10 kHz										
10/11 MHz	100 kHz										
36/41 MHz	1 MHz										
75/110 MHz	100 kHz										
Repères	mélangés, superposés ; (birdy-marker)										
Amplitude	2 Vcc										
Sortie	2 connecteurs BNC										
Impédance	> 500 k Ω										
1.2.7. Compteur											
Bande passante	PM 5326: 1 – 999,99 kHz PM 5326 X: 1 kHz – 99,999 MHz										
Tension d'entrée	50 mV – 50 V 30 mV – 50 V										
Impédance d'entrée	1 M Ω 1 M Ω										
1.2.8. Alimentation secteur	alternative										
Valeur de référence	230 V										
Valeurs nominales	115 V/230 V sélection par pontets à souder										
Fréquence	48 – 63 Hz										
Puissance absorbée	18 W										
1.2.9. Conditions d'environnement											
Température ambiante											
Valeur de référence	+ 23 °C \pm 1 °C										
Domaine nominal d'utilisation	+ 5 °C ...+ 40 °C										
Régime limite	– 5 °C ...+55 °C										
Domaine limite de stockage et de transport	–40 °C ...+70 °C										
Humidité relative											
Gamme de référence	45 ... 75 %										
Domaine nominal d'utilisation	20 ... 80 %										
Pression atmosphérique											
Valeur de référence	1013 mbar ($\hat{=}$ 760 mm Hg)										
Domaine nominal d'utilisation	800 ... 1066 mbar (jusqu'à 2200 m d'altitude)										

Déplacement d'air

Valeur de référence 0 ... 0,2 m/s
 Domaine nominal d'utilisation 0 ... 0,5 m/s

Position de travail normalement debout sur les pieds
 ou avec poignée rabattue

Temps de chauffe 30 min.

1.2.10 Coffret

Type de protection (voir DIN 40 050) IP 20

Classe de protection (voir CEI 348) classe I, conducteur de terre

Dimensions sur tout

– hauteur 140 mm avec poignée relevée

– largeur 310 mm

– profondeur 330 mm

Poids env. 6,5 kg

1.3. ACCESSOIRES**1.3.1. Standard**

mode d'emploi et d'entretien
 fusible de 250 mA temporisé
 PM 9537 câble coaxial avec transformateur d'impédance
 de 75 Ω /300 Ω

1.3.2. En option

PM 9075 câble coaxial BNC – BNC 75 Ω
 PM 9072 câble coaxial BNC →2 fiches à 4 mm

1.4. PRINCIPE DE FONCTIONNEMENT (Fig. 1)

1.4.1. Circuit haute fréquence

Le générateur haute fréquence produit le signal de haute fréquence. La gamme de boutons-poussoirs RF FREQUENCY RANGE (gamme haute fréquence) permet la sélection de la gamme, tandis que la commande FREQUENCY SETTING (réglage de la fréquence) permet d'ajuster la fréquence exactement. Après être passée par l'étage de commutation et l'amplificateur 1, la haute fréquence est appliquée au modulateur d'amplitude. Les boutons-poussoirs MODULATION sélectionnent les différents modes suivants: non modulée, modulée en amplitude par l'oscillateur 1 kHz interne, ou, par une basse fréquence externe MOD IN. L'amplitude de la haute fréquence est stabilisée dans le circuit de commande Amplitude par la commande automatique de gain CAG du circuit de réaction. Le signal de l'amplificateur de sortie peut être supprimé par l'étage de suppression de sortie; lors du balayage interne par triangle, le signal haute fréquence est supprimé pendant le retour du spot. L'atténuation haute fréquence agit sur la sortie de la façon continue de 0 à -80 dB; de plus, l'atténuateur haute fréquence présente deux étages fixes de -3 dB et -40 dB.

1.4.2. Etages de balayage et de modulation

Le générateur de balayage basse fréquence module les hautes fréquences pour les gammes de balayage .4/5, 10/11, 36/41, 75/110 MHz au moyen du bouton-poussoir RF SWEEP RANGE (balayage haute fréquence). La forme d'onde est rectangulaire.

La porteuse de modulation de fréquence et la fréquence centrale pour les gammes de wobulation sont réglées dans le circuit de sélection de fréquence, commandées par RF SWEEP RANGE (balayage haute fréquence); le réglage (grossier et fin) est obtenu par la commande continue double RF CENTER.

En enfonceant le bouton AM/FM on commande la modulation de fréquence des gammes 10/11 ou 75/110 MHz avec une fréquence interne de 1 kHz ou avec un signal externe par la douille d'entrée MOD IN.

Si un des boutons RF SWEEP RANGE est enfoncé, le signal modulé ou wobulé en fréquence est appliqué au circuit de sortie RF par l'intermédiaire de l'étage de commutation.

Etant donné les différentes gammes, la largeur de balayage maximale est déterminée automatiquement par le bouton RF SWEEP RANGE. La commande RF WIDTH (largeur haute fréquence) permet de réduire cette largeur.

Le signal de balayage ou de wobulation ainsi que le signal pour la déviation X d'un indicateur (p. ex. oscilloscope) connecté à la douille MOD/SWEEP OUT peut être supprimé à l'aide du bouton-poussoir SWEEP OFF/ON. Dans ce cas, le signal modulé est disponible à la sortie.

1.4.3. Circuit de marquage

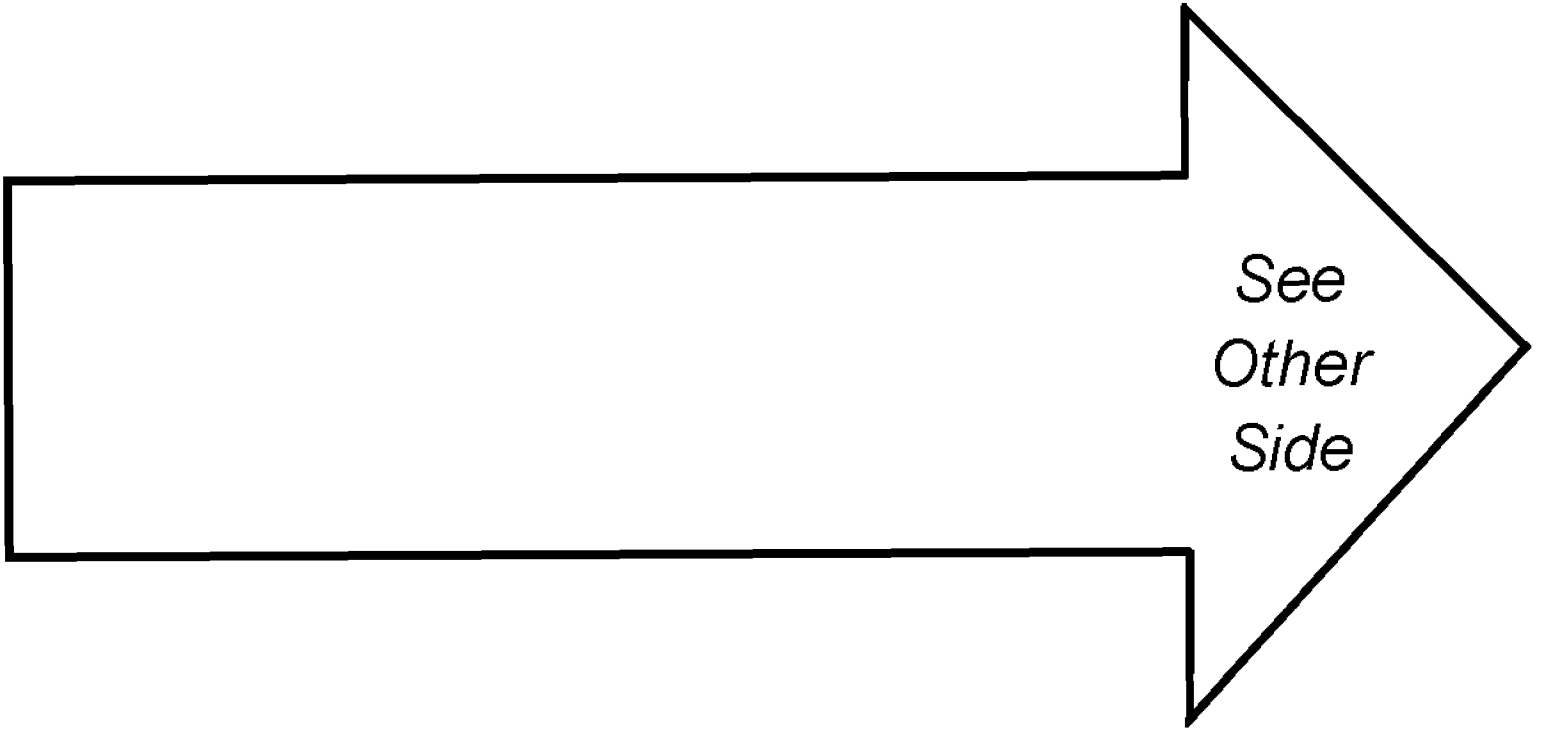
Le mélangeur marqueur superpose la fréquence du générateur haute fréquence à la fréquence balayée du générateur de balayage basse fréquence. Le battement basse fréquence est filtré dans le filtre passe-bande (amplificateur 3) et disponible à la douille OUT-Y-IN pour la voie Y d'un indicateur (oscilloscope). Chaque fréquence du générateur RF peut servir de marqueur de fréquence, c-à-d de «marqueur mobiles». En tirant le bouton MARKER AMPL on obtient les marqueurs fixes avec de nombreuses harmoniques. L'onde fondamentale du marqueur fixe est sélectionnée par RF SWEEP RANGE. De ce fait, une série de marqueurs à distance adéquate pour la gamme de balayage sélectionnée est obtenue. Lorsqu'on choisit le mode de balayage triangulaire, la sortie rectangulaire du générateur de balayage basse fréquence supprime les marqueurs de fréquence dans le circuit suppression de marqueur pendant le retour du spot.

1.4.4. Circuit d'affichage

La fréquence produite par le générateur haute fréquence est divisée selon la gamme de fréquence sélectionnée et appliquée au compteur-décodeur-étage de commande, lequel est piloté par la base de temps. La base de temps, c-à-d une période de mesure pour le compteur, est modifiée en fonction de la gamme de fréquence sélectionnée. L'état du compteur au bout d'une période de mesure correspond à la fréquence affichée sur les 5 chiffres. Le bouton-poussoir COUNTER EXT permet d'utiliser le circuit d'affichage comme un compteur normal. L'amplificateur 5 fournit le signal à la douille COUNTER IN, et ce de façon directe par le compteur, décodeur et étage de commande.

1.4.5. Alimentation

L'alimentation délivre les tensions continues stabilisées de 5 V, 12 V, -12 V, 27 V, et la tension sinusoïdale de wobulation.



See
Other
Side

2. INSTALLATION

2.1. CONSIGNES DE SECURITE

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

2.1.1. Avant la connexion

Tension secteur

S'assurer que l'appareil soit réglé sur la tension nominale secteur.

Protection

L'appareil est protégé conformément à la catégorie I (mise à la terre) du IEC 348 ou VDE 0411. Le câble secteur livré comporte la mise à la terre.

Au dehors des locaux avec protection spéciale, la fiche secteur doit être uniquement connectée à une douille de protection à la terre.

Il est interdit d'interrompre la mise à la terre dans ou dehors de l'appareil.

2.1.2. Entretien et réparation

Défauts et efforts excessifs

Lorsque l'appareil est suspecté de n'être plus sûr, le mettre hors de service en prévenant la remise en fonctionnement.

Ce cas se présente si l'appareil

- a subi des endommagements mécaniques
- ne fonctionne plus
- est sous efforts au deçà des 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 parties ou des bornes parcourues de courant peuvent être exposées.

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 pour quelques secondes; observer les schémas électriques.

Fusibles

Utiliser seulement les fusibles spécifiés.

Réparation, Remplacement des pièces

La réparation doit être accomplie par un spécialiste. Veiller que la construction de l'appareil ne sera pas modifiée au détriment de la sécurité. Surtout ne pas réduire les distances de fuite superficielle, les espaces d'air et l'épaisseur de l'isolant.

Au remplacement utiliser uniquement des pièces d'origine. D'autres pièces de rechange doivent strictement satisfaire aux consignes de sécurité.

2.2. MONTAGE

L'appareil peut être utilisé dans toute position. Avec poignée rabattue, l'appareil peut être utilisé en position inclinée; à cette fin, enfoncer les boutons A de la poignée (fig. 2). Il est recommandé de ne pas placer l'appareil sur une surface produisant de la chaleur ou en plein soleil.

2.3. MISE A LA TERRE

Avant toute mise sous tension, l'appareil doit être connecté à la terre conformément aux consignes de sécurité locales. Le câble secteur fixé à l'appareil comporte un conducteur de terre braché sur les contacts protecteurs de la fiche. Ainsi, avec le coffret de l'appareil connecté sur une prise à contacts protecteurs, il est, par conséquent, mis à la terre.

ATTENTION: 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.

Le potentiel zéro du circuit sur les contacts externes des douilles BNC est branché au coffret. Les contacts externes des douilles BNC ne doivent pas être utilisés pour brancher un conducteur de terre.

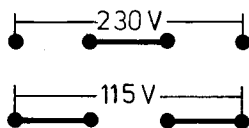
2.4. DEMONTAGE DE L'APPAREIL

- Débrancher la fiche secteur
- Placer la poignée en haut sur l'appareil; à cette fin, enfoncer les boutons A (fig. 2)
- Desserrer la vis centrale à l'arrière de l'appareil
- Enlever le tuyau de protection du câble secteur fixé sur le boîtier
- Démonter le boîtier

2.5. BRANCHEMENT DE L'APPAREIL

L'appareil ne peut être branché que sur une alimentation en alternatif. A la livraison, l'appareil est réglé sur 230 V. Avant le branchement au secteur, s'assurer que la gamme choisie de tension secteur comporte la tension secteur locale indiquée à l'arrière de l'appareil sur une plaquette. Au cas où l'appareil doit être alimenté sur 115 V, procéder comme suit:

- Débrancher la fiche secteur
- Démonter l'appareil, voir la para. 2.4.
- Ressouder les pontets sur le transformateur secteur selon le schéma de connexion collant; voir aussi ci-dessous:








- Insérer le fusible fourni de 250 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. La plaquette de 115 V est contenue dans une enveloppe en plastique.
- Fermer l'appareil

Le branchement secteur doit être conforme aux consignes de sécurité locales; il implique que l'appareil soit branché sur une douille secteur avec conducteur de terre (voir le para. 2.3.).

3. MISE EN SERVICE

3.1. COMMANDES ET DOUILLES (FIG. 2)

Légende	Poste	Fonction
3.1.1. Fréquence		
RF FREQUENCY RANGE .1 – ... – 125 MHz	801.2 à 801.10	boutons-poussoirs pour sélectionner la gamme de fréquence
FREQUENCY SETTING		réglage continu de la fréquence
RF ATTENUATION 0/3/40 dB		commutateur rotatif pour régler l'atténuation fixe
RF ATTENUATION 0 – 80 dB		réglage continu de l'atténuation
RF OUT	810	douille BNC de sortie pour signal HF
Affichage kHz, MHz		affichage LED à 5 décades de la fréquence; 2 LEDs pour la dimension
3.1.2. Modulation		
MODULATION	802	boutons-poussoirs; contacts commutateurs
		pas actionné
		actionné
OFF/ON	802.1	non modulé modulé
AM/FM	802.2	modulé en amplitude modulé en fréquence
INT/EXT	802.3	interne externe
MOD IN	816	douille BNC d'entrée pour tension externe de modulation
MOD/SWEEP OUT	815	douille BNC de sortie pour signal de modulation
SWEEP RF CENTER	603	double réglage continu (grossier, fin) de l'onde porteuse
3.1.3. Sweep		
		boutons-poussoirs; contacts commutateurs
		pas actionné
		actionné
RF SWEEP RANGE	802	
.4/.5 MHz	802.7	AM – FI
10/11 MHz	802.8	mod. de fréquence préparée FM – FI
36/41 MHz	802.9	TV – FI
75/110 MHz	802.10	mod. de fréquence préparée FM (bande 2)
SWEEP OFF/ON	802.5	wobblution
SWEEP 	802.6	wobblution en triangle wobblution à fréquence secteur

Légende	Poste	Fonction
SWEEP RF CENTER	603	double réglage continu (grossier, fin) de la fréquence centrale du domaine de wobulation
SWEEP RF WIDTH	604	réglage continu du balayage de wobulation
SWEEP LF FREQUENCY PHASE	601	réglage continu de la fréquence lors du wobulation en triangle ou du réglage en phase lors du wobulation à fréquence secteur
SWEEP LF AMPLITUDE	602	réglage continu de la tension de wobulation
SWEEP OUT	815	douille BNC de sortie pour le signal de wobulation
3.1.4. Repères de fréquence		
MARKER OFF/ON	802.4	bouton-poussoir pour mode avec repères de fréquence
MARKER		LED pour mode avec repères
MARKER AMPL.	605	réglage continu de l'amplitude de repères
PULL FOR FIXED MARKERS	605	commutateur à tirette pour ajouter les fréquences fixes
IN-Y-OUT	813, 814	2 douilles BNC: – douille de sortie pour signal de repères – dispositif mélangeur pour super-position du signal de sortie de l'objet de test avec le signal de repères
3.1.5. Compteur		
COUNTER EXT	801.1	commutateur pour mode en compteur de fréquences
COUNTER IN	812	douille BNC d'entrée du compteur
3.1.6. Générateur sinusoïdal de 1 kHz		
MOD/SWEEP OUT	815	douille BNC de sortie pour l'onde sinusoïdale de 1 kHz
3.1.7. Générateur de signaux triangulaires		
SWEEP OUT	815	douille BNC de sortie pour signal en triangle du générateur wobulé
LF AMPLITUDE	602	réglage continu de l'amplitude
3.1.8. Alimentation en tension		
POWER ON <input type="radio"/> <input checked="" type="radio"/> OFF	851	interrupteur secteur: point blanc pour MARCHE

3.2. FONCTIONNEMENT ET APPLICATION

Mode of operation – Betriebsarten – Mode d'opération

pushbutton range MHz	counted and displayed	MODULATION			WOBBULATION		MARKER GENER.	
		OFF ● ON ○	AM ● FM ○	INT ● EXT ○	var. mark.	var. mark. spectrum	frequency OFF ● ON ○	carrier frequency AMPL ● PULL ○
.1 – .25	●	●	●	●			●	●
.25 – .5	●	●	●	●			●	●
.5 – 1	●	●	●	●				
1 – 2.5	●	●	●	●				
2.5 – 5	●	●	●	●				
5 – 10	●	●	●	●			●	●
10 – 25	●	●	●	●			●	●
25 – 50	●	●	●	●			●	●
50 – 125	●	●	●	●			●	●
.4/5		●	●	●	●	●		marker distance
10/11		●	● ○	●	●	●		10 kHz
36/41		●	●	●	●	●		100 kHz
75/110		●	● ○	●	●	●		1MHz
1 – 999.99 kHz	COUNT. EXT.							100 kHz
	Fig. 7	3	4	4	5	6	5	6

3.2.1. Générateur de signal haute fréquence, non-modulé

Tous les boutons-poussoirs sont déverrouillés à l'exception du poussoir RF FREQUENCY RANGE (Fig. 3). Le schéma n'illustre que les éléments de commande actifs, les blocs de fonction, les entrées et les sorties.

3.2.2. Générateur de signal haute fréquence, modulé en amplitude

Comme pour 3.2.1., poussoir MODULATION OFF/ON enfoncé. La porteuse est modulée à 30 % par 1 kHz.

Ou, comme pour 3.2.2., poussoir MODULATION INT/EXT enfoncé. La porteuse est modulée par le signal basse fréquence appliquée en MOD IN. A la douille MOD OUT le signal de modulation externe est disponible.

3.2.3. Générateur de signal haute fréquence, modulé en fréquence

Tous les boutons-poussoirs sont déverrouillés à l'exception des poussoirs de gamme RF SWEEP RANGE 10/11 ou 75/110 et de modulation OFF/ON et AM/FM, fig. 4.

La porteuse réglable RF CENTER est modulée en fréquence par 1 kHz.

Ou, comme pour 3.2.3. et poussoir MODULATION INT/EXT enfoncé. La porteuse réglable est modulée en fréquence par le signal basse fréquence appliqué en MOD IN; le signal basse fréquence est disponible à la douille MOD OUT.

Attention: Pour l'étalonnage de la fréquence, voir fig. 4.

3.2.4. Générateur de wobble, marqueur de fréquence variable

Tous les boutons-poussoirs sont déverrouillés à l'exception du poussoir RF SWEEP RANGE, du poussoir de wobble SWEEP OFF/ON et du poussoir MARKER OFF/ON, Fig. 5.

La fréquence centrale qui est choisie au moyen des poussoirs RF SWEEP RANGE et réglée avec le potentiomètre RF CENTER, est wobbulée. Ce balayage est programmé en fonction de la gamme sélectionnée et peut être ajusté avec RF WIDTH.

La fréquence de wobble du signal basse fréquence \wedge est réglée avec LF FREQUENCY. Pendant le retour de l'excursion de fréquence l'amplificateur de sortie et le mélangeur marqueur sont bloqués. Pendant le temps de balayage, la courbe passe-bande marquée est visible sur l'affichage. La grandeur du marqueur est réglable à l'aide du potentiomètre MARKER AMPL.

Comme pour 3.2.4., poussoir SWEEP \wedge/\sim enfoncé. Une wobble sinusoïdale est générée à partir de la fréquence secteur. Le signal de sortie et le signal du marqueur ne sont pas bloqués pendant le retour de la fréquence de wobble.

Il est possible de faire coïncider les courbes de temps d'aller et de retour à l'aide du potentiomètre PHASE. La voie X de l'indicateur de wobble est alimentée par la sortie SWEEP OUT, le facteur de l'échelle de fréquence est réglable à l'aide de LF AMPLITUDE; voir 3.3.6.3.

3.2.5. Générateur de wobble, marqueur de fréquence réglable et spectre de marqueur de fréquence correspondant

Comme pour 3.2.4., bouton MARKER AMPL tiré, Fig. 6.

3.2.6. Compteur de fréquence

Tous les boutons-poussoirs sont déverrouillés à l'exception du bouton COUNTER EXT, Fig. 7.

3.2.6.1. Pendant ce mode de fonctionnement, la fréquence centrale du générateur de balayage RF peut être mesurée directement dans le domaine .4/.5 et réglée à l'aide du bouton CENTER. A cet effet, relier les douilles RF OUT et COUNTER IN et actionner le bouton-poussoir .4/.5.

3.2.7. Générateur 1 kHz, sinusoïdale

Tous les poussoirs déverrouillés, à l'exception du bouton MODULATION OFF/ON; le signal est disponible en MOD/SWEEP OUT, Fig. 7.

3.2.8. Générateur \wedge

Tous les poussoirs déverrouillés à l'exception du bouton SWEEP OFF/ON et un des boutons RF SWEEP RANGE. Le signal est réglable en fréquence à l'aide de LF FREQUENCY et en amplitude à l'aide de LF AMPLITUDE; le signal est disponible en SWEEP OUT, Fig. 7.

3.3. EXEMPLES D'APPLICATION

3.3.1. Principe général de mesure

Grâce à la tension de sortie, qui est reproductible et stable sur un vaste domaine, le gain et la sensibilité peuvent être mesurés aisément. Il est possible d'appliquer la méthode «d'alimentation continue de signaux» en tenant le niveau de sortie constant, ou la méthode «de poursuite des signaux de sortie». Le choix dépend surtout de l'importance de l'alimentation non-réactive de signaux ou du découplage de signaux avec faible désaccord. La première méthode présente des problèmes d'adaptation, la seconde des phénomènes de désaccord.

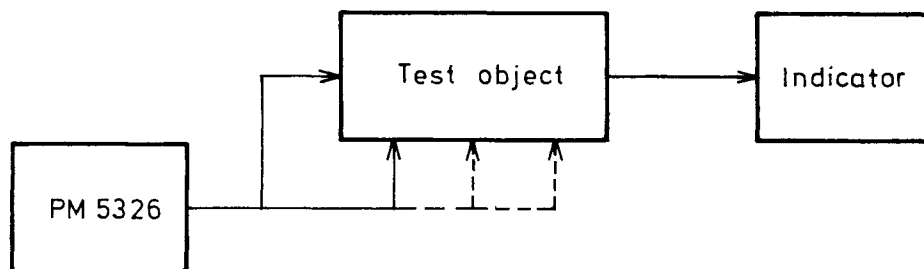


Fig. 3.3-1 Alimentation continue de signaux

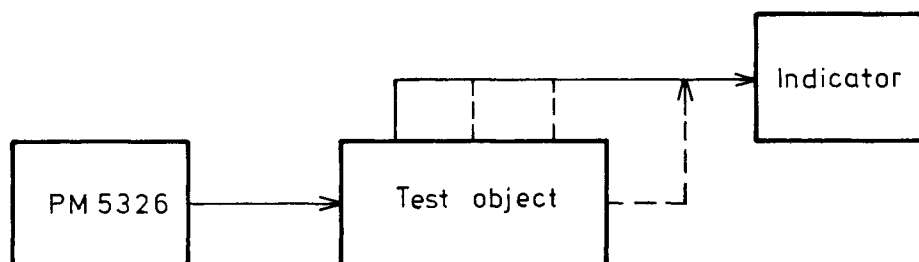


Fig. 3.3-2 Poursuite des signaux

D'habitude la courbe de transmission d'un objet de test sélectif est mesurée par la méthode statique, c-à-d point par point.

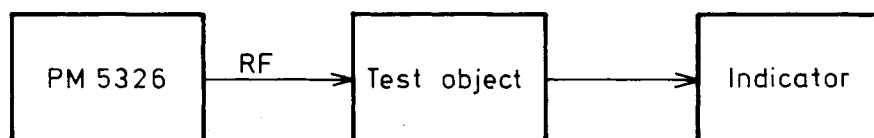


Fig. 3.3-3 Méthode de mesure statique

La méthode statique donne des résultats très fiables, mais prend beaucoup de temps. Etant donné que, dans la plupart des cas, seule la forme doit être déterminée et non pas les valeurs absolues de la courbe de transmission, la méthode dynamique (wobulation) est généralement préférée.

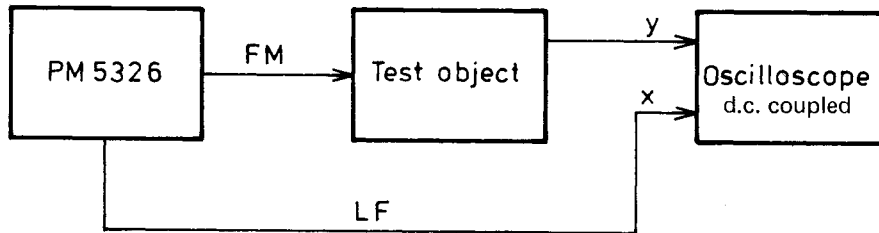


Fig. 3.3-4 Méthode de mesure dynamique

3.3.2. Branchement secteur, généralité

Connecter le générateur RF PM 5326 conformément au para. 2.5. du mode d'emploi et d'entretien. L'objet de test doit être connecté au secteur via un transformateur séparateur. Un seul objet de test peut être connecté à ce transformateur au même moment. Pour la mesure des récepteurs universels et des téléviseurs, un transformateur séparateur doit être appliqué. Connecter le châssis de l'objet de test correctement à la terre. Ne jamais effectuer de double mise à la terre.

3.3.3. Connexion du générateur RF

Il est recommandé d'observer toujours les instructions de contrôle et de réglage du fabricant de l'objet de test, voir la fig. 3.3-20.

L'objet de test peut être connecté au générateur RF avec le câble mentionné ci-dessous. Ces câbles sont obtenus en option:

PM 9072: câble BNC – fiches 4 mm

PM 9075: câble BNC – BNC

Dans le domaine FM, le transformateur d'impédance PM 9537 adapte l'impédance de sortie du générateur à l'impédance d'entrée de l'objet de test; $75 \Omega/300 \Omega$. Dans le domaine AM, l'antenne fictive suivante peut être utilisée pour simuler l'impédance d'une antenne AM.

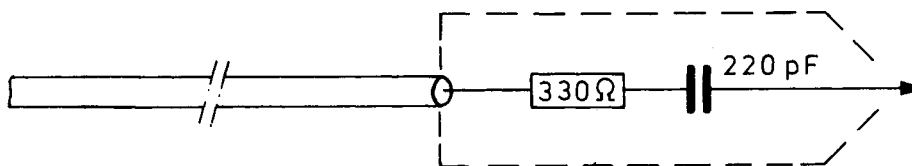


Fig. 3.3-5 Antenne fictive dans le domaine AM

A cause de la faible impédance d'entrée d'un récepteur AM moderne, un condensateur séparateur de 30 uF doit être connecté sur son entrée FI. Ce condensateur doit être monté directement au bout du câble, tel que le PM 9072, par exemple.

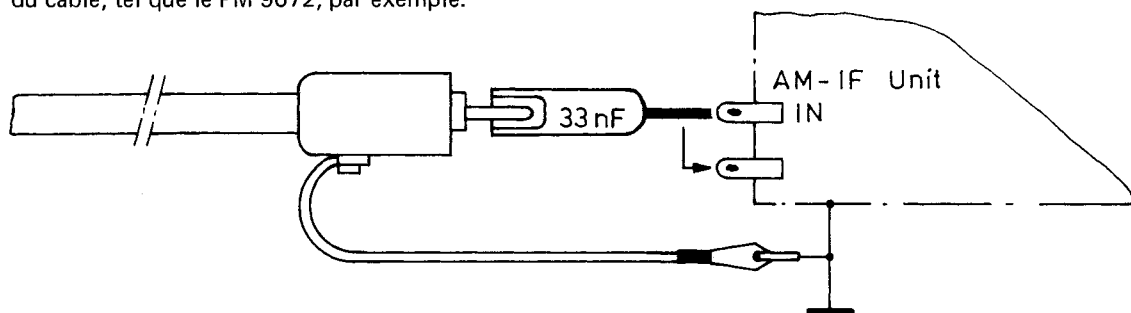


Fig. 3.3-6 Condensateur séparateur pour l'alimentation de signaux à faible valeur ohmique

Unit	via C	Δf	f_{wob}
AM-IF	33 nF	20 kHz	50 Hz
FM-IF	10 nF	200 kHz	50 Hz
FM-Tuner	direct	200 kHz	50 Hz
Selectivity	direct	200 kHz	10 Hz Δ

Pour le découplage défini de signaux avec désaccord et amortissement faibles, un détecteur à circuit résonnant amorti peut être utilisé comme atténuateur. La bobine de ce circuit est prélevée au rapport 10/1, et, par conséquent, elle transforme la tension de résonance vers le bas pendant le découplage de signaux. Le rapport L/C doit être optimisé pour AM-FI et FM-FI tenant compte en particulier des pertes de la bobine.

Pour l'application dans le domaine AM-FI, par exemple, le désaccord capacitif est éliminé à l'aide d'un trimmer et en prélevant les potentiels à valeur ohmique moyenne et haute de l'objet de test.

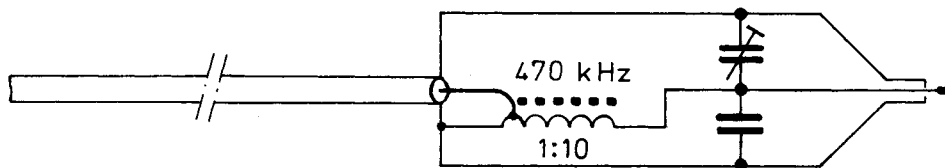


Fig. 3.3-7 Détecteur à diviseur sélectif de tension

3.3.4. Commande automatique de gain (CAG) de l'objet de test

Afin d'éviter des mesures incorrectes, il est nécessaire d'examiner l'efficacité et le niveau de seuil de la CAG de l'objet de test. Les résultats de mesure obtenus aux niveaux trop élevés sans suppression de la CAG sont sujets aux erreurs considérables. Il s'applique soit à la wobulation, soit aux valeurs de gain et d'amortissement déterminées qualitativement.

D'usage, la tension continue glissante de la CAG est fixée convenablement sur une tension continue constante à partir une source à faible valeur ohmique. Il peut être réalisé par un bloc d'alimentation en tension continue réglable (tel que le PE 1535 ou PE 1537), si la tension continue de réglage de l'objet de test ne se rapporte qu'au châssis sans être séparée.

En cas de ronflements conductifs, il est recommandé d'utiliser une batterie de piles sèches ou un accumulateur et de prélever la tension à l'aide d'un potentiomètre monté en parallèle à la batterie. La sortie d'un tel circuit de potentiomètre devient plus faible en valeur ohmique avec charge modérée de la batterie, si le potentiomètre est suivi par un étage transistor émetteur-suiveur.

Le point de connexion et le niveau de tension à régler sont indiqués dans les instructions de contrôle et de réglage de l'objet de test. Les récepteurs à réglage supprimé (retardé) de seuil produisent des valeurs de mesure acceptables, s'ils fonctionnent au-dessous le point de seuil pendant la mesure, de sorte que le réglage ne soit pas effectué.

3.3.5. Type et connexion de l'indicateur

Utiliser des indicateurs, tels que des instruments multiples, dispositifs étalonnés de poursuite de signaux (signal tracers), V_{-} , μV -mètres ou mV-mètres sélectifs, voltmètres à large bande, oscilloscopes, indicateurs de wobulation et des enregistreurs X/Y.

3.3.5.1. Connexion à la sortie BF

Avec l'alimentation de signaux modulés, il est possible de connecter des indicateurs aux sorties BF. Les haut-parleurs sont remplacés par des résistances réelles. Régler les éléments de commande: volume au niveau intermédiaire, régulateur des basses au maximum, régulateur des aiguës au maximum, bande passante sur étroite. Avec plusieurs voies BF, brancher l'indicateur à la voie des basses.

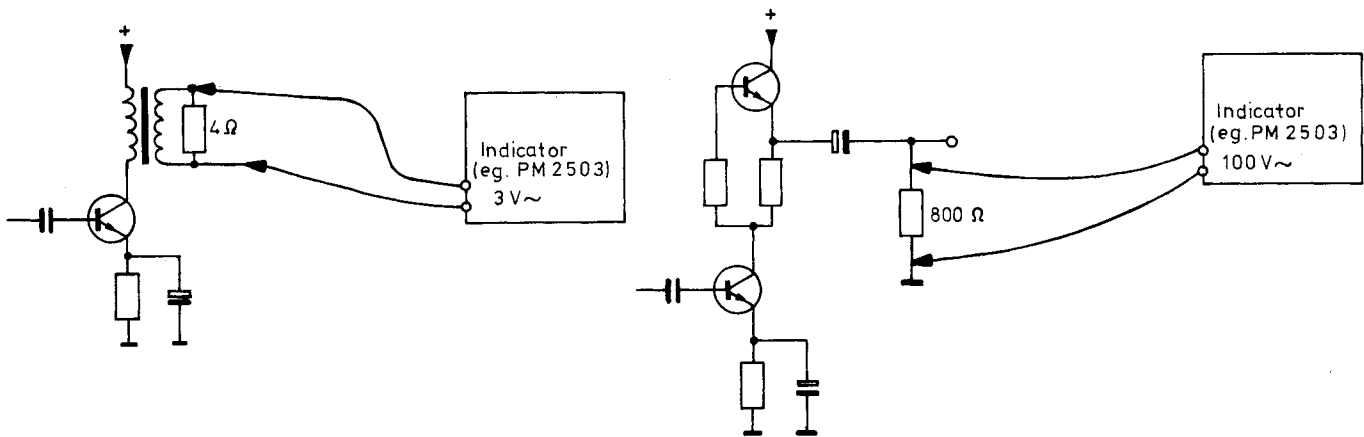


Fig. 3.3-8 Connexion de l'indicateur sur sortie BF

3.3.5.2. Instruments multiples

peuvent être utilisés comme indicateurs de courants redressés des démodulateurs dans les récepteurs AM et FM et comme limiteurs avec récepteurs FM et téléviseurs.

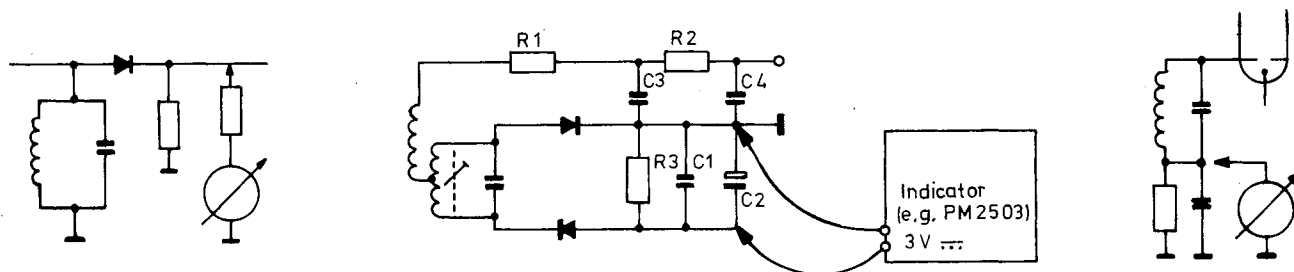


Fig. 3.3-9 Connexion sur démodulateurs AM, FM ou limiteur FM

3.3.5.3. Pour déterminer le gain de l'étage FI

dans les récepteurs AM, le signal HF doit être découplé. Ceci peut être réalisé à l'aide d'un détecteur à diviseur de tension (rapport de 10 : 1, par exemple), avec désaccord et amortissement faibles. Il convient aussi d'utiliser le détecteur à circuit résonnant mentionné avant.

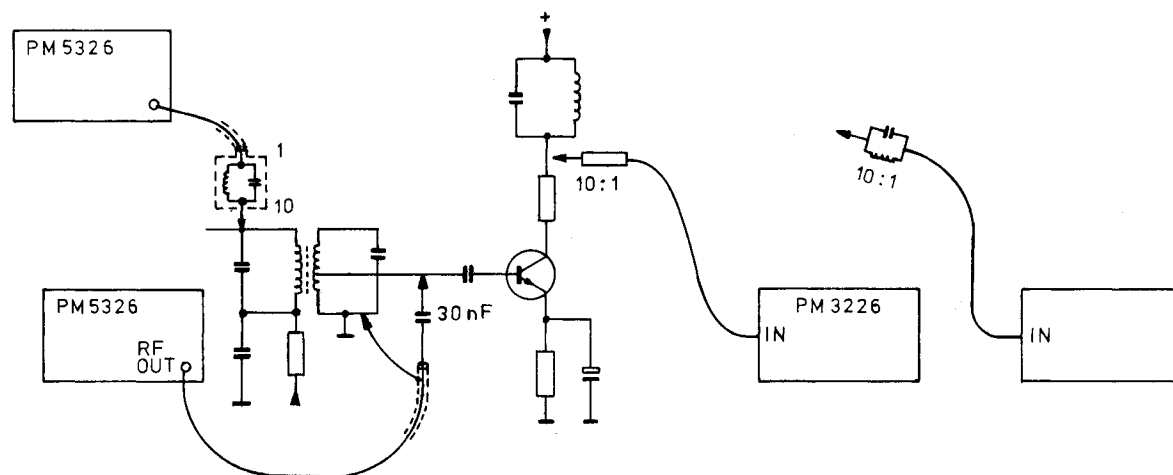


Fig. 3.3-10 Détermination du gain d'un étage AM

3.3.5.4. Réglage des filtres de bande à couplage hypercritique

Les filtres de bande souvent à couplage hypercritique dans l'amplificateur FM-FI doivent être amortis et réglés alternativement. Couper les fils de connexion de la résistance d'amortissement le plus courts possible.

Répéter le réglage d'un filtre de bande plusieurs fois.

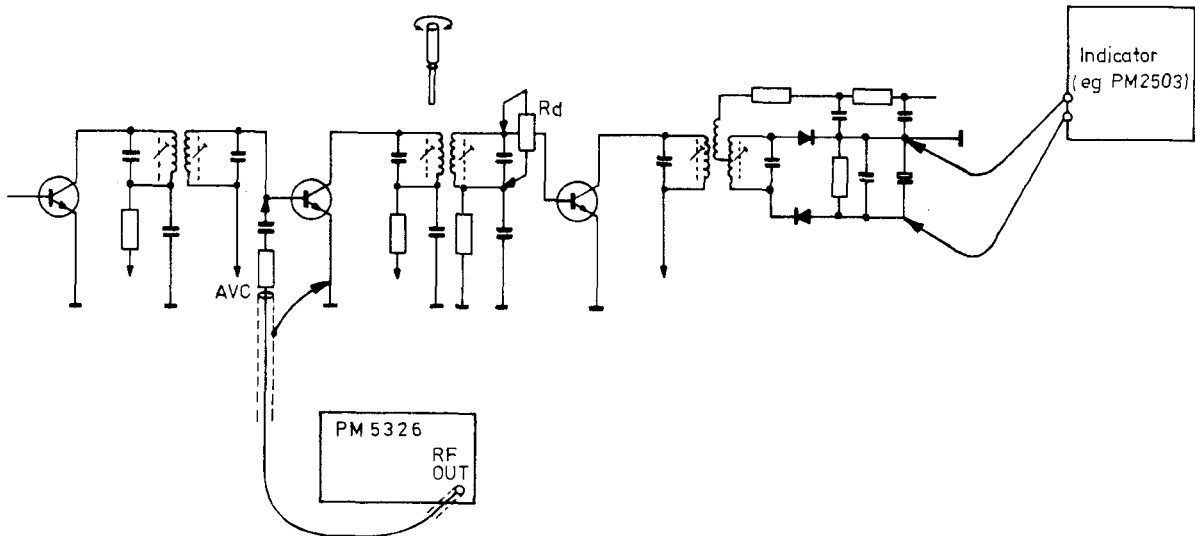


Fig. 3.3-11 Réglage des filtres de bande FI à couplage hypercritique

3.3.5.5. Symétrisation d'un détecteur de rapport

La caractéristique S du démodulateur (fig. 3.3-17) doit être linéaire et symétrique à la ligne passant par le zéro avec contrôle normal. Pour déterminer la symétrie, il est recommandé de symétriser le détecteur de rapport en limitation d'amplitude. La tension redressée sur le condensateur C2 limiteur est divisée par moitié à l'aide du diviseur de tension et symétrisée par rapport à la sortie BF du démodulateur (fig. 3.3-12). Pour l'enregistrement de la caractéristique S du démodulateur, alimenter le signal à la base du dernier étage FI.

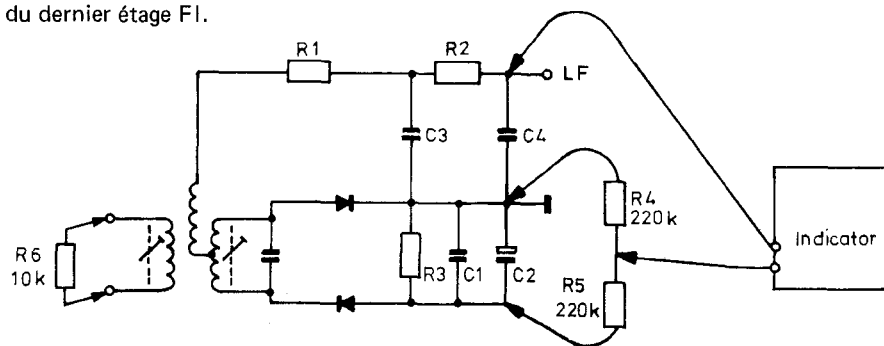


Fig. 3.3-12 Symétrisation d'un détecteur de rapport

3.3.6. Exemples de wobulation

3.3.6.1. Montage de test pour le contrôle et réglage d'un récepteur FM

voir la fig. 3.3-13. Les figs. 5 et 6 donnent des exemples d'oscillogrammes. La fréquence centrale dans

le domaine FM-FI peut être réglée à l'aide de la commande RF CENTER par rapport à la fréquence du générateur RF. Un exemple est donné à la fig. 4, en haut.

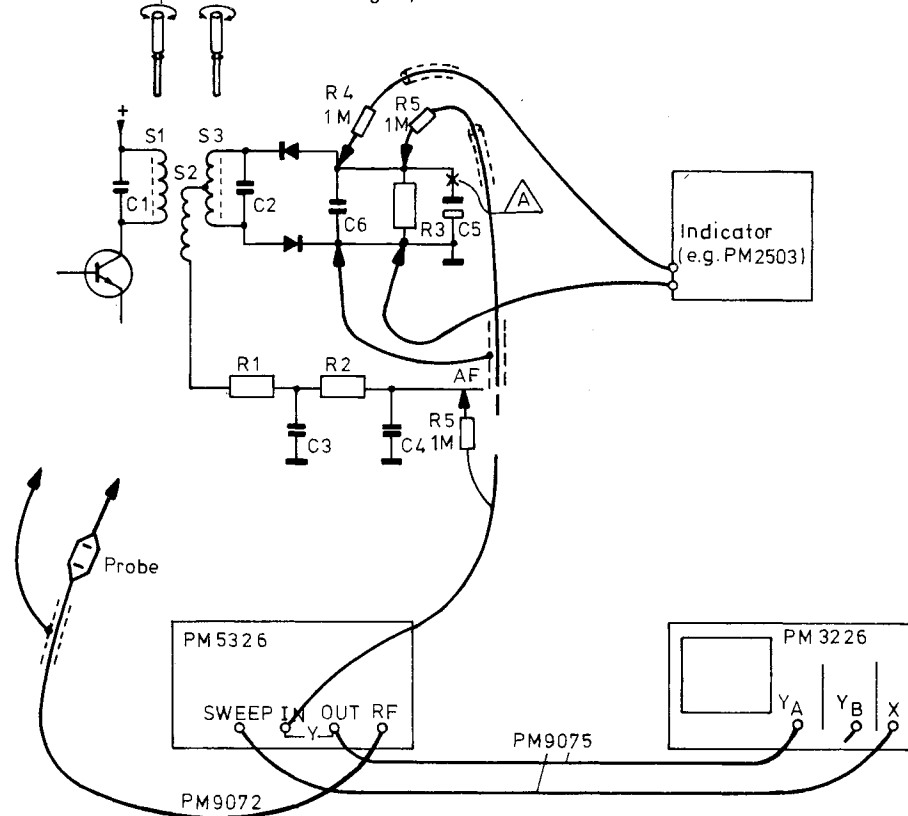


Fig. 3.3-13 Montage du wobulateur

Le bouton SWEEP OFF/ON étant actionné, le générateur RF de balayage est wobulé autour la fréquence centrale sur un balayage de fréquence réglable à l'aide de la commande WIDTH. La largeur d'affichage est réglée à l'aide de la commande LF AMPLITUDE. Pour régler la fréquence de wobulation avec mode Δ , utiliser la commande LF FREQUENCY. La même commande (PHASE) sert pour le déphasage avec mode \sim , en actionnant le bouton Δ/\sim .

3.3.6.2. Signaux wobulés

Le signal HF wobulé et modulé en fréquence avec large amplitude (par ex. la fig. 4, en bas) est alimenté sur l'entrée à faible valeur ohmique de l'objet de test, idéalement sans réaction. Comme objet de test utiliser: amplificateurs AM, FM et TV-FI et sélecteurs de voies VHF adaptés aux gammes de fréquence et au balayage moyen de fréquence du générateur RF de balayage. Les signaux sont alimentés, par exemple, aux connexions de base à faible valeur ohmique des étages FI. Des détecteurs capacitifs de test ont été éprouvés pour les étages FI et mélangeurs à tubes, qui transmettent sans réaction les signaux wobulés aux anodes des tubes.

3.3.6.3. Les voies X des indicateurs de wobble

des oscilloscopes, des unités d'affichage spéciales de wobble ou des enregistreurs X-Y rapides doivent être couplées en DC. Autrement, il en résulte des erreurs de linéarité en direction X, particulièrement avec fréquences lentes de wobble.

Des fréquences limites inférieures finies dans la voie Y causent des pentes de flanc d'impulsions dues à la suppression des composantes DC. Ainsi, une erreur est simulée qui n'est pas présente actuellement. La fréquence limite supérieure de la voie Y est moins efficace, si le signal Y est découplé après le démodulateur, i. e. avec basse fréquence. Les oscillogrammes indiquent que les flancs de montée et de descente ne sont pas très raides.

La non-linéarité d'une voie X avec fréquence limite inférieure finie est réductible par la wobble sinusoïdale à la fréquence secteur.

Comme les flancs du signal sinusoïdal wobble ne sont pas linéaires, la wobble doit être symétrique à la ligne passant par le zéro afin d'obtenir un balayage synchrone et en phase avec la variation sinusoïdale en fréquence. Cela vaut pour le cas où le balayage et retour sont faits coïncidents à l'aide de la commande PHASE.

3.3.6.4. CAG de l'objet wobble

Pour supprimer la CAG de l'objet wobble, voir le para. 3.3.4. Les unités d'alimentation continue PE 1509 ou PE 1511 se prêtent à cet usage.

3.3.6.5. Repères de fréquence

Pour marquer une fréquence des courbes de transmission, les fréquences RF et RF balayage sont mélangées et le produit de modulation est sélectionné à l'aide d'un amplificateur BF à bande étroite. Les repères de fréquence sont engendrés par la modulation d'amplitude, fig. 3.3-14.

Ce repère de fréquence est décalable sur la courbe de transmission en variant la fréquence du générateur RF, fig. 3.3-14 et fig. 5.

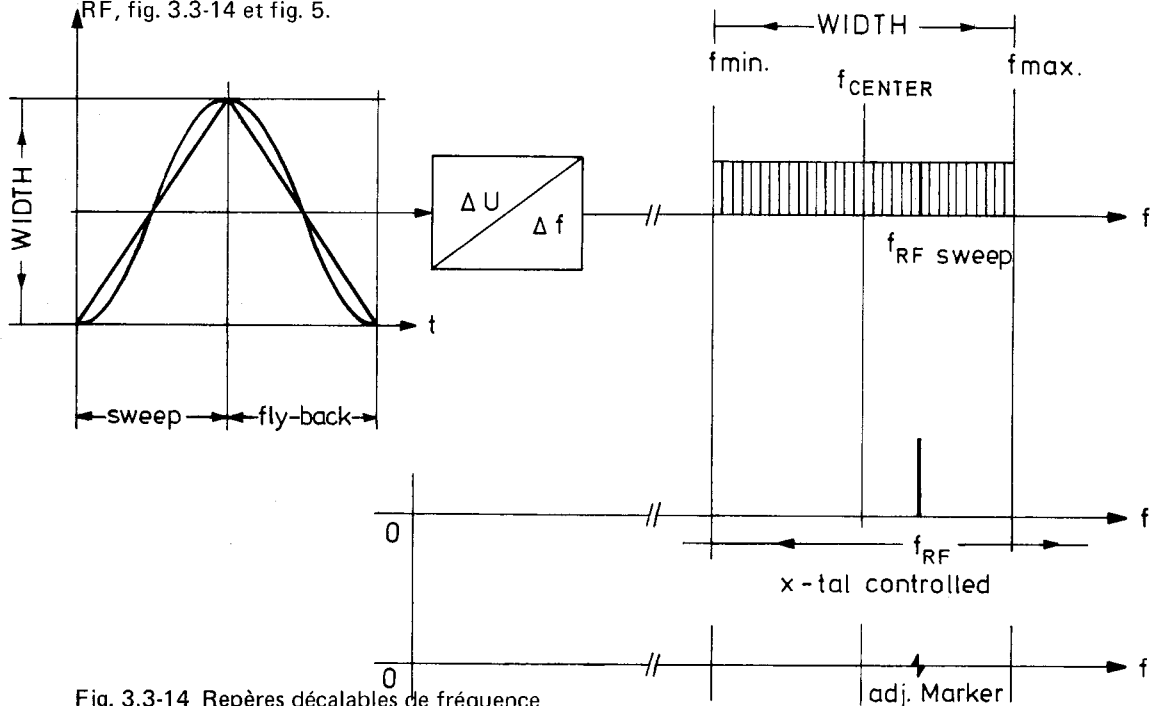


Fig. 3.3-14 Repères décalables de fréquence

Le signal des repères de fréquence est obtenu au connecteur BNC IN-Y-OUT pour être superposé au signal Y. Le signal de sortie de l'objet de test est actif à l'entrée Y de l'indicateur de wobble via la boucle IN-Y-OUT, engendrant le repère de fréquence au point requis des courbes de transmission, fig. 3.3-16.

Le repère de fréquence peut être affiché uniquement ou additionnellement à travers la seconde voie d'un indicateur de wobble, fig. 3.3-17, à côté gauche.

Le spectre décalable de repères de fréquence sert à la détermination approximative de la linéarité et de la bande passante de l'objet de test. La fig. 3.3-15 indique la composition du spectre de repères de fréquence.

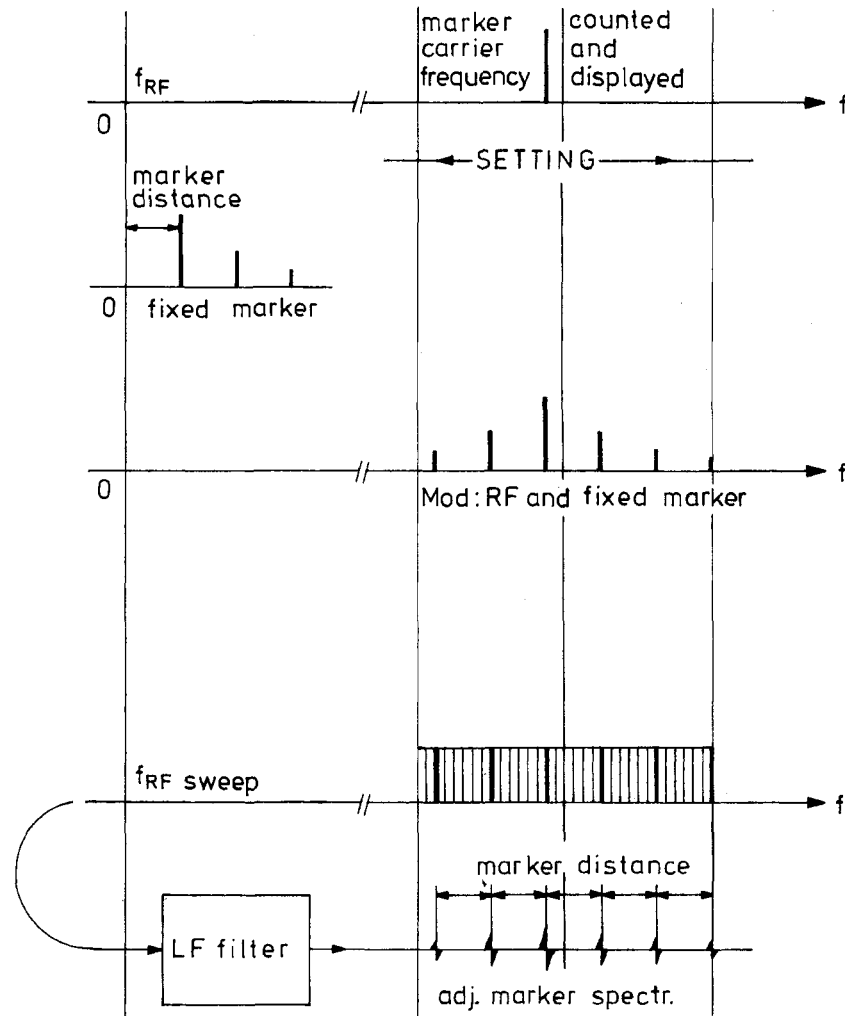


Fig. 3.3-15 Spectre décalable de repères de fréquence

L'amplitude du repère principal est le plus large et marque la fréquence indiquée par le compteur. Avec la commande FREQUENCY actionnée, le repère principal est décalé et les repères secondaires du spectre sont déplacés équidistants. Ceci facilite la coïncidence des repères de fréquence avec le champ de l'unité d'affichage (fig. 3.3-17).

3.3.6.6. Table de réglages, exemple

La fig. 3.3-21 donne une table de réglages d'un objet de test en exemple. Il est recommandé de wobbler l'AM-FI sur 50 Hz avec balayage de 20 kHz. A la suite du temps fini d'établissement de l'amplificateur FI, il est recommandé d'utiliser des fréquences basses de wobble.

Tels bas balayages (à partir de 3 Hz) correspondent au pouvoir résolvant de l'œil humain et, par conséquent, l'observateur perçoit une courbe tiretée de transmission. Si les traits sont connectés, la courbe correspond approximativement à la vraie ligne.

La FM-FI doit être wobblée sur 50 Hz avec balayage de 200 kHz; le sus-mentionné s'applique aussi dans ce cas.

Avec bas balayages de fréquence, provenant de la wobblation dans le domaine AM, par exemple, les repères de fréquence sont relativement larges et apparemment non-définis. Cependant, il est recommandé de fixer le point brillant au milieu de chaque repère de fréquence, qui est dû au saut de phase avec fréquence égale de wobblation et de repères (fig. 3.3-16).

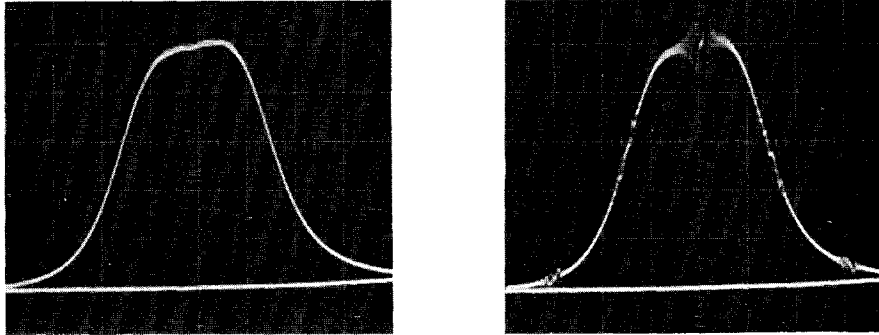


Fig. 3.3-16
Courbes de transmission AM-FI non-marquées
et marquées

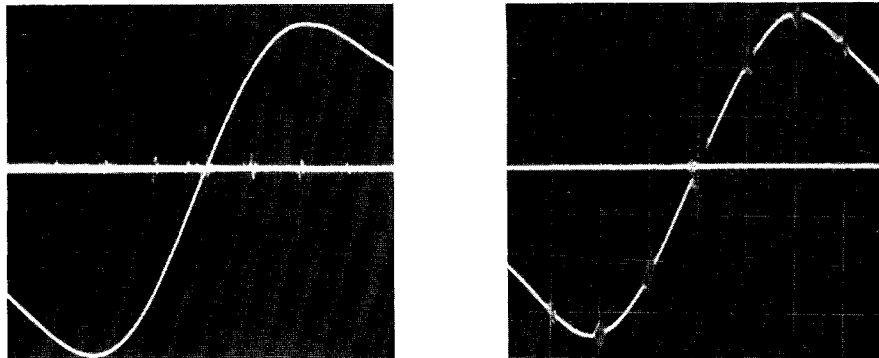


Fig. 3.3-17
Repères de fréquence de la ligne zéro et/ou des courbes
de transmission, par rapport au champ

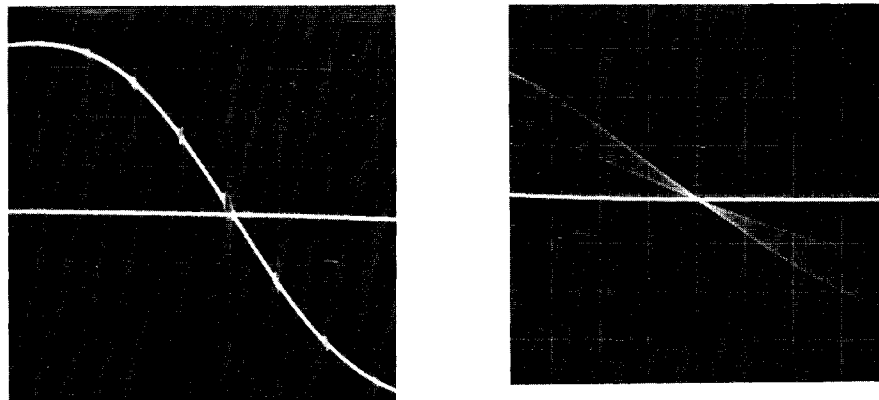


Fig. 3.3-18 Spectre de repères de
fréquence (par rapport au champ)
d'un démodulateur à coïncidence
(quadrature)

Fig. 3.3-19 Modulation d'amplitude
à la wobblation avec limitation
insuffisante d'amplitude de l'objet
de test

3.3.6.7. Caractéristique S d'un démodulateur FM

La qualité de la transmission dépend considérablement de la ligne passant par le zéro, de la symétrie et de la linéarité de la caractéristique S d'un démodulateur FM. La fig. 3.3-17 donne la caractéristique S proprement réglée d'un détecteur de rapport avec repères de fréquence et un oscillogramme comportant des repères de fréquence sur la ligne zéro.

Ces repères de fréquence facilitent considérablement le réglage et l'évaluation de la caractéristique du démodulateur, particulièrement si les repères sont écartés à la même distance que le champ de référence.

Pour régler la caractéristique S, alimenter le signal RF wobbulé à la base du dernier étage FM-FI à transistors, afin que l'amplificateur FI ne puisse pas réduire la bande passante.

3.3.6.8. Caractéristique S d'un démodulateur à coïncidence

La fig. 3.3-18 donne la caractéristique de transmission d'un démodulateur FI de quadrature (démodulateur à coïncidence). Il peut être réalisé par un IC avec amplification importante et stricte limitation du signal FI principal, entre autres. La sélection de la voie principale fonctionne comme filtre entre le tuner FM et le démodulateur FI de quadrature.

Un circuit résonnant en parallèle peut servir de déphaseur, qui fournit une composante de tension déphasée avec contrôle à valeur ohmique élevée par le signal FI étant proportionnel à la variation en fréquence. Le déphasage de la fréquence centrale est 90° .

Pour la démodulation, le signal principal est multiplié par la tension déphasée dans un multiplicateur. Les sommes géométriques tracées forment la caractéristique de transmission.

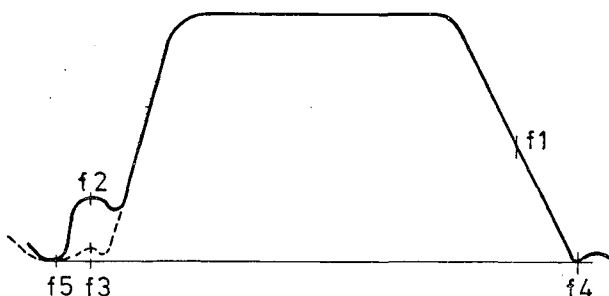
3.3.6.9. Limitation d'amplitude

Pour contrôler la limitation d'amplitude de l'objet de test, le signal RF wobbulé est additionnellement modulé en amplitude avec le bouton MODULATION OFF/ON actionné.

Régler l'atténuateur sur 40 dB et réduire le signal RF à l'aide du potentiomètre 0 – 80 dB tout autant que la superposition du signal de 1 kHz à la caractéristique S est visible. Ensuite, régler le sélecteur d'atténuation sur 3 dB ou 0 dB; avec limitation correcte d'amplitude, la superposition de la caractéristique S doit être complètement supprimée. En élevant le signal, prendre garde que le niveau de seuil de la CAG ne soit pas excédé, autrement une limitation additionnelle en peut résulter, voir le para. 3.3.4. et la fig. 3.3-19.

3.3.7. Courbe de transmission IF d'un téléviseur

La fig. 3.3-20 donne la caractéristique IF idéale de transmission d'un téléviseur. A cause de la modulation de la bande de temps résiduel dans le transmetteur, les basses fréquences (de 0 à 1,25 MHz) sont doublées dans le récepteur pendant la démodulation et doivent être réduites par le facteur 2 au point f_1 de la pente Nyquist.



$$A_{f1} = \frac{A_f}{2}$$

$$A_{f2} = \frac{A_f}{12 \div 20}$$

$$A_{f3} = \frac{A_f}{200}$$

$$A_{f4} = A_{f5} = \frac{A_f}{800}$$

Fig. 3.3-20 Courbe idéale de transmission d'un téléviseur

L'amplitude de la forme d'onde pour f_2 doit être 12 à 20 fois plus petite que l'amplitude maximale de la porteuse vidéo. Au mode sonore parallèle, l'amplitude est réduite 20 fois au point f_3 . Le facteur de suppression de l'image voisine f_5 et le son voisin f_4 doit être de 800 au moins. Pour réglage se référer à la description du fabricant concerné.

Pour déterminer l'amortissement suffisant des points critiques de la caractéristique de transmission, tels que f_2, f_3, f_4 et f_5 à la fig. 3.3-20, la méthode point-par-point est recommandée.

Utiliser la gamme 36/41 de wobulation pour tracer la caractéristique de transmission.

SK							
Wave range							
MW 517-1622 kHz	/00/28/50: 452 kHz /15 : 470 kHz /19/59 : 460 kHz ΔF 20 kHz (50 Hz) via 33 nF	 	C401 min. cap.		 	 	
LW 148.5-262.5 kHz	147 kHz		C401 max. cap.			 V max.~	
MW 517-1622 kHz	1635 kHz		C401 min. cap.		C584		
SW 7.03-21.97 MHz	6.95 MHz		C401 max. cap.			 V max.~	
	22.2 MHz		C401 min. cap.		C573		
LW 148.5-262.5 kHz	156 kHz		Tune in		S407c,d	 V max.~	
MW 517-1622 kHz	550 kHz				S407a,b		
	SW 7.03-21.97 MHz	1500 kHz	C563				
7.5 MHz							
SW (49 m) 5.91-6.24 MHz	21 MHz		C555				
	6.1 MHz						
	5.89 MHz		C401 max. cap.		C578		
FM 87.5-104 MHz	10,7 MHz ΔF 200 kHz (50 Hz) via 5 nF		S310 min. ind.				
FM 87.5-104 MHz	108 MHz		S310 min. ind.		C331	 V max.~	
	96 MHz			tune in			S310,312

* Turn the mentioned coils fully outwards.

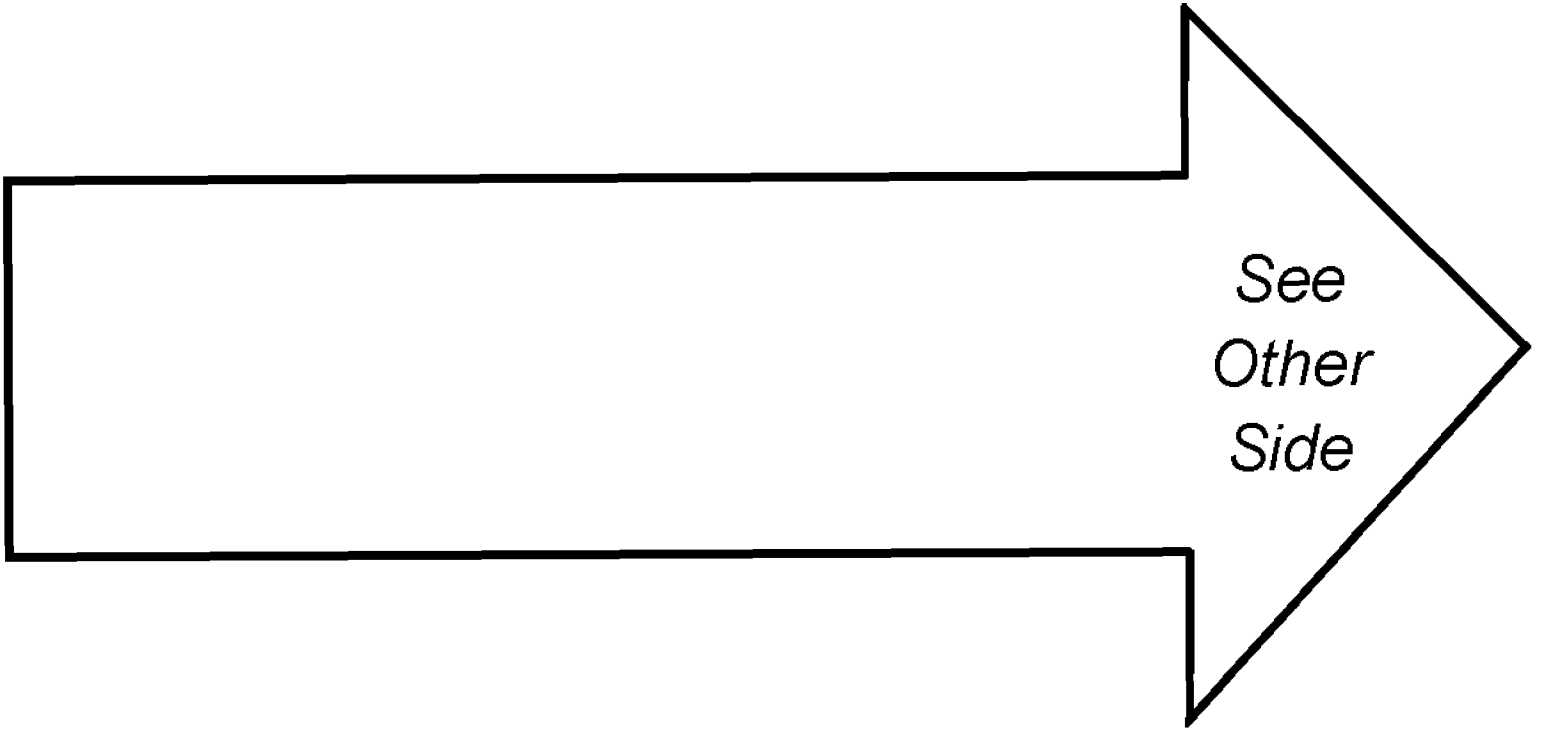
- Adjust for maximum height and symmetry.
- Open bridge , damp S526c with 1,5 k Ω
- Close bridge
- Adjust for maximum slope and symmetry of the "S"-curve.

- Ajuster sur hauteur et symétrie maximales.
- Ouvrir le pontet , Amortir S526c avec 1,5 k Ω
- Fermer le pontet
- Ajuster sur Penteur et symétrie maximales de la courbe en "S".

- Justiere auf maximale Höhe und Symmetrie.
- Öffne Brücke , Dämpfe S526c mit 1,5 k Ω .
- Schliesse Brücke
- Justiere auf maximale Steilheit und Symmetrie der "S"-Kurve.

Fig. 3.3-21
Table of adjustments, example of an FM/AM-receiver
Abgleichtabelle, Beispiel eines FM/AM-Empfängers
Table de réglage, exemple d'un récepteur FM/AM
(PHILIPS RH 702)

Service instructions



See
Other
Side

4. Service part

4.1 CIRCUIT DESCRIPTION

4.1.1 RF part

The RF generator is based on the phase locked loop (PLL) principle, Fig. 4.1-1. It comprises the complete unit 1. The active element of the generator, voltage controlled oscillator (VCO), comprises an emitter coupled oscillator, integrated circuit 352, tuning capacity diode 401 and range coils 751-759.

The range coils are switched in by means of reed relays 801-810 via BCD to decimal decoder IC 353. So only 4 coded lines Qa-Qd from the pushbutton switch array determine the 9 frequency ranges. In the highest range up to 125 MHz coil 751 is switched in. As at that frequencies the stray and switching capacities have the highest influence, relay 802 switches off the parts not used in the circuitry.

Capacity diode 401 completes the coils to form an oscillating circuitry the resonant frequency of which can be varied by the d.c. control voltage via resistor 608.

The HF signal is sinusoidal decoupled via dual-gate-MOSFET 301, while the trapezoidal signal at the output 352.3 is traced through the 1/n divider chain 354-360.

A buffer, triple-line-receiver IC 351, is interconnected, reducing the harmonic interferences, surged by the divider chain. The gates in the divider are enabled via lines A-G. The divided variable frequency is for phase comparison applied to resistor 623 of the gate stage 360. At resistor 624 the same signal is fed to the counter, connection J of U6. By decoupling the signal before phase comparison the right frequency is indicated despite of trouble in the PLL.

The reference frequency of 0.5-1.25 MHz is generated by the variable frequency oscillator (VFO), comprising transistor 306, tuning capacitor 550, coil 760 and capacitors 522-527 as frequency determining elements, whereby capacitors 523-525 serve for temperature compensation.

At 634 and amplifier transistor 307 the signal is decoupled and fed to prescaler 361. By control lines H-K the 1-2-5 division for the frequency ranges is achieved.

At 639 of gate stage 362 the reference signal is available and fed to 363.1 of the phase comparator. With variable signal at 363.3, at output 5 and 10 a phase and frequency depending d.c. voltage of 0.75V to 2.25V is originated. Via filter and amplifier 309 this d.c. voltage controls capacity diodes 401 of the VCO, thus closing the loop. So every changing the VFO frequency leads to change of the VCO frequency.

Control line A-K and Qa-Qd, being incorporated into a "code-line", are fed through the metal case to unit 6.

Switching stage relays 805 and 806 of unit 4 passes the RF frequency to buffer IC 353, if none of the RF sweep range buttons is pressed. If one of the latter is pushed, relay 806 opens the RF path, while 805 closes, allowing the frequency modulated or wobbled signal of IC 352 to pass via decoupling stage, IC 353 too, to the buffer 353 of the RF path.

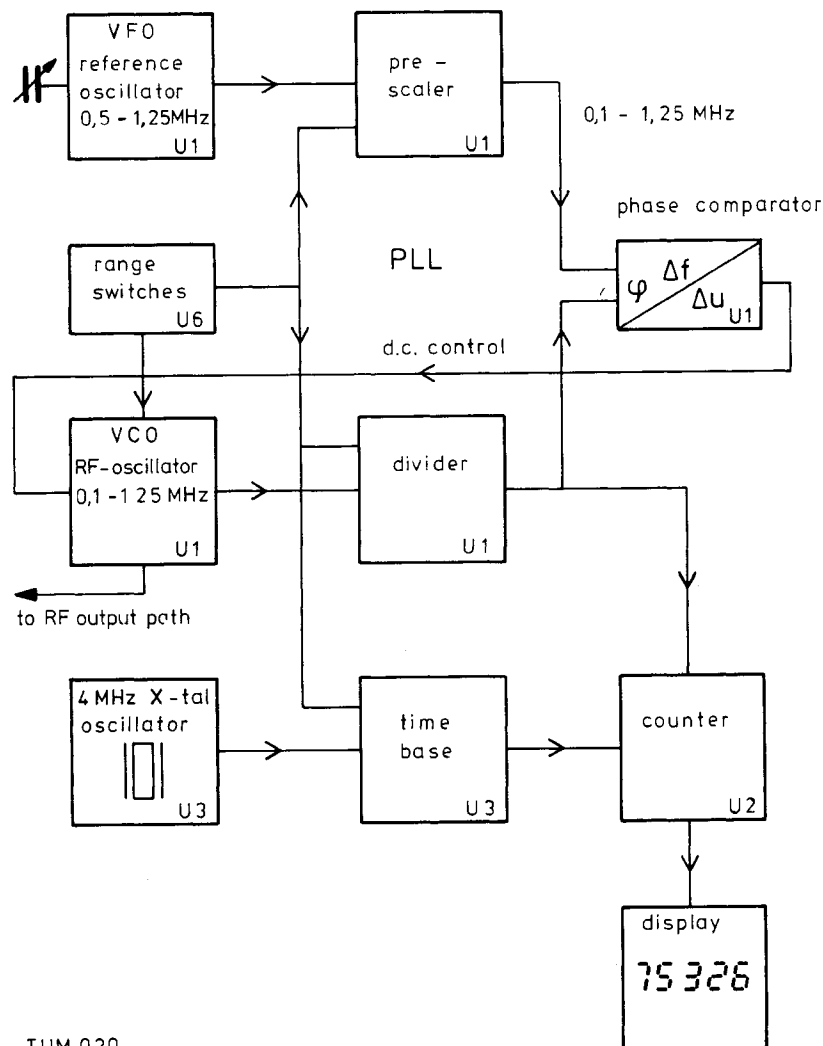
The AM modulator is represented by the 4 quadrant multiplier IC 356 of unit 4. When unmodulated the carrier is determined by a d.c. voltage of input 4. NF modulation is possible with amplitude of equal value as this d.c. voltage; so 100% modulation is possible. Potmeter 634 adjusts the transmission characteristic to maximum NF suppression.

The 1 kHz oscillator, IC 354 of unit 6 produces the sinewave signal for internal modulation. External modulation is possible via buffer stage 308.

Amplitude, automatic gain control AGC

The RF signal signal at IC 355.7 is rectified and amplified (transistors 306, 311) and fed to the control input of 354.5. Time constant $(649 + 644)/522$ effects amplitude modulations of >20 Hz not being gain controlled. The amplitude is adjusted by potmeter 645.

The output amplifier is built up as impedance converter in cascode stage 307, 308, resulting in maximum bandwidth. During retrace in the sweep mode diode 406 closes transistor 308 cutting off the RF signal, see Fig. 4.1-4.



TUM 020

Fig. 4.1 - 1 , principle of operation

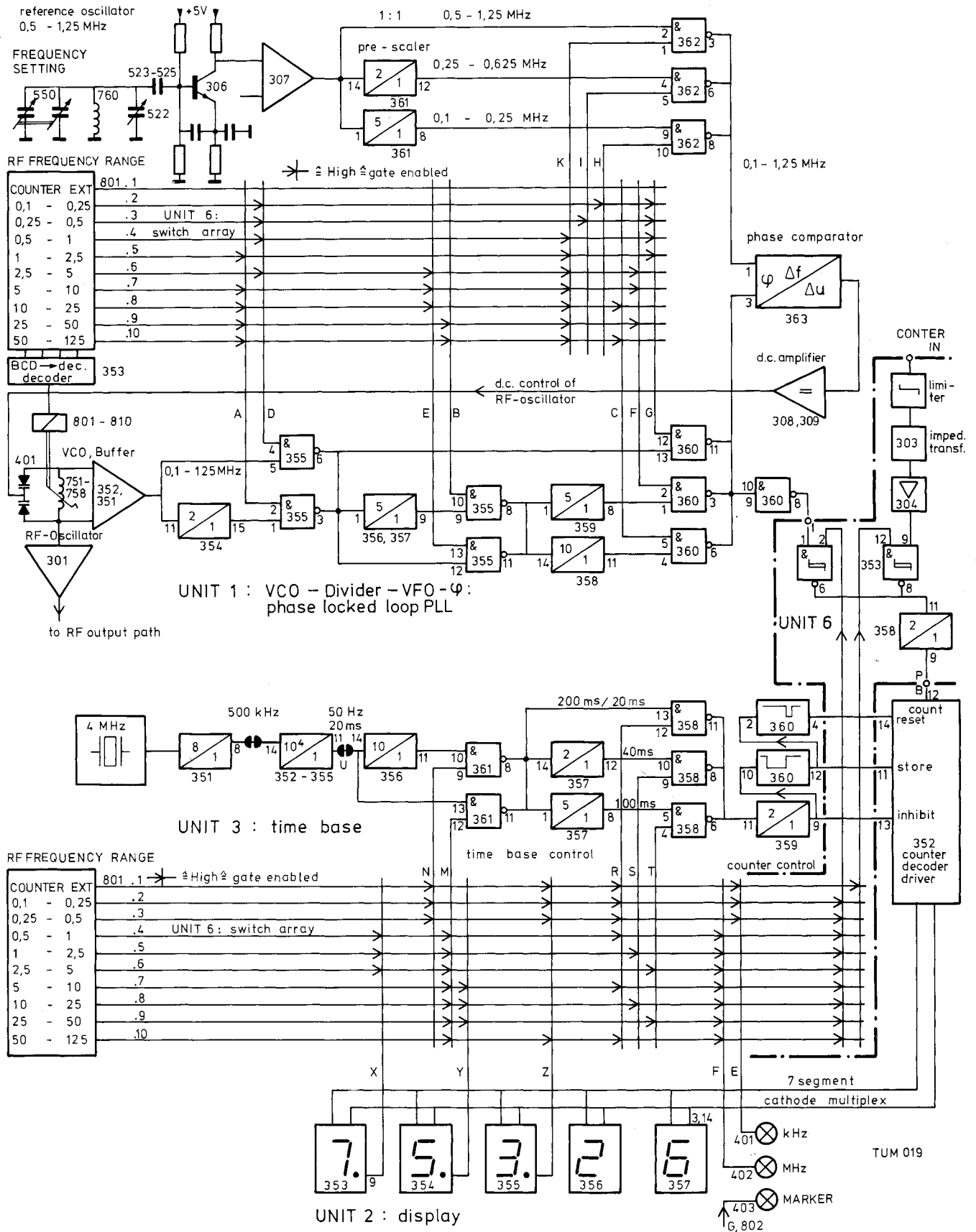


Fig. 4.1-2 function diagram of U1, U2, U3, part of U6;

4.1.2 RF sweep part

The RF sweep generator on unit 4 is an emitter-coupled multivibrator IC 352, activated in its 4 ranges by switching in the capacitors 510 to 514 covering the main audio and video IF's. The signal is semi-rectangular, see chapter 3.3.6.2.

The linear function between control voltage and output frequency results in a linear sweep without additional components. The center frequencies are adjusted by d.c. voltages. The main components are pointed out in the function diagram Fig. 4.1-3.

Extended switching and adjustments serves for convenient operating the sweep mode: together with the wobbling ranges the center frequency, the width and marker distance of the spectrum is automatically switched over.

The FM or wobbling signal respectively passes d.c. decoupled via 551 to the summing point.

The power supply for the RF sweep generator is filtered by the regulating power control IC 351 in order to prevent modulating the multivibrator by noise of the power supply. Potmeter 604 adjusts the supply voltage.

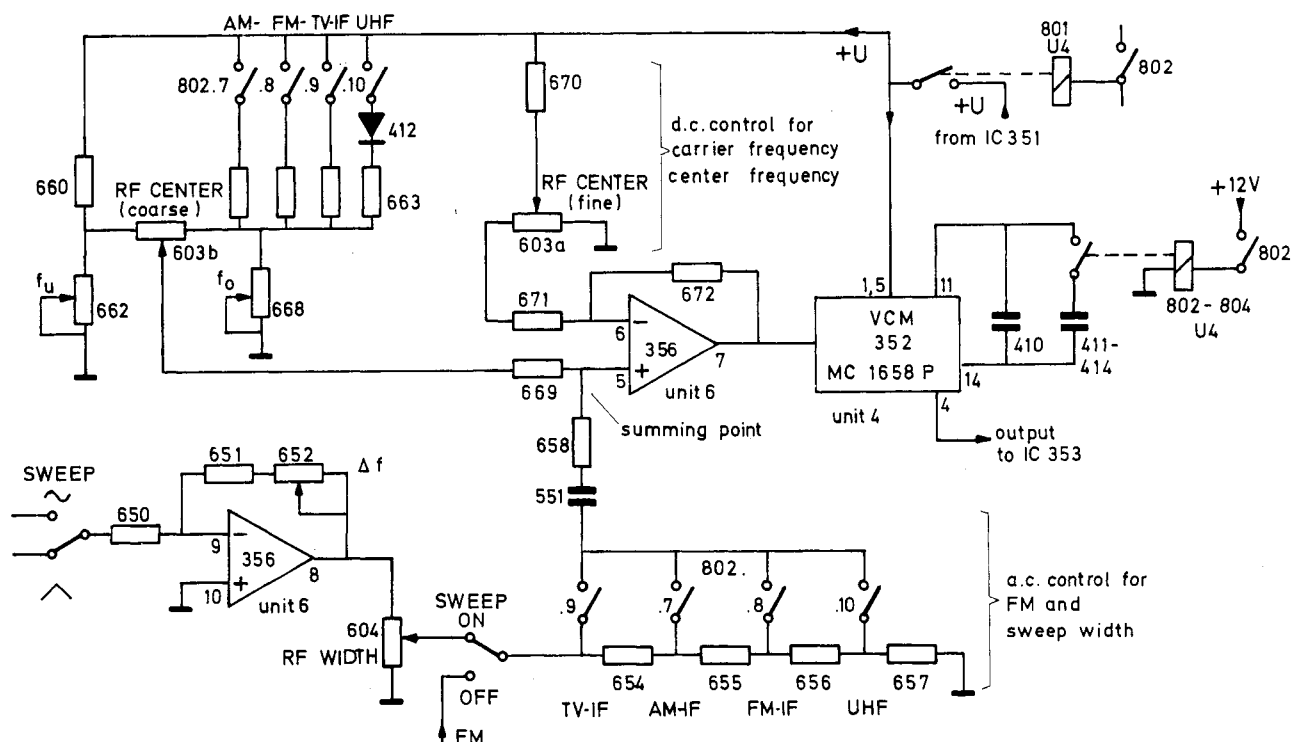


Fig. 4.1-3 RF sweep; control of multivibrator MC 1658 P

The LF sweep generator IC 355/U6, Fig. 4.1-4, produces time-symmetrical triangular and square wave signals, the frequency of which is set by capacitor 533 and overmore can be varied between 3 and 30 Hz by potmeter 601/a LF FREQUENCY. During the second half period transistor 307 cuts off the RF path via diode 406 and transistor 308 and prevent the markers of the fixed marker generator getting to the marker modulator 301, 302 of unit 4.

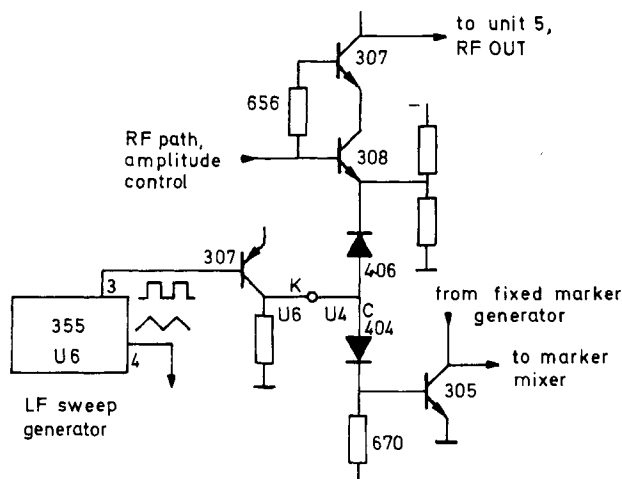


Fig. 4.1-4 LF sweep generator: blanking circuitry

The sinusoidal wobulating voltage of 50 Hz is derived from the mains transformer, filtered by 682/527 and 621/528 and fed to the phase shifting stage 306. As in this mode of operation the retrace is not blanked, the sweep and retrace curves can be identically covered on the oscilloscope by the LF PHASE potmeter 601/b.

The peak value of the triangle is set by 652/U6, the amplitude of the sinewave is adjusted to that value by 623 and 683/U6.

For X-deflection of an indicator buffer 356 serves to adapt the wobulating signal to the MOD/SWEEP OUT output. For AM the modulating signal is applied to that output. Transistor 308 serves for buffering the MOD IN external modulating input.

4.1.3 Frequency marker part

The modulator for the frequency marker 301, 302, 303 is a transistor coupled differential amplifier. The current via differential stage 303 is modulated by the RF signal of the VCO. The active stage 301 controls the current in the rhythm of the RF sweep signal. By this means side frequencies are generated which are decoupled by the band pass filter amplifier IC 357/U6 and looped via 608 and 609 to the Y-channel of the wobulating indicator. The bandwidth of the filter is switched over due to the chosen sweep range. The accuracy and stability of the travelling marker are those of the RF frequency, see fig. 3.3-14.

The fixed marker generator, multivibrator 309/310 and 10:1/10:1 divider 357 of unit 4 produce frequencies of 1 MHz with a duty cycle of 5:1, 100 kHz and 10 kHz. Gates 358 pass the relevant side frequencies via 305 (blanking stage for retrace) and separating stage 304, additionally controlling the current of the frequency marker modulator, whereby the RF frequency is designed as carrier, which is amplitude modulated by the fixed marker frequency and some of its side frequencies, see fig. 3.3-15, middle. When tuning the RF marker, the side frequencies are travelling in fixed distance. So a travelling fixed marker spectrum originates. The distance of the marker is adjusted by potmeter 677.

The unit 8, mounted to the display and time base circuitries, units 3 and 2, serves for convenient adjusting the carrier frequency when operating the instrument in the sweep ranges.

At beat frequency of the RF generator and the sweep oscillator the LED indicator MARKER at the frontplate is dimmed and flickers, effected by interlacing the cathode path of the indicator via IC 351.

4.1.4 Frequency display

The circuitry comprises counter and display unit 2 and time base unit 3.

The signal from the RF generator unit 1 is fed via connection 37 of unit 6, Schmitt trigger 353, pre-scale stage 358 and pin 37/U6 to the counter input 352.12.

The reference frequency for the time base is generated by the X-tal oscillator in combination with transistor 301.

The 4.000000 MHz represent the basis wave in parallel resonant circuitry. Via amplifier 302 the signal is applied to a divider chain. The first stage 351 serves for division of 1:8, but, if necessary, for quicker and slower reading of the display, the division can be altered to 1:4 or 1:16 (flickering of the last digit). Compensating this, the counter input has either to be applied to P or Q of unit 6. The subsequent integrated circuits 352-355 are switched in for 1:10⁴ division. At solder joint U - suitable for failure chasing - 50 Hz (20 ms) can be measured. Stages 356-358, 361 divide this frequency due to the chosen range in 1(10)-2-5 ratio. The signal, gated by 358, is applied to the D-flip-flop 359, generating the T/2 gate time for the counter decoder driver 352, unit 2.

Overmore it is applied to double monostablemultivibrator 360, which generates the store- and reset pulses, determined by the RC combinations 605/514 and 609/516.

The timing diagram of the mentioned signals is shown in the figure 4.1-6. If you have the COUNTER EXTERNAL mode, the frequency is fed via a limiter stage, impedance transformer 303, amplifier 304 to Schmitt-trigger 353.9. In this mode, trigger 353.6 is disabled.

Solder joints A1-A3 are taken into account, if you have the PM 5326X version of 100 MHz extended counter facility, see Fig. 18 and SGS 17.

Signal available at	RF OUT connector	Pin 363.1	Pin 363.3	Pin 352.12	Pin 352.13	--
Nominal frequency range	Measuring frequency range	Frequency range at inputs of the phase comparator (363/U1)		Frequency range at counter input (352/U2)	Gate time (count enable)	Display format
COUNTER EXT						
.125 MHz	< .1 ... > .25 MHz	.125 MHz	.125 MHz	.05125 MHz	200 ms*	XXX.XX kHz*
.255 MHz	< .25 ... > .625 MHz	.25625 MHz	.255 MHz	.12525 MHz	200 ms	XXX.XX kHz
.5 ... 1 MHz	< .5 ... > 1.25 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.5 ... 1 MHz	.255 MHz	20 ms	X.XXXX MHz
1 ... 2.5 MHz	< 1 ... > 2.5 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.25625 MHz	40 ms	X.XXXX MHz
2.5 ... 5 MHz	< 2.5 ... > 6.25 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.5 ... 1 MHz	.255 MHz	100 ms	X.XXXX MHz
5 ... 10 MHz	< 5 ... > 12.5 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.5 ... 1 MHz	.255 MHz	20 ms	XX.XXX MHz
10 ... 25 MHz	< 10 ... > 25 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.25625 MHz	40 ms	XX.XXX MHz
25 ... 50 MHz	< 25 ... > 62.5 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.5 ... 1 MHz	.255 MHz	100 ms	XX.XXX MHz
50 ... 125 MHz	< 50 ... > 125 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.5 ... 1.25 MHz	.25625 MHz	20 ms	XXX.XX MHz

* PM 5326 X: 100 ms; XX.XXX MHz resp.

Fig. 4.1-5 Table of frequency ranges, gate times, display formats

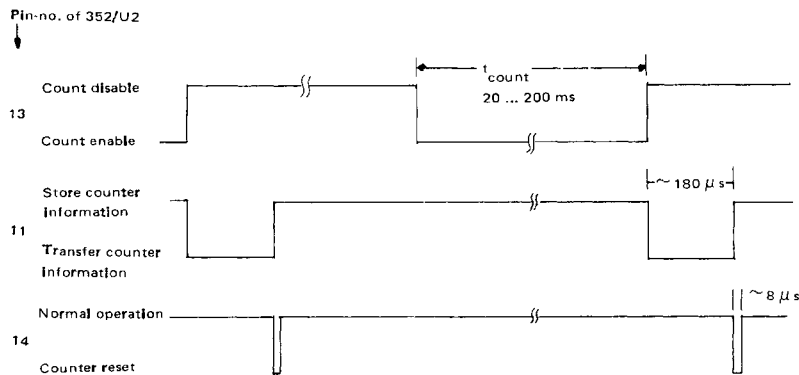


Fig. 4.1-6

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 8 turn-knobs, see 4.2.2.
- Remove the 3 bearing bushes.
- Remove the plastic cover of the mains switch.
- The text plate can now be removed.

4.2.4. Mains transformer

- Unscrew the right-hand side frame of the case. The holding angle can remain connected to the side frame.

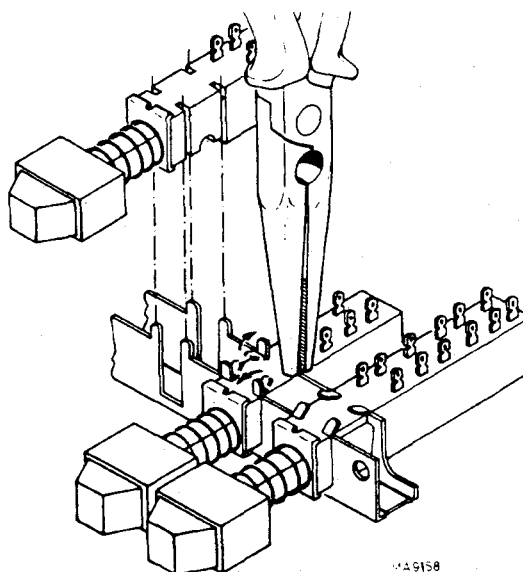
4.2.5. Unit 1, variable capacitor 550: are mounted in the upper part of the cast RF housing. Unit 4, attenuator switch, attenuator potentiometer: are mounted in the bottom part of the cast RF housing.

4.2.6. 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 or plastic part.
 - 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).
- Solder the new switch on to the printed circuit board.
- Bend the 4 retaining lugs back to their original positions.



4.2.7. Replacing the RF attenuator, Fig 10

- a. Loosen the coupling.
- b. Push the shaft a little towards the front.
- c. Loosen the nut.
- d. Desolder the 2 wires between attenuator potmeter and attenuator switch.
- e. Remove the clip.
- f. Desolder the output wire.
- g. Desolder the small cap.!
- h. push the attenuator towards the back and remove it.

For mounting a new RF attenuator perform this procedure in the reverse order.

4.3. CHECK AND ADJUSTMENT

- 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 (230 ± 11.5) V.
- If not explicitly stated otherwise, the voltage potentials refer to the relevant contact measured against circuit earth (\perp_0).
- The covers of the cast RF housing can be well removed for check and adjustment. When mounting the covers the counter-sunk screws must be tightened with equal torque.
- The following abbreviations are used for setting and measuring instruments:

X	= Button pressed	
–	= Button not pressed/unlocked	
rh	= Extreme right-hand position	
lh	= Extreme left-hand position	
m	= Mid-position	
–	= Multimeter	e. g. PM 2503
OSC	= Oscilloscope	e. g. PM 3240, PM 3260
C	= Counter, 6 digits	e. g. PM 6630
Fg	= Function generator	e. g. PM 5127
B & K	= Selective voltmeter (Brüll & Kjaer)	2007
–	= Sampling voltmeter (AC voltmeter)	HP 3406 A
DM	= Digital multimeter	e. g. PM 2424
–	= variable-ratio isolating transformer	
50 Ω	= 50 Ω terminating resistor	e. g. PM 9585

4.4. CHECKS AFTER REPAIR AND MAINTENANCE**Checking the protective leads**

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.

The resistance should be $< 0.5 \Omega$. During measurement the mains cable should be moved. Resistance variations indicate a defect.

Checking the insulating resistance

Measure the insulating resistance at $U = 500 \text{ V}$ between the mains connection and the protective lead connection. For this purpose set the mains switch to ON. The insulating resistance should be $> 2 \text{ M}\Omega$.

4.5. PARTS LIST

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

Item	Fig.	Quantity	Order number	Description
1	8	1	5322 447 94324	Cover (without carrying handle)
2	8	4	5322 462 44174	Foot (bottom side)
3	8	2	5322 520 34164	Bearing bush
4	8	2	5322 530 84075	Spring
5	8	2	5322 528 34101	Ratchet
6	8	2	5322 498 54048	Arm of carrying handle
7	8	2	5322 414 64053	Knob
8	8	1	5322 447 94188	Back frame
9	8	4	5322 462 44176	Foot (rear side)
10		1	5322 502 24525	Coin-slot screw
11		1	4822 530 70124	Locking washer for pos. 10
12	8	5	5322 414 34075	Control knob (601, 602, 603, 604, 605)
13	8	4	5322 414 74029	Cover of knob (601, 602, 603 and 604)
14	8	1	5322 414 74015	Cover of knob (605)
15	8	3	5322 414 34082	Control knob (601, 603, 801)
16	8	2	5322 414 74015	Cover of knob (603, 801)
17	8	1	5322 414 34128	Control knob (550)
18	8	1	5322 414 74022	Cover of knob (550)
19	9	5	5322 535 94868	Axis V, l=160 mm
20	8	1	5322 455 74076	Textplate
21	10	1	5322 325 60119	Mains cable grommet
22	10	1	5322 325 54067	Grommet
23	9, 10	2	5322 526 44139	Coupling
24	10	2	5322 526 44138	Coupling
24a	9	1		Coupling
25	8	21	5322 414 25851	Knob of pushbutton switch
26	8	1	5322 459 24076	Front frame
27	10	2	5322 290 64202	Soldering terminal
28	10	1	5322 401 14227	Cable binder
29	10	1	5322 255 44175	Mica washer
30	10	1	5322 532 54266	Isolating washer
31	10	1	5322 256 34019	Fuse holder
32	10	1	5322 276 14128	Mains switch (851)
33	8	1	5322 459 24077	Window
34	8	6	5322 267 10004	BNC Connector (810,812-816)
35	8	1	5322 532 54416	Isolating socket
36	9	6	5322 255 44122	IC 14-pole socket
37	9	1	5322 255 44047	IC 28-pole socket
38	13	10	5322 276 84066	Pushbutton switch (801/1-10) U6
39	13	3	5322 276 34052	Pushbutton switch (802/3/5/6) U6
40	13	4	5322 276 44072	Pushbutton switch (802/8-11) U6
41	13	3	5322 276 34053	Pushbutton switch (802/1/2/4) U6

Item	Fig.	Quantity	Order number	Description
42	9	1	5322 216 64287	Unit 1
43	9	1	5322 216 64288	Unit 2
44	9	1	5322 216 64289	Unit 3 complete
45	10	1	5322 216 64285	Unit 4
46	9	1	5322 216 64286	Unit 6
47	8	2	5322 532 54425	Ring for carrying handle
48	8	1	5322 498 54051	Carrying handle
49	9	1	5322	Unit 8 complete
50	8	1		Scale (601/U5)

NOT ON UNITS (see mainly figs. 9, 10, 17)

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
301	5322 130 44325	BD201			
501	4822 122 30103	22N	-20+80		CERAMIC PLATE
502	5322 121 44227	2X2,5N		250	POLYESTER FOIL
503	5322 124 10079	27MU			ELECTROLYTIC
550	5322 125 14014	12-400P 5			TUNING CAPACITOR

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	REMARKS
<u>RESISTORS</u>				
601	5322 102 34006	2X22K		CARBON TANDEM POTM
602	4822 101 20416	4,7K		CARBON POTM LIN
603	5322 102 14008	4,7K+1K		CARBON TWIN POTM
604,605	4822 101 20416	4,7K		CARBON POTM LIN
606	5322 116 54547	953	1	METAL FILM
608	4822 110 63187	1M	5	CARBON
609	5322 116 54696	100K	1	METAL FILM

ITEM	ORDERING NUMBER	FKE-ELEMENT	REMARKS
801-807	5322 121 44228	350	POLYESTER FOIL

MISCELLANEOUS

1	5322 455 74074	VOLTAGE LABEL 230V
1	5322 455 74075	VOLTAGE LABEL 115V
1	4822 253 30007	FUSE 125MA/250V(754)
1	4822 253 30013	FUSE 250MA/250V
1	5322 321 14048	MAINS CABLE
1	5322 390 20019	SILICON PASTE DC340
1	5322 146 24188	MAINS TRANSFORMER(753)
1	5322 255 44129	COOLING ELEMENT FOR TRANSISTOR 352/U6
1	5322 321 24557	CODE LINE 4 FOR UNIT 4
1	5322 321 24556	CODE LINE 1 FOR UNIT 1
1	5322 255 44108	TRANSISTOR PLATE FOR 304/U4
87	5322 466 94547	SPACER
9	5322 532 54095	CERAMIC TUBE 3 MM

4.5.2.

ELECTRICAL PARTS

=====

ELECTRICAL PARTS U1

301	5322 130 44745	BF327
302,303	4822 130 44196	BC548C omitted from LO 031600 onward
304,305	5322 130 44237	BF450
306	4822 130 40902	BF240
307,308	4822 130 44196	BC548C
309	5322 130 44415	BD263
INTEGRATED	CIRCUITS/U1	
351	5322 209 85798	MC10116P
352	5322 209 85805	MC1648P
353	5322 209 84267	N7445B
354	5322 209 85802	MC10131P
355	5322 209 84321	N74S03A
356,357	5322 209 85741	N74S112B
358,359	5322 209 85255	N74LS90A
360	5322 209 85265	N74LS03N
361	5322 209 85255	N74LS90A
362	5322 209 85265	N74LS03N
363	5322 209 84703	MC4044P
DIODES/U1		
401	5322 130 34478	BB113

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
CAPACITORS/U1					
501,502,503	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
504	5322 122 44012	100N	-20+80	63	CERAMIC DISK
505	5322 121 40175	470N	10	100	POLYESTER FOIL
506	4822 124 20454	150MU		6,3	ELECTROLYTIC
507-510	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
511	4822 124 20454	150MU		6,3	ELECTROLYTIC
512	5322 122 44012	100N	-20+80	63	CERAMIC DISK
513	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
514	4822 121 40232	220N	10	100	POLYESTER FOIL
515	5322 121 40197	1MU	10	100	POLYESTER FOIL
516-519	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
516	5322 122 44012	100N			IN SERIES 01/02
520	4822 124 20454	150MU		6,3	ELECTROLYTIC
521	4822 121 40232	220N	10	100	POLYESTER FOIL
522	5322 125 54001	4-30P		50	TRIMMER
523	4822 122 31061	18P	2	100	CERAMIC PLATE
524	4822 122 30045	27P	2	100	CERAMIC PLATE
525	4822 122 31072	47P	2	100	CERAMIC PLATE
526,527	4822 121 50389	3,3N	1	63	POLYSTYRENE FOIL
528	4822 121 40231	150N	10	100	POLYESTER FOIL
529,531	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
533	5322 121 40175	470N	10	100	POLYESTER FOIL
534-536	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
537	5322 121 40175	470N	10	100	POLYESTER FOIL

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
RESISTORS/U1					
601-605	5322 116 54534	681	1	MR25	METAL FILM
606	5322 116 54516	365	1	MR25	METAL FILM
607	5322 116 54005	3,32K	1	MR25	METAL FILM
608	5322 116 50483	38,3K	1	MR25	METAL FILM
609	5322 116 50636	2,74K	1	MR25	METAL FILM
611,612	5322 116 54619	10K	1	MR25	METAL FILM
613	5322 116 50484	4,64K	1	MR25	METAL FILM
615	5322 116 54534	681	1	MR25	METAL FILM
616	4822 111 30069	39	5		CARBON
617	5322 116 54534	681	1	MR25	METAL FILM
618	5322 116 54549	1,0K	1	MR25	METAL FILM
619	4822 111 30327	220	5		CARBON
621	5322 116 54489	169	1	MR25	METAL FILM
622	5322 116 50508	487	1	MR25	METAL FILM
623,624	5322 116 54571	1,96K	1	MR25	METAL FILM
625	5322 116 50452	10	1	MR25	METAL FILM
627	5322 116 54534	681	1	MR25	METAL FILM
628	4822 111 30327	220			CARBON
629	4822 110 63041	39	5		CARBON
631	5322 116 54549	1,0K	1	MR25	METAL FILM
632	5322 116 54619	10K	1	MR25	METAL FILM
633	5322 116 50481	22,6K	1	MR25	METAL FILM
634	5322 116 54504	274	1	MR25	METAL FILM
635	5322 116 50199	2,74K	1	MR25	METAL FILM
636	5322 116 50636	1,0K	1	MR25	METAL FILM
637	5322 116 50479	15,4K	1	MR25	METAL FILM
638	5322 116 54549	1,0K	1	MR25	METAL FILM
639,641,642	5322 116 54571	1,96K	1	MR25	METAL FILM
643	5322 116 54534	681	1	MR25	METAL FILM
644	5322 116 54619	10K	1	MR25	METAL FILM
645	5322 116 50199	2,74K			METAL FILM

omitted
from LO
03 1600
onward

COILS/U1

751,752	5322 526 14027
753	5322 158 14218
754	5322 158 14219
755	5322 158 14221
756	5322 158 14222
757	5322 158 14223
758	5322 158 14224
759	5322 158 14225
760	5322 158 14226

MISCELLANEOUS/U1

801-810	5322 280 24047	RELAIS	until LO 02 1599
801-810	4822 280 20064	RELAIS	from LO 03 1600 onward

ELECTRICAL PARTS/U2**INTEGRATED CIRCUITS**

351	5322 209 85801	N74LS09A
352	5322 209 85809	ICM7208IPI
353	5322 130 34737	HP5082-7760
401-403	4822 130 30922	CQY24A

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
CAPACITORS/U2					
502,503	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
504	4822 122 30043	10N	-20+80	63	CERAMIC PLATE

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
601-607	5322 116 54446	56,2	1	MR25	METAL FILM
608,609	5322 116 54696	100K	1	MR25	METAL FILM
610-613	5322 116 54536	750	1	MR25	METAL FILM
614-616	5322 116 50592	442	1	MR25	METAL FILM
617	5322 116 54549	1K	1	MR25	METAL FILM

ELECTRICAL PARTS/U3

301,302	4822 130 44196	BC548C			
INTEGRATED CIRCUITS					
351	5322 209 84998	N74LS93A			
352-357	5322 209 85255	N74LS90A			
358	5322 209 85265	N74LS03N			
359	5322 209 84986	N74LS74A			
360	5322 209 85508	N74LS221B			
361	5322 209 85265	N74LS03N			

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
CAPACITORS/U3					
501	4822 122 31056	12P	2	100	CERAMIC PLATE
502	5322 125 54001	4-30P			TRIMMER
503	4822 122 31173	220P	2	100	CERAMIC PLATE
504	4822 122 30093	120P	2	100	CERAMIC PLATE
505	4822 121 40232	220N	10	100	POLYESTER FOIL
506	4822 122 31175	1N	10	100	CERAMIC PLATE
507-513	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
514	4822 122 31175	1N	10	100	CERAMIC PLATE
515	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
516	4822 122 31175	1N	10	100	CERAMIC PLATE
517	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
518	4822 124 20454	150MU		6,3	ELECTROLYTIC
519	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
RESISTORS/U3					
601	5322 116 54469	100	1	MR25	METAL FILM
602,603	5322 116 50557	46,4K	1	MR25	METAL FILM
604	5322 116 50506	154	1	MR25	METAL FILM
605,	5322 116 50586	1,54K	1	MR25	METAL FILM
606	5322 116 50479	15,4K	1	MR25	METAL FILM
607	5322 116 54549	1K	1	MR25	METAL FILM
608,609	5322 116 50572	12K3	1	MR25	METAL FILM
611,612	5322 116 54571	1,96K	1	MR25	METAL FILM

771	4822 242 70258	4,0000MZ		X-TAL	
-----	----------------	----------	--	-------	--

ELECTRICAL PARTS/U4

301-303	4822	130	40902	BF240
304	5322	130	40686	BSX19
305,306	4822	130	44196	BC548C
307,308	4822	130	40902	BF240
309,310	5322	130	44237	BF450
311	4822	130	44196	BC548C
INTEGRATED CIRCUITS/U4				
351	5322	209	85797	NE550A
352	5322	209	85807	MC1658P
353	5322	209	85798	MC10116P
354	5322	209	85808	TBA400D
355	5322	209	85804	MUA733A
356	5322	209	85803	MC1496A
357	5322	209	14064	HEF4518BP
358	5322	209	85265	N74LS03N
DIODES/U4				
401-403	4822	130	31012	AA119
404	4822	130	30613	BAW62
405	4822	130	34233	BZX79-B5V1
406	4822	130	30613	BAW62
407,408	5322	130	34297	BZX79-B10

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
CAPACITORS/U4					
501	5322 121	40197	1MU	10	100 POLYESTER FOIL
502	4822 122	31177	470P	10	100 CERAMIC PLATE
503,504	4822 122	30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
505	4822 122	31177	470P	10	100 CERAMIC PLATE
506-508	4822 122	30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
509	4822 122	31081	100P	2	100 CERAMIC PLATE
510	5322 125	54027	1-5,5P		400 TRIMMER
511	4822 122	31052	8,2P	0,25P	100 CERAMIC PLATE
512	4822 122	31069	39P	2	100 CERAMIC PLATE
513	4822 122	31041	3,3P	0,25P	100 CERAMIC PLATE
514	4822 121	50432	1,5N	1	63 POLYSTYRENE FOIL
515-520	4822 122	30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
521	4822 122	31054	10P	2	100 CERAMIC PLATE
522	4822 124	20461	47MU		10 ELECTROLYTIC
523	4822 122	30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
524	4822 122	31175	1N	10	100 CERAMIC PLATE
525	4822 124	20461	47MU		10 ELECTROLYTIC
526-528	4822 122	30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
529	4822 124	20461	47MU		10 ELECTROLYTIC
530-538	4822 122	30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
539	5322 122	44012	100N	-20+80	63 CERAMIC DISK
540	4822 122	30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
541	4822 122	31045	4,7P	0,25P	100 CERAMIC PLATE
542,544	4822 122	30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
545	4822 122	30093	120P	2	100 CERAMIC PLATE
546-548	4822 122	30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
549	4822 124	20469	68MU		16 ELECTROLYTIC

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
550-551	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
552	4822 124 20469	68MU		16	ELECTROLYTIC
553-556	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
557	5322 124 14069	3,3 MU	10	250	POLYESTER FOIL
558	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
560	4822 122 31177	470P	10	100	CERAMIC PLATE
561	4822 122 30128	4,7N	10	100	CERAMIC PLATE
562	5322 122 44012	100N	-20+80	63	CERAMIC DISK

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
RESISTORS/U4					
601	4822 110 63041	3,3	5		CARBON
602	5322 116 54541	825	1	MR25	METAL FILM
603	5322 116 50664	2,05	1	MR25	METAL FILM
604	4822 100 10038	470	20	0,1	TRIMMING POTM
605,606	5322 116 54009	562	1	MR25	METAL FILM
607	5322 116 54545	909	1	MR25	METAL FILM
608	5322 116 54009	562	1	MR25	METAL FILM
609	5322 116 54525	511	1	MR25	METAL FILM
611	5322 116 54442	51,1	1	MR25	METAL FILM
612	5322 116 54558	8,25K	1	MR25	METAL FILM
613	5322 116 54525	511	1	MR25	METAL FILM
614	5322 116 54442	51,1	1	MR25	METAL FILM
615,616	5322 116 50608	6,19K	1	MR25	METAL FILM
617	5322 116 54595	5,11K	1	MR25	METAL FILM
618	5322 116 54442	51,1	1	MR25	METAL FILM
619	5322 116 54525	511	1	MR25	METAL FILM
620	5322 116 54442	51,1	1	MR25	METAL FILM
621	5322 116 54595	5,11K	1	MR25	METAL FILM
622	5322 116 54655	30,1K	1	MR25	METAL FILM
627	5322 116 54516	365	1	MR25	METAL FILM
628	5322 116 54009	562	1	MR25	METAL FILM
629	5322 116 54525	511	1	MR25	METAL FILM
630	5322 116 50766	147	1	MR25	METAL FILM
631	5322 116 54009	562	1	MR25	METAL FILM
632	5322 116 54442	51,1	1	MR25	METAL FILM
633	5322 116 54508	301	1	MR25	METAL FILM
634	4822 100 10038	470	20	0,1	TRIMMING POTM
635	5322 116 54624	11,5K	1	MR25	METAL FILM
636	5322 116 54442	51,1	1	MR25	METAL FILM
637	5322 116 54557	1,21K	1	MR25	METAL FILM
638	5322 116 54595	5,11K	1	MR25	METAL FILM
639	5322 116 54648	24,9K	1	MR25	METAL FILM
641	5322 116 50729	4,22K	1	MR25	METAL FILM
642	5322 116 54643	20,5K	1	MR25	METAL FILM

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
643	5322 116 50506	154	1	MR25	METAL FILM
644	5322 116 54613	8,66K	1	MR25	METAL FILM
645	4822 100 10038	470	20	0,1	TRIMMING POTM
646	5322 116 54617	9,53K	1	MR25	METAL FILM
647	5322 116 54279	115K	1	MR25	METAL FILM
648	5322 116 54011	5,62K	1	MR25	METAL FILM
649	5322 116 50672	51,1	1	MR25	METAL FILM
651	5322 116 50536	464	1	MR25	METAL FILM
652	5322 116 50493	27,4	1	MR25	METAL FILM
653	5322 116 50457	215	1	MR25	METAL FILM
654-656	5322 116 50608	6,19K	1	MR25	METAL FILM
657	5322 116 50572	12,1K	1	MR25	METAL FILM
658	5322 116 54469	100	1	MR25	METAL FILM
659	5322 116 50731	10,5K	1	MR25	METAL FILM
660	5322 116 54442	51,1	1	MR25	METAL FILM
662	5322 116 54558	8,52K	1	MR25	METAL FILM
663	5322 116 50672	51,1K	1	MR25	METAL FILM
664	5322 116 54459	75	1	MR25	METAL FILM
665	4822 110 63034	1,8	5		CARBON
666	5322 116 54554	1,1K	1	MR25	METAL FILM
667	5322 116 54469	100	1	MR25	METAL FILM
668	5322 116 50524	3,01K	1	MR25	METAL FILM
669	5322 116 50515	1,78K	1	MR25	METAL FILM
670	5322 116 50572	12,1K	1	MR25	METAL FILM
671	5322 116 54557	1,21K	1	MR25	METAL FILM
672	5322 116 54643	20,5K	1	MR25	METAL FILM
673	5322 116 54557	1,21K	1	MR25	METAL FILM
674-675	5322 116 50572	12,1K	1	MR25	METAL FILM
676	5322 116 54615	9,09K	1	MR25	METAL FILM
677	4822 100 10038	470	20	0,1	TRIMMING POTM
678	5322 116 50555	1,27K	1	MR25	METAL FILM
679	5322 116 50524	3,01K	1	MR25	METAL FILM
680	5322 116 54508	301	1	MR25	METAL FILM
681,682	5322 116 54525	511	1	MR25	METAL FILM
683,684	5322 116 50491	22.6	1	MR25	METAL FILM

ITEM	ORDERING NUMBER	TYPE/DESCRIPTION
COILS/U4 751-753	5322 158 14004	15MUH
MISCELLANEOUS/U4 801-806	5322 280 24047	RELAIS

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
------	-----------------	-----	---------	------	---------

ELECTRICAL PARTS/U5

replacement procedure see 4.2.7

601	5322 105 40007	75			ATTENUATOR
602,602	5322 116 50621	536	1	MR25	METAL FILM
604	5322 116 50876	26,1	1	MR25	METAL FILM
605,606	5322 116 54466	90,1	1	MR25	METAL FILM
607	5322 116 54518	383	1	MR25	METAL FILM
608,609	5322 116 54466	90,9	1	MR25	METAL FILM
610	5322 116 54518	383	1	MR25	METAL FILM

ITEM	ORDERING NUMBER	TYPE/DESCRIPTION
------	-----------------	------------------

801	5322 273 84029	ROTARY SWITCH
-----	----------------	---------------

ELECTRICAL PARTS U6

303	5322 130 44744	BF256B
304	4822 130 44196	BC548C
305	4822 130 40823	BD139
306	4822 130 44196	BC548C
307,308	4822 130 44197	BC558B

INTEGRATED CIRCUITS/U6

351	5322 209 85797	NE550A
352	5322 209 85603	7812CU
353	5322 209 85426	N74LS13A
354	5322 209 84111	CA3086
355	5322 209 85799	NE566V
356,357	5322 209 85806	LM348N
358	5322 209 84986	N74LS74A
	5322 209 85724	7912CU

DIODES/U6

401,402	4822 130 30414	BY164
403,404	4822 130 30195	BYX10
405	5322 130 34379	BZX79-B27
406-412	4822 130 30613	BAW62

ITEM	ORDERING NUMBER	FARAD	TOL (%)	VOLTS	REMARKS
CAPACITORS/U6					
501	5322 124 24084	2200MU		16	ELECTROLYTIC
502	4822 122 31177	470P	10	100	CERAMIC PLATE
503	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
504,505	4822 124 20529	1000MU		25	ELECTROLYTIC
506-509	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
510	5322 124 24202	2,2MU			ELECTROLYTIC
514,515	4822 124 20487	47MU		40	ELECTROLYTIC
516	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
517	5322 121 40308	22N	10	250	POLYESTER FOIL
518,519	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
520	5322 124 24202	2,2MU		63	ELECTROLYTIC
521	5322 121 40233	680N	10	100	POLYESTER FOIL
524	4822 124 20457	470MU		6,3	ELECTROLYTIC
527,528	4822 121 40231	150N	10	100	POLYESTER FOIL
529,530	5322 121 40175	470N	10	100	POLYESTER FOIL
531	4822 124 20469	68MU		16	ELECTROLYTIC
532	4822 122 31175	1N	10	100	CERAMIC PLATE
533	5322 124 14069	3,3MU		15	ELECTROLYTIC TANT
534	4822 124 20461	47MU		10	ELECTROLYTIC
535	5322 124 24201	1MU		63	ELECTROLYTIC
536	4822 124 20461	47MU		10	ELECTROLYTIC
537	5322 124 24201	1MU		63	ELECTROLYTIC
538,539	5322 121 40323	100N	10	100	POLYESTER FOIL
540	4822 124 20461	47MU		10	ELECTROLYTIC
541	5322 121 40197	1MU	10	100	POLYESTER FOIL
542-545	4822 122 30103	22N	-20+80	63	CERAMIC PLATE
546	4822 121 41156	68N	10	100	POLYESTER FOIL
548	4822 122 31175	1N	10	100	CERAMIC PLATE
549	5322 121 40308	22N	10	250	POLYESTER FOIL
550	4822 122 30128	4,7N	10	100	CERAMIC PLATE
551	5322 121 40283	3,3MU	10	100	POLYESTER FOIL
552,553	4822 124 20476	22MU		25	ELECTROLYTIC

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
RESISTORS/U6					
601	4822 110 63034	1,8	5		CARBON
602	5322 116 54571	1,96K	1	MR25	METAL FILM
603	4822 100 10038	470	20	0,1	TRIMMING POTM
604	5322 116 54538	787	1	MR25	METAL FILM
609	5322 116 54696	100K	1	MR25	METAL FILM
610	4822 110 63187	1M	5		CARBON
611	5322 116 54469	100	1	MR25	METAL FILM
612	5322 116 54549	1K	1	MR25	METAL FILM
613	5322 116 50479	15,4K	1	MR25	METAL FILM
614	5322 116 54536	750	1	MR25	METAL FILM

ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
615	5322 116 54571	1,96K	1	MR25	METAL FILM
616,617	5322 116 50484	4,64K	1	MR25	METAL FILM
618	5322 116 50669	205	1	MR25	METAL FILM
619	5322 116 50415	1,15K	1	MR25	METAL FILM
620	5322 116 54619	10K	1	MR25	METAL FILM
621	5322 116 50479	15,4K	1	MR25	METAL FILM
622	5322 116 54694	90,9K	1	MR25	METAL FILM
623	4822 100 10036	4,7K	20	0,1	TRIMMING POTM
624	5322 116 50524	3,01	1	MR25	METAL FILM
625	5322 116 54619	10K	1	MR25	METAL FILM
626	5322 116 54629	14K	1	MR25	METAL FILM
627	5322 116 50524	3,01K	1	MR25	METAL FILM
628	5322 116 54554	1,1K	1	MR25	METAL FILM
629	5322 116 54623	11K	1	MR25	METAL FILM
630	5322 116 50664	2,05K	1	MR25	METAL FILM
631	5322 116 50586	1,54K	1	MR25	METAL FILM
632	5322 116 50559	27,4K	1	MR25	METAL FILM
633	5322 116 50524	3,01K	1	MR25	METAL FILM
634	5322 116 54565	1,62K	1	MR25	METAL FILM
635	5322 116 54643	20,5K	1	MR25	METAL FILM
636	5322 116 50622	1,58K	1	MR25	METAL FILM
637	5322 116 50608	6,19K	1	MR25	METAL FILM
638	5322 116 54683	68,1K	1	MR25	METAL FILM
639	5322 116 50622	1,58K	1	MR25	METAL FILM
640	5322 116 50581	2,49K	1	MR25	METAL FILM
641	5322 116 54557	1,21K	1	MR25	METAL FILM
642,643	5322 116 54623	11K	1	MR25	METAL FILM
644	5322 116 50442	48,7K	1	MR25	METAL FILM
645	5322 116 50555	1,27K	1	MR25	METAL FILM
646	5322 116 54608	7,5K	1	MR25	METAL FILM
647	5322 116 50672	51,1K	1	MR25	METAL FILM
648	5322 116 54743	301K	1	MR25	METAL FILM
649	5322 116 54549	1K	1	MR25	METAL FILM
650	5322 116 55247	422K	1	MR25	METAL FILM
651	5322 116 54736	261K	1	MR25	METAL FILM
652	4822 100 10052	100K	20	0,1	TRIMMING POTM
653	5322 116 54595	5,11K	1	MR25	METAL FILM
654	5322 116 50415	1,15K	1	MR25	METAL FILM
655	5322 116 50766	147	1	MR25	METAL FILM
656	5322 116 54529	619	1	MR25	METAL FILM
657	5322 116 54474	11C	1	MR25	METAL FILM
658	5322 116 55247	422K	1	MR25	METAL FILM
660	5322 116 54511	316	1	MR25	METAL FILM
661	5322 116 50621	536	1	MR25	METAL FILM
662	4822 100 10019	220	20	0,1	TRIMMING POTM
663	5322 116 54466	90,9	1	MR25	METAL FILM
664	5322 116 54504	27,4	1	MR25	METAL FILM
665	5322 116 54506	287	1	MR25	METAL FILM
666	5322 116 54502	261	1	MR25	METAL FILM
667	5322 116 50621	536	1	MR25	METAL FILM
668	4822 100 10019	220	20	0,1	TRIMMING POTM
669	5322 116 50533	78,7K	1	MR25	METAL FILM

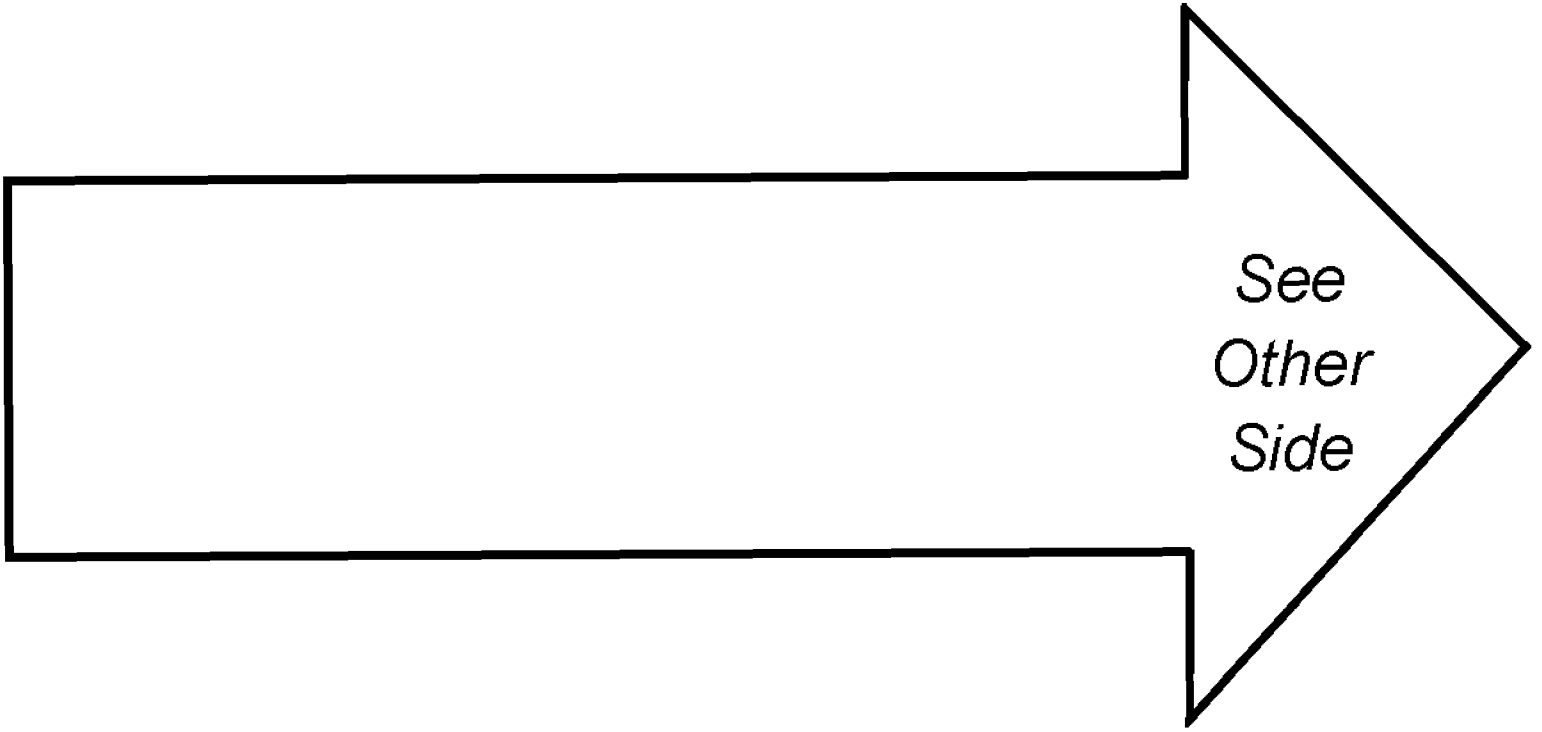
ITEM	ORDERING NUMBER	OHM	TOL (%)	TYPE	REMARKS
670	5322 116 54648	24,9K	1	MR25	METAL FILM
671	5322 116 54326	619K	1	MR25	METAL FILM
672	5322 116 54694	90,9K	1	MR25	METAL FILM
673	5322 116 54558	8,25K	1	MR25	METAL FILM
674	5322 116 54683	68,1K	1	MR25	METAL FILM
676	5322 116 50557	46,4K	1	MR25	METAL FILM
677	5322 116 50557	46,4K	1	MR25	METAL FILM
678	5322 116 54643	20,5K	1	MR25	METAL FILM
679,680	5322 116 50636	2,74K	1	MR25	METAL FILM
681	5322 116 50672	51,1K	1	MR25	METAL FILM
682	5322 116 54619	10K	1	MR25	METAL FILM
683	5322 116 50474	42,2K	1	MR25	METAL FILM
684	5322 116 50608	6,19	1	MR25	METAL FILM
685	5322 116 54519	402	1	MR25	METAL FILM
686	5322 116 54643	20,5	1	MR25	METAL FILM
687	5322 116 50572	12,1K	1	MR25	METAL FILM

ITEM	ORDERING NUMBER	TYPE/DESCRIPTION
COILS/U6		
751	5322 158 14004	15MUH

ELECTRICAL PARTS/U8

301	4822 130 44196	BC548C		
351	5322 209 14441	NE521N		
401	5322 130 34278	BZX79-B6V8		
501	5322 121 40197	1MU	10	100 POLYESTER FOIL
502,503	4822 122 30103	22N	-20+80	63 CERAMIC PLATE
601	5322 116 50479	15,4K	1	MR25 METAL FILM
602	5322 116 54549	1K	1	MR25 METAL FILM
603	5322 116 54615	9,09K	1	MR25 METAL FILM
604	4822 100 10035	10K		LIN TRIMMING POTM

Figures



See
Other
Side

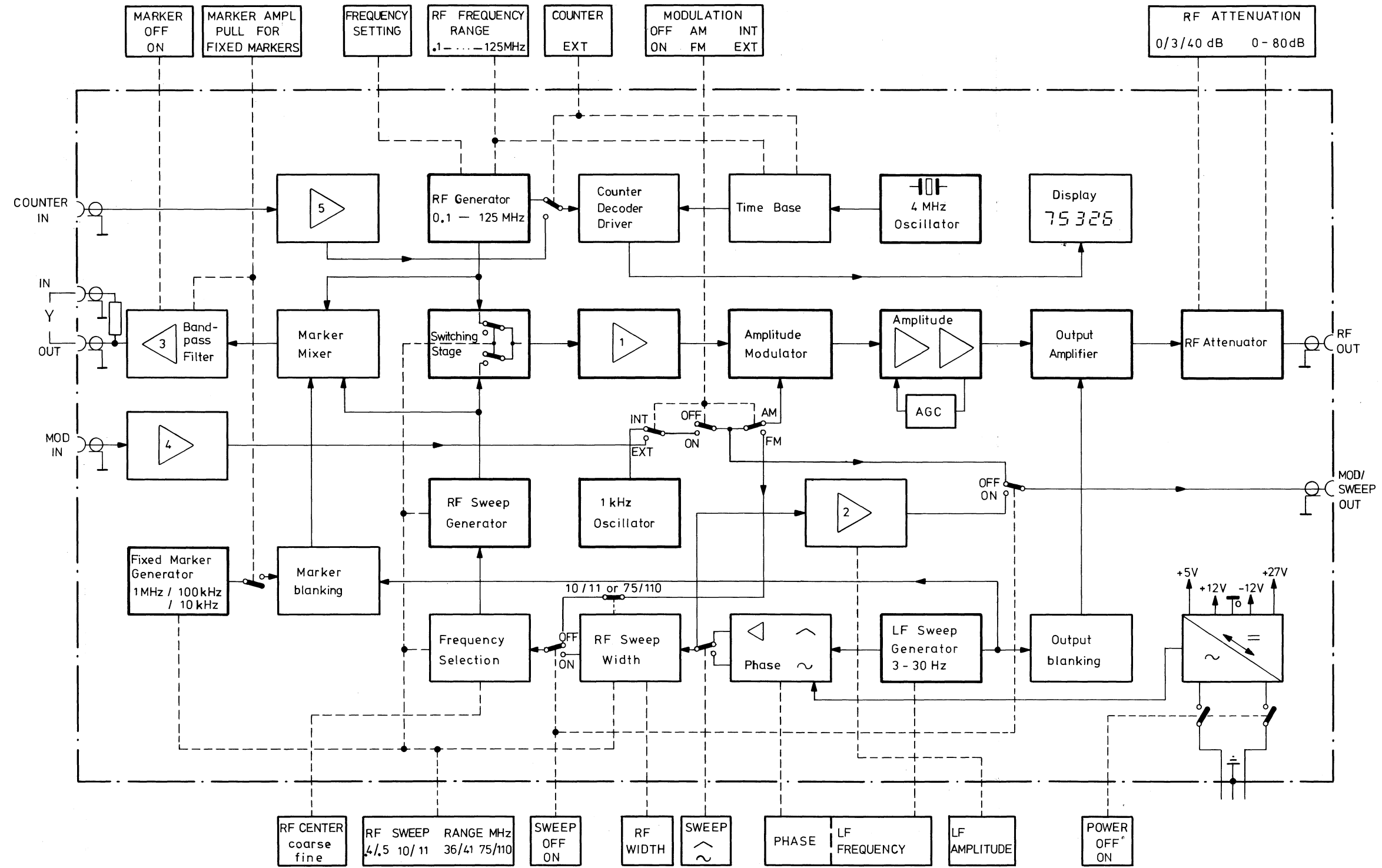


Fig. 1 Block diagram, complete
 Blockschaltbild, gesamt
 Schéma synoptique

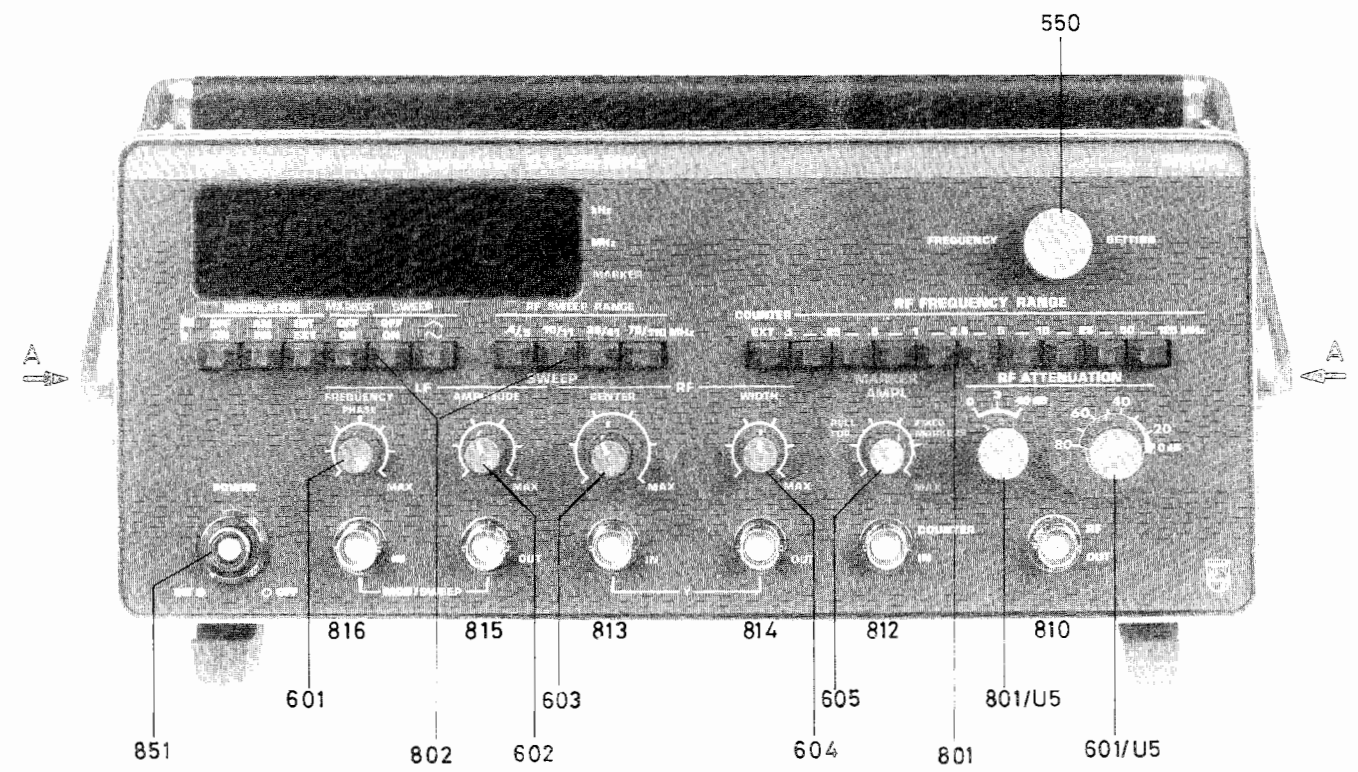
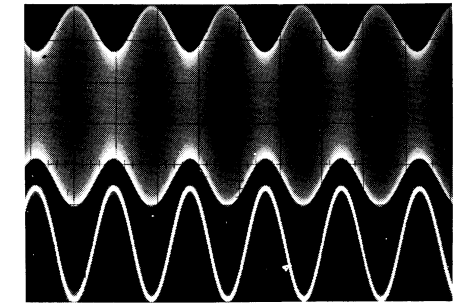
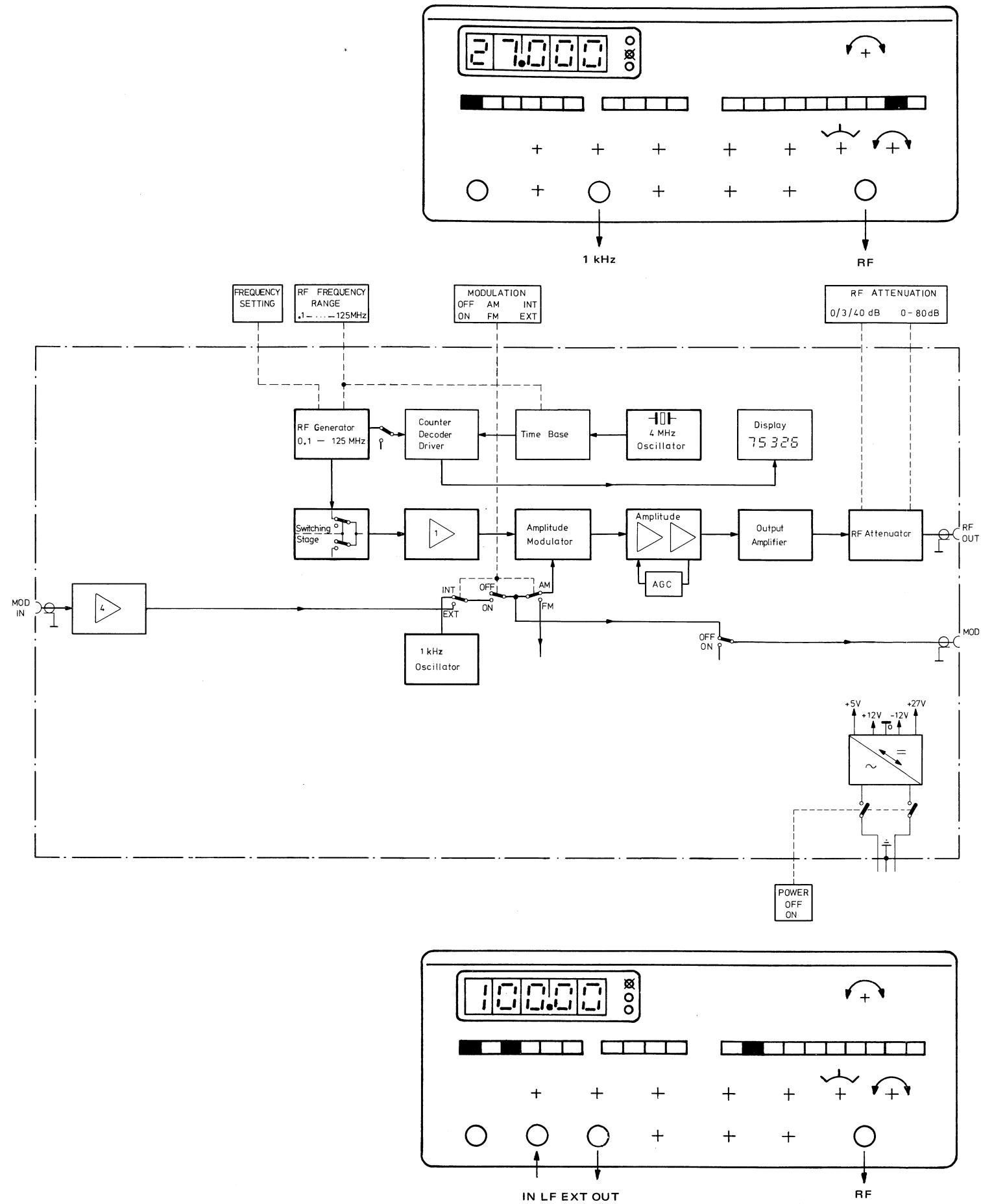
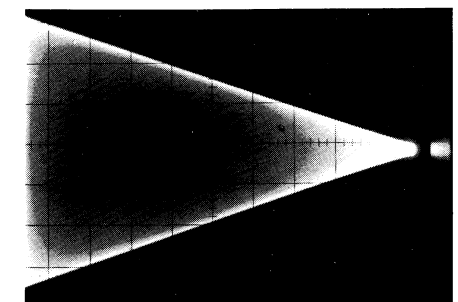


Fig. 2 Front view
 Frontansicht
 Face avant



Internal AM signal, 1 kHz and 30% modulation depth at a carrier frequency of 27 MHz.

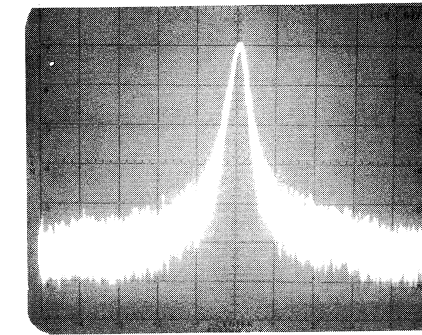
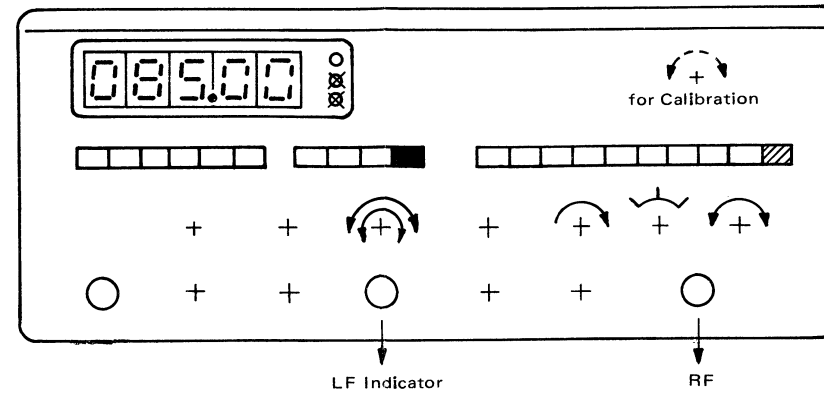


External AM signal, 400 Hz and 100% modulation depth at a RF carrier frequency of 100 kHz.

Fig. 3 Amplitude modulation
Amplitudenmodulation
Modulation d'amplitude

Calibration of the carrier frequency of the RF Sweep Generator (unit 8 not built in):

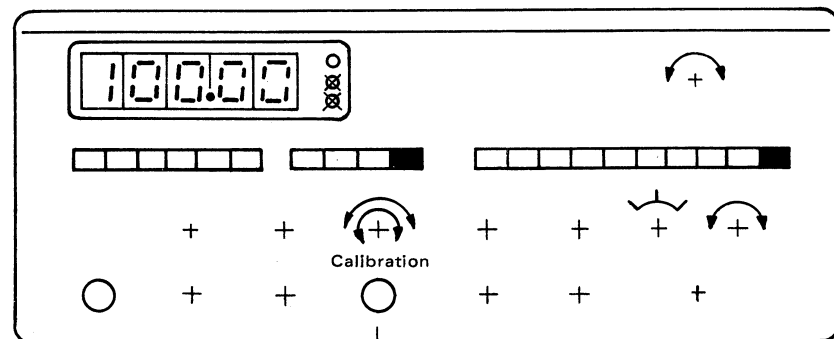
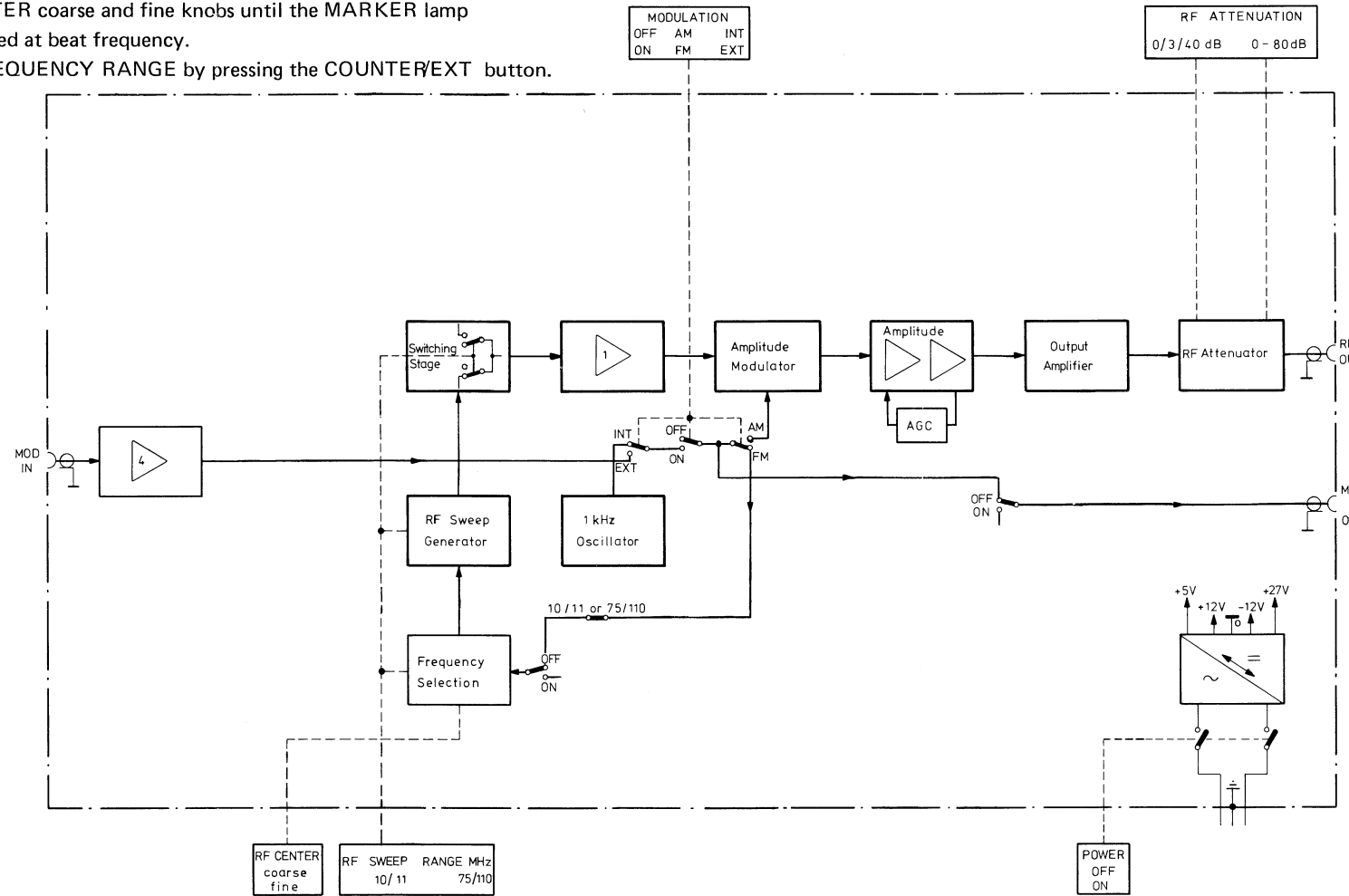
- Connect the LF indicator to the IN-Y or Y-OUT socket
- Press concerning buttons RF SWEEP RANGE and button RF FREQUENCY RANGE
- Adjust requested carrier frequency by FREQUENCY SETTING on the display
- Set LF indicator to maximum by RF CENTER
- Unlock button RF FREQUENCY RANGE
- Disconnect LF Indicator



85 MHz unmodulated

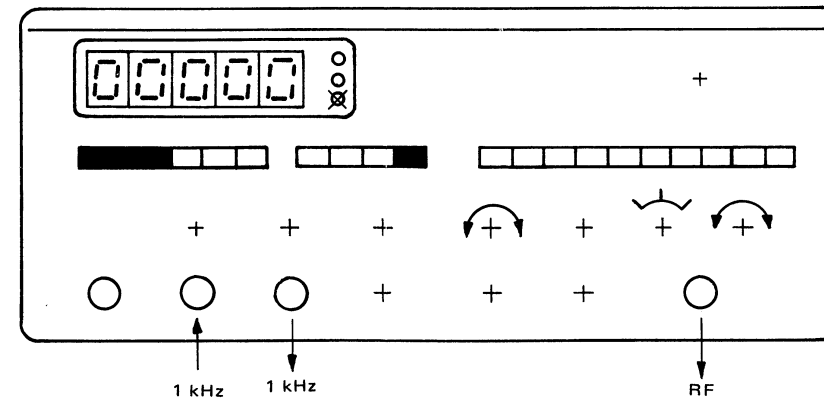
Calibration of the carrier frequency of the RF Sweep Generator (unit 8 built in):

- Press only concerning buttons RF SWEEP RANGE and RF FREQUENCY RANGE.
- In instruments of the first series (up to LO 011100) additionally push the MARKER ON button.
- Adjust requested carrier frequency by FREQUENCY SETTING on the display.
- Turn RF SWEEP CENTER coarse and fine knobs until the MARKER lamp is flickering and dimmed at beat frequency.
- Unlock button RF FREQUENCY RANGE by pressing the COUNTER/EXT button.

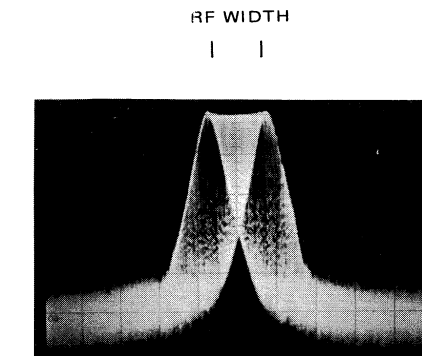


see example above

LF Signal

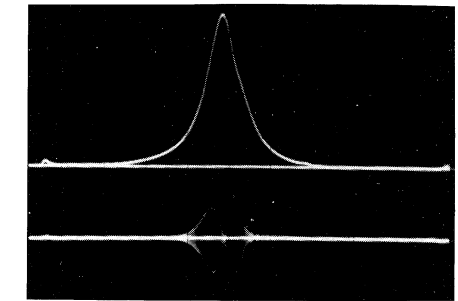
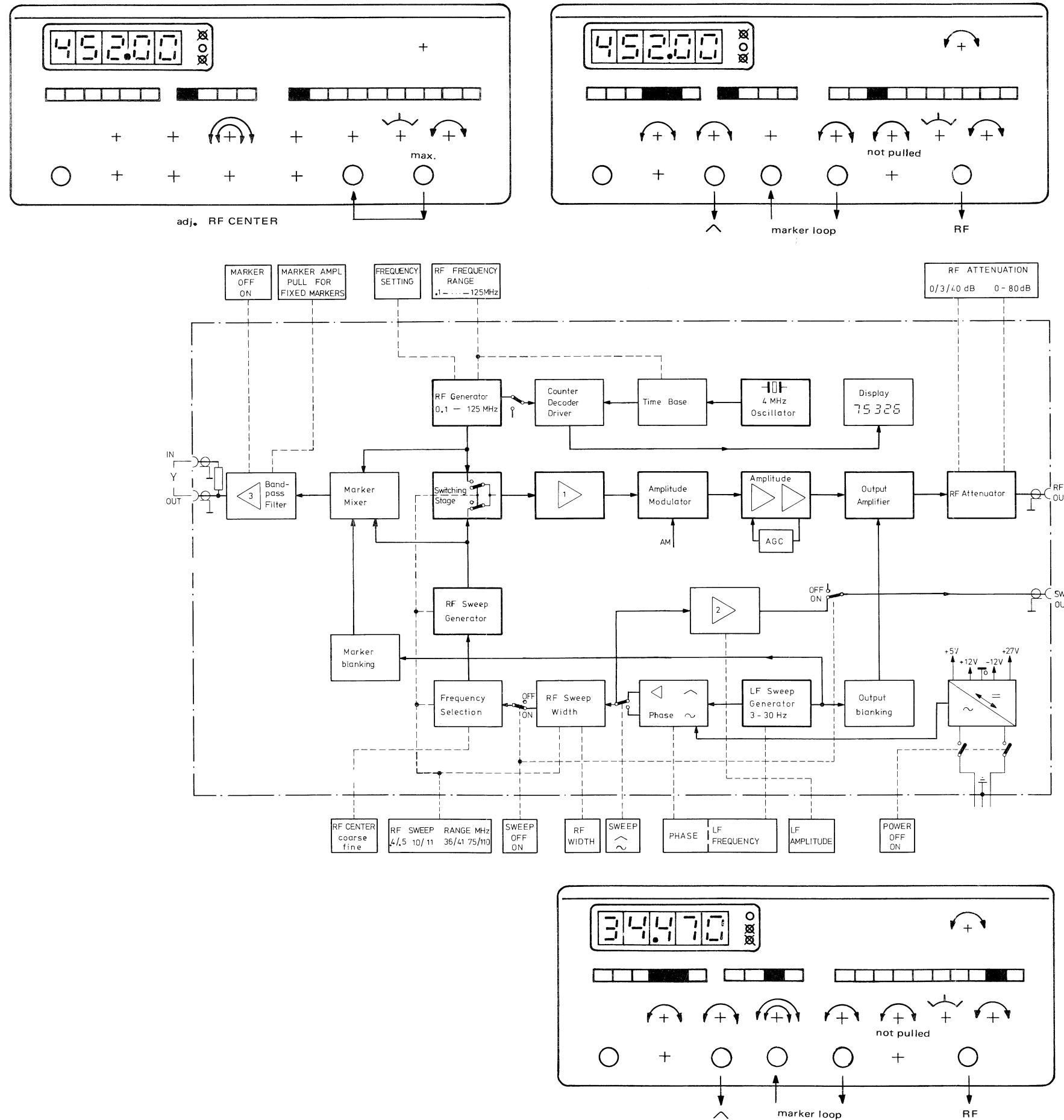


1 kHz 1 kHz RF

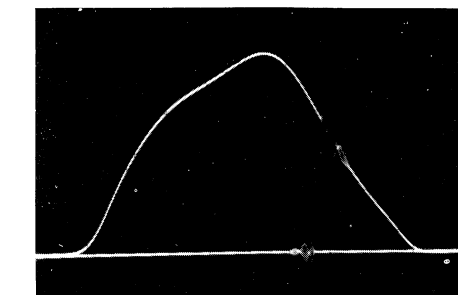


100 MHz ± 75 kHz modulated

Fig. 4 Frequency modulation, adjustment of carrier frequency
 Frequenzmodulation, Kalibrierung der Trägerfrequenz
 Modulation de fréquence, réglage de la fréquence porteuse

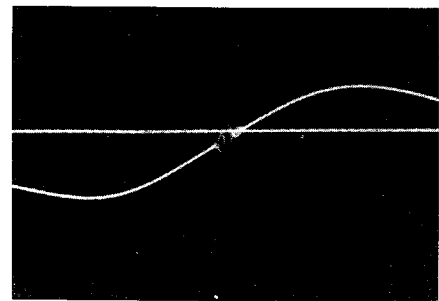


AM, IF curve and marker are shown separately on a dual trace oscilloscope PM 3226. The alignment is carried out at 452 kHz.

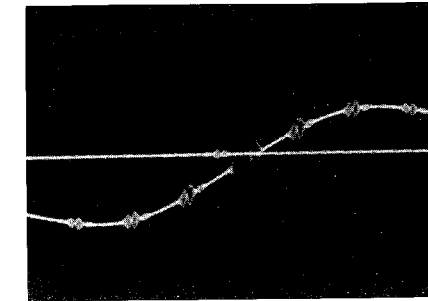
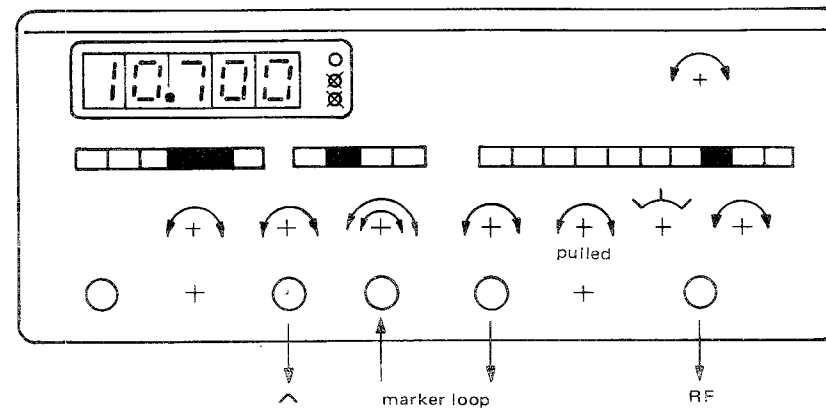


The luminance IF curve is aligned at its frequency of 34.47 MHz.

Fig. 5 Wobbling with adjustable frequency marker, adjustment of centre frequency (RF center)
 Wobbeln, mit verschiebbarer Frequenzmarke, Einstellung der Mittenfrequenz (RF center)
 Wobblulation avec marque décalable de fréquence, réglage de la fréquence centrale (RF center)



S curve of FM discriminator with variable marker set at 10.7 MHz. not pulled



S curve with variable marker at 10.7 MHz and fixed markers at regular intervals of 100 kHz.

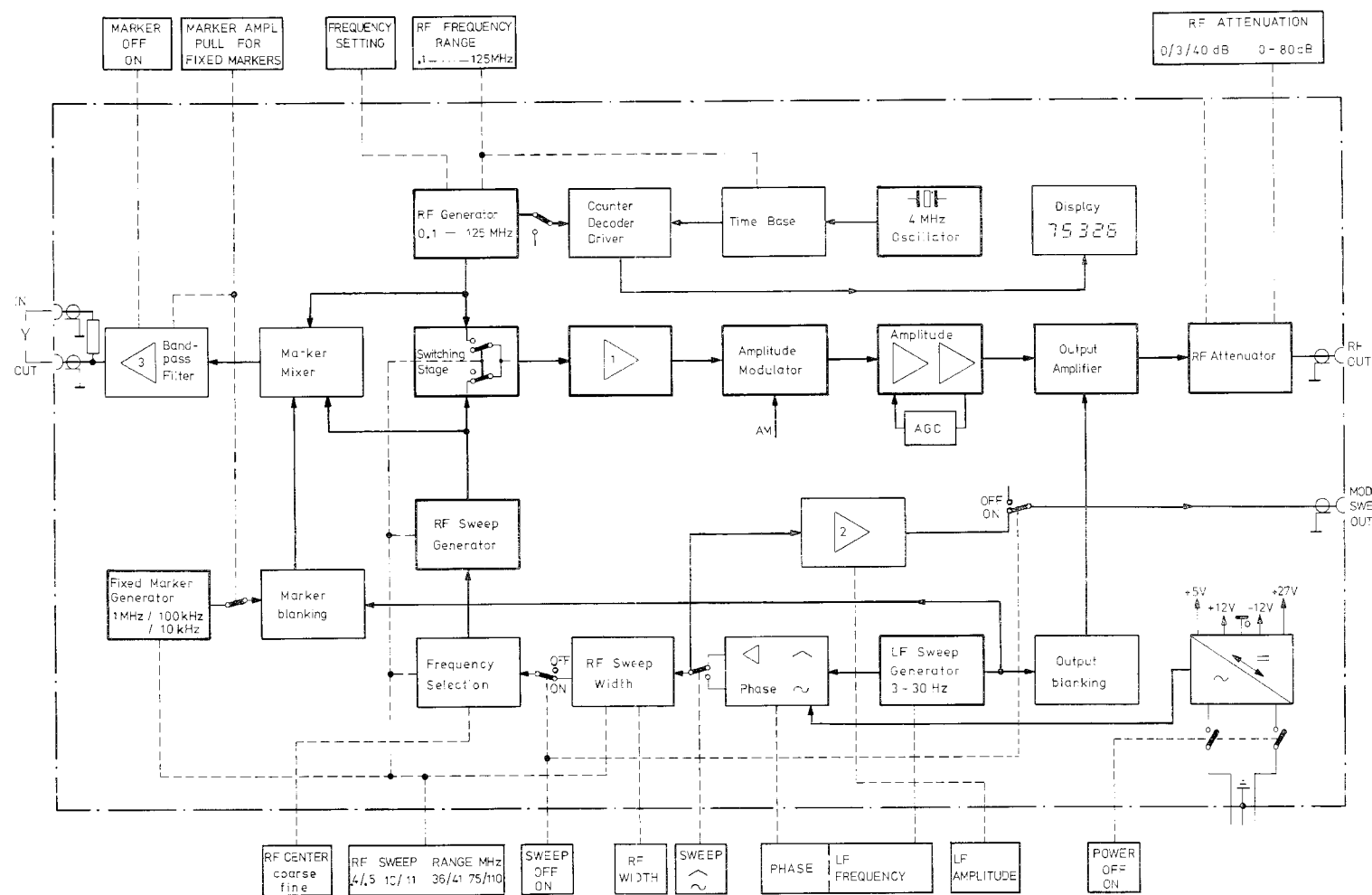


Fig. 6 Wobbling with adjustable frequency marker spectrum
Wobbeln, mit verschiebbarem Frequenzmarkenspektrum
Wobblulation avec spectre décalable de repères de fréquence

*For the most complete,
Accurate, and legible service manuals
For obsolete test equipment*

*This Document is a complete scan From the original
Tektronix manual*

*For enquiries about our complete
High quality line of technical manuals in PDF*

Mailto : Qservice@otenet.gr

*See
Other
Side*

Qservice

Service Manuals

With Personality



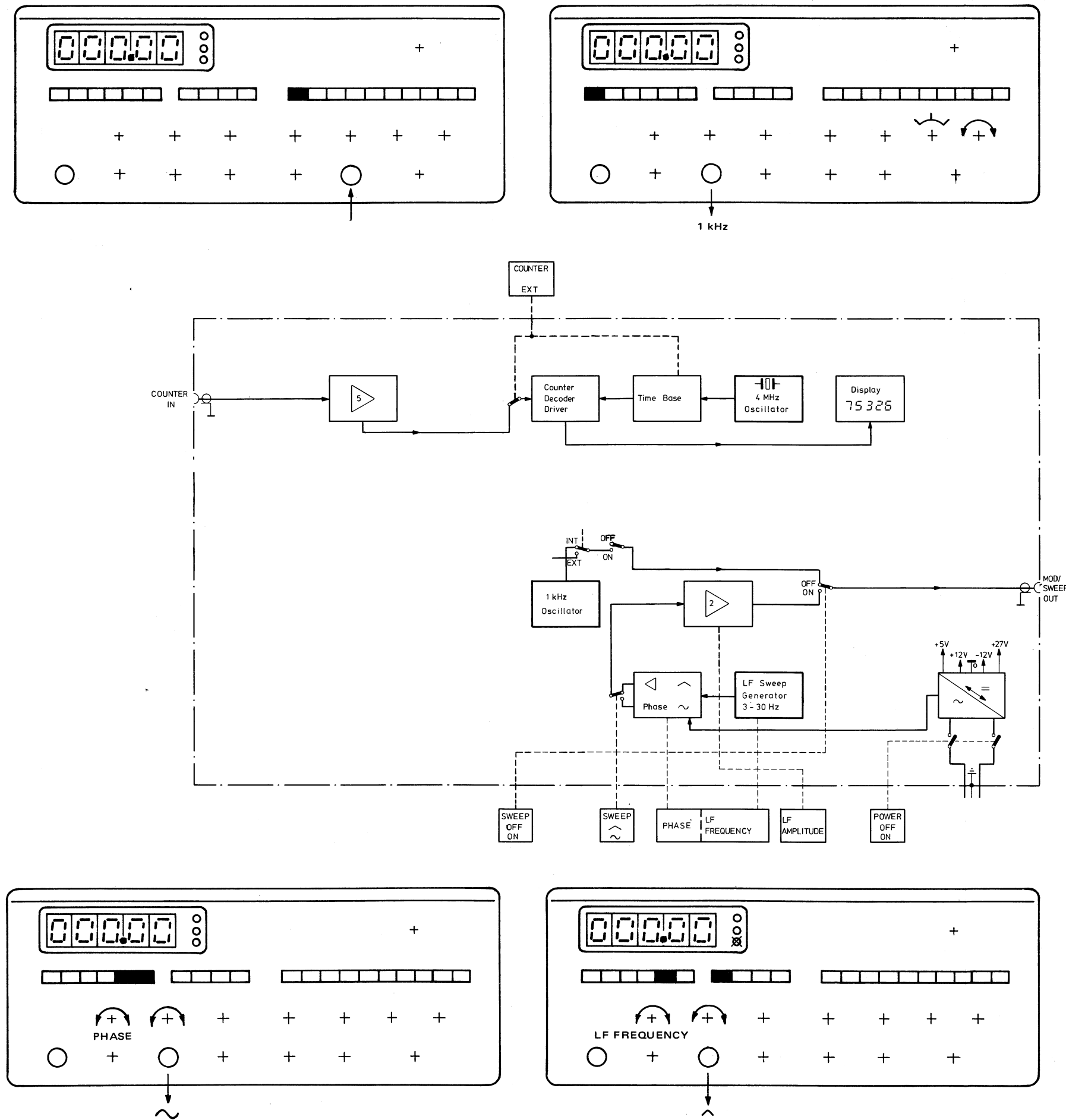


Fig. 7 External frequency counter; generator for 1 kHz sine, 3 – 30 Hz \wedge , mains frequency with phase shifter
 Zähler für externe Frequenzen; Generator für 1 kHz sinus, für 3 – 30 Hz \wedge , für Netzfrequenz mit Phasenschieber
 Compteur des fréquences externes; générateur pour 1 kHz sinus, 3 – 30 Hz \wedge , fréquence secteur avec déphaseur

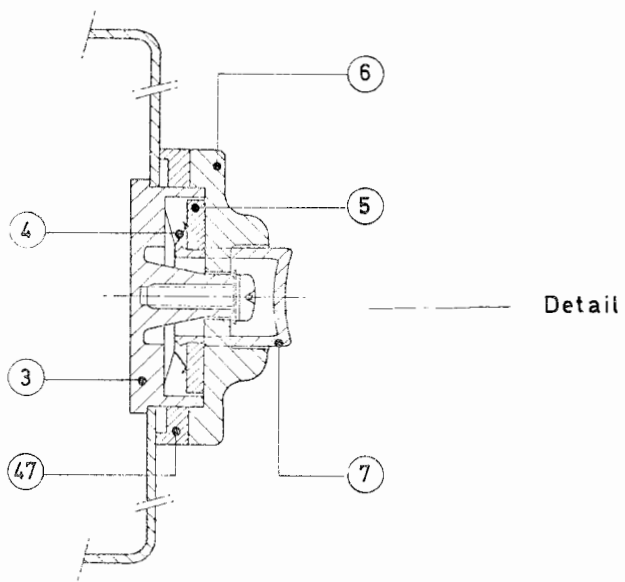
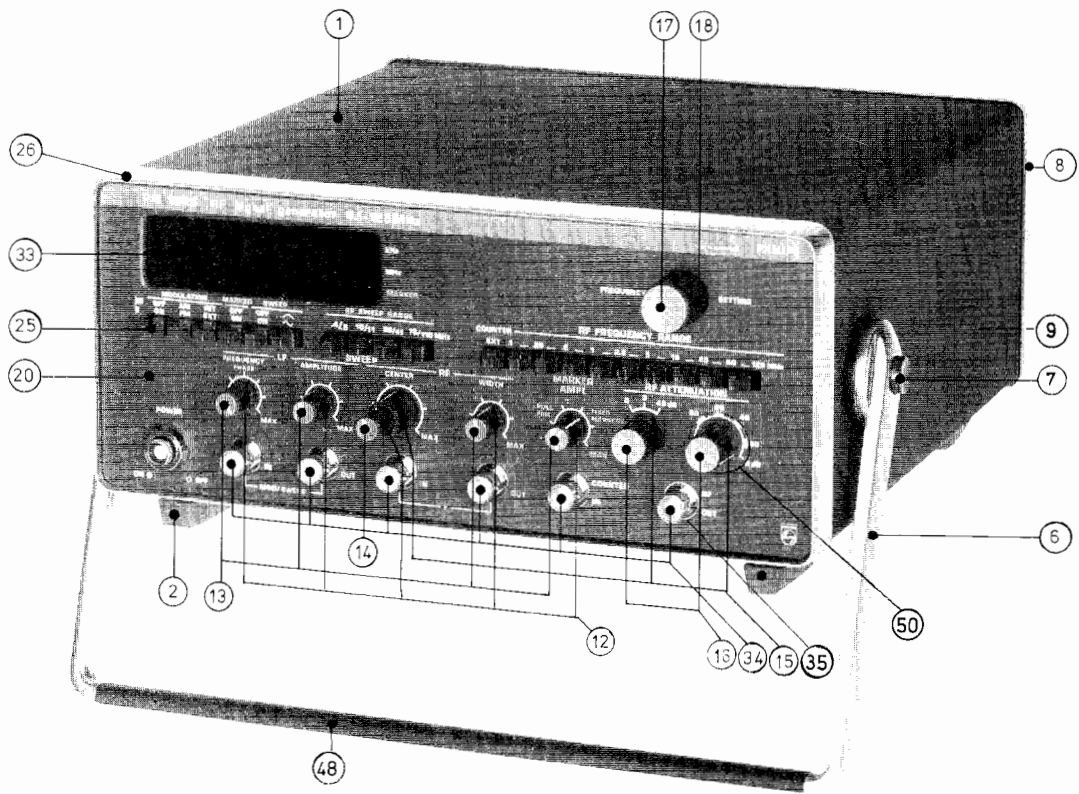
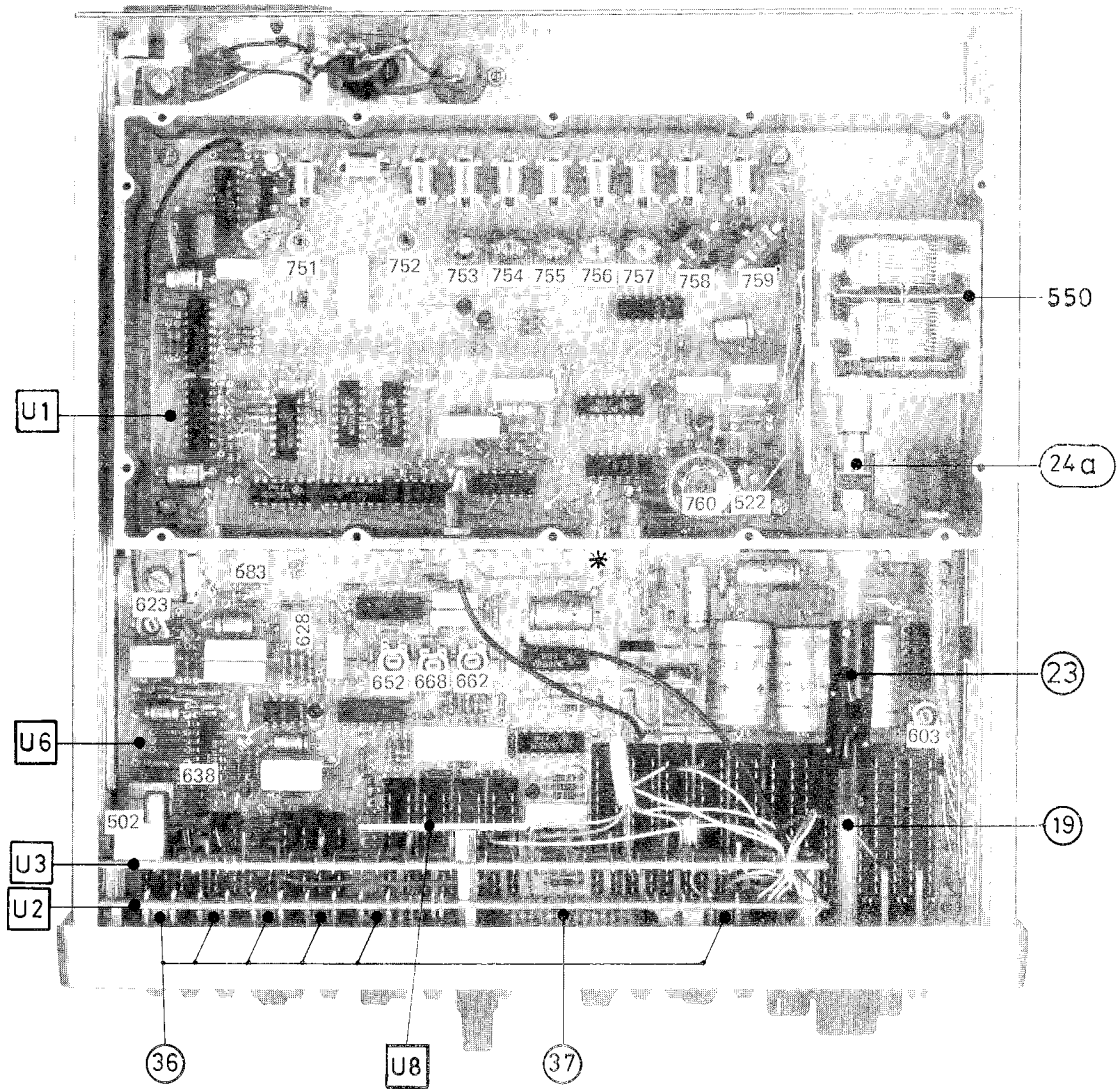


Fig. 8 Front view, mechanical parts



* omitted from
LO 031600 onward

Fig.9 top view

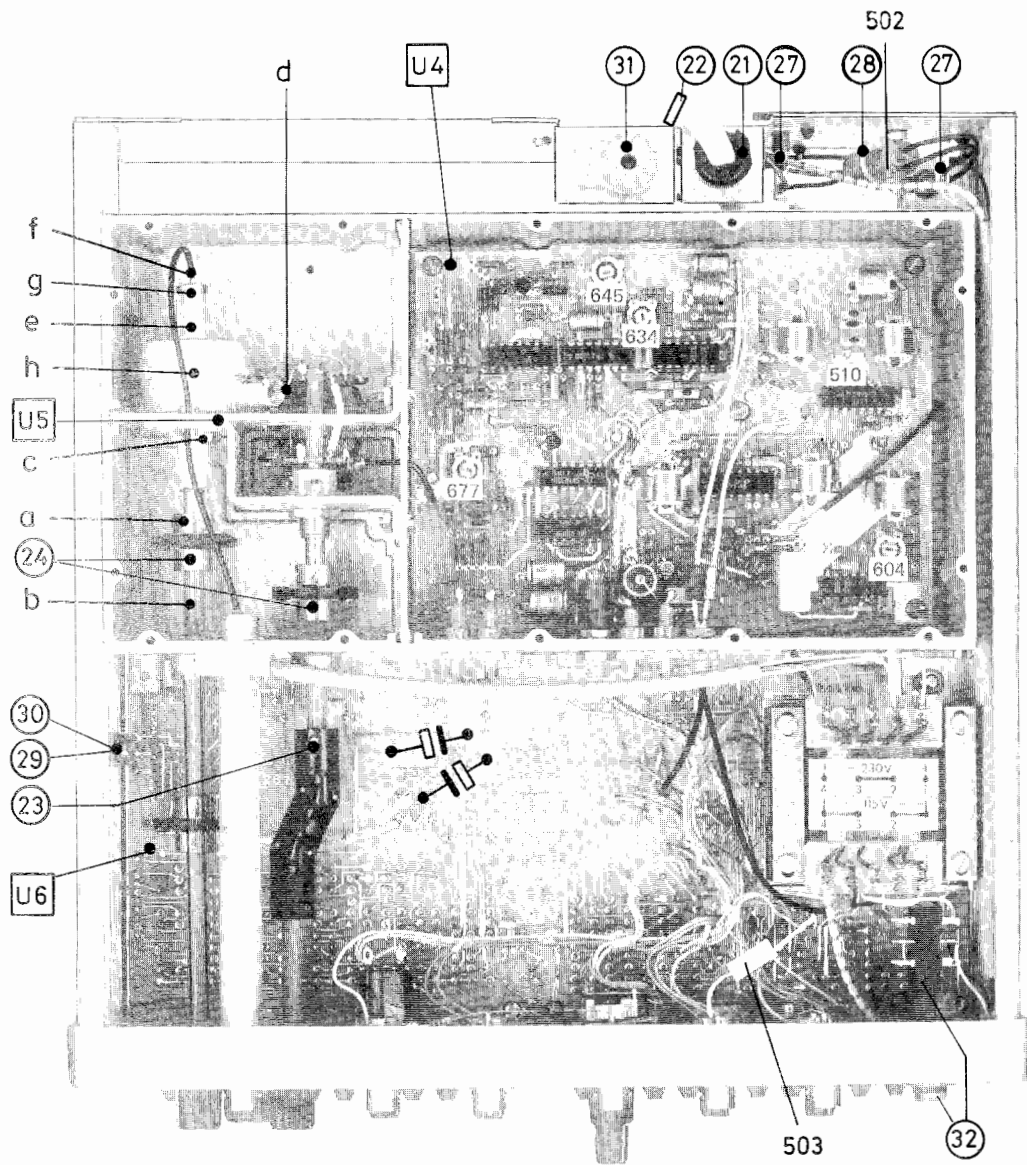


Fig. 10 bottom view

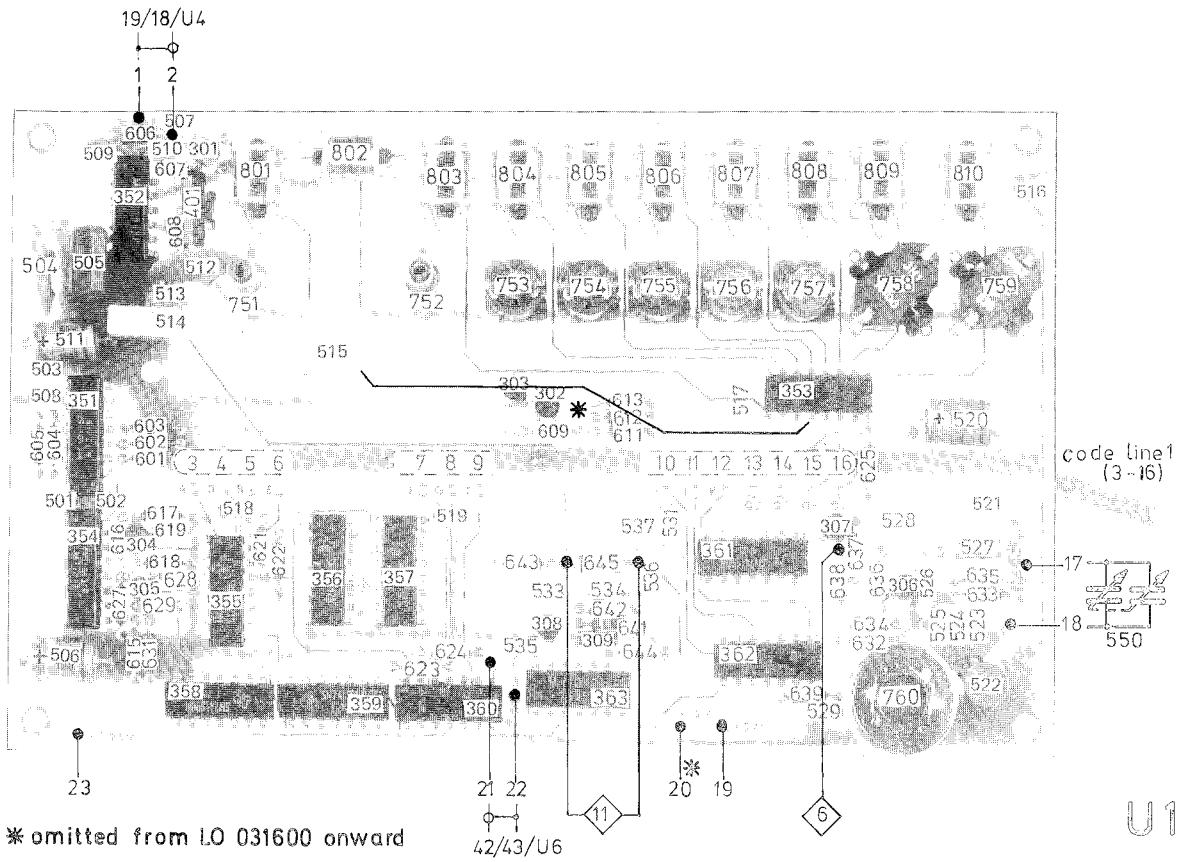


Fig. 11 Unit 1

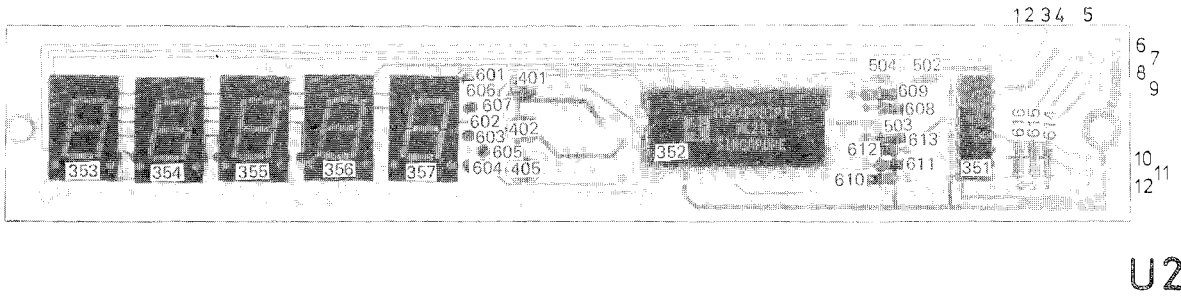


Fig. 15 Unit 2

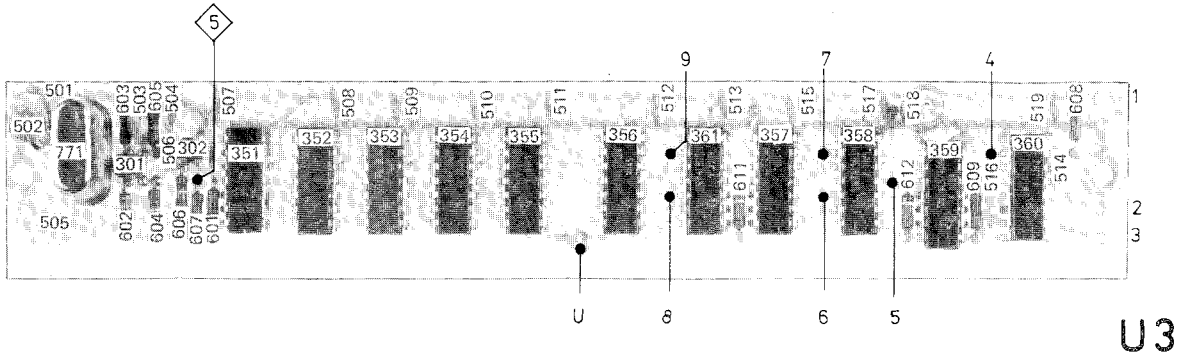


Fig. 14 Unit 3

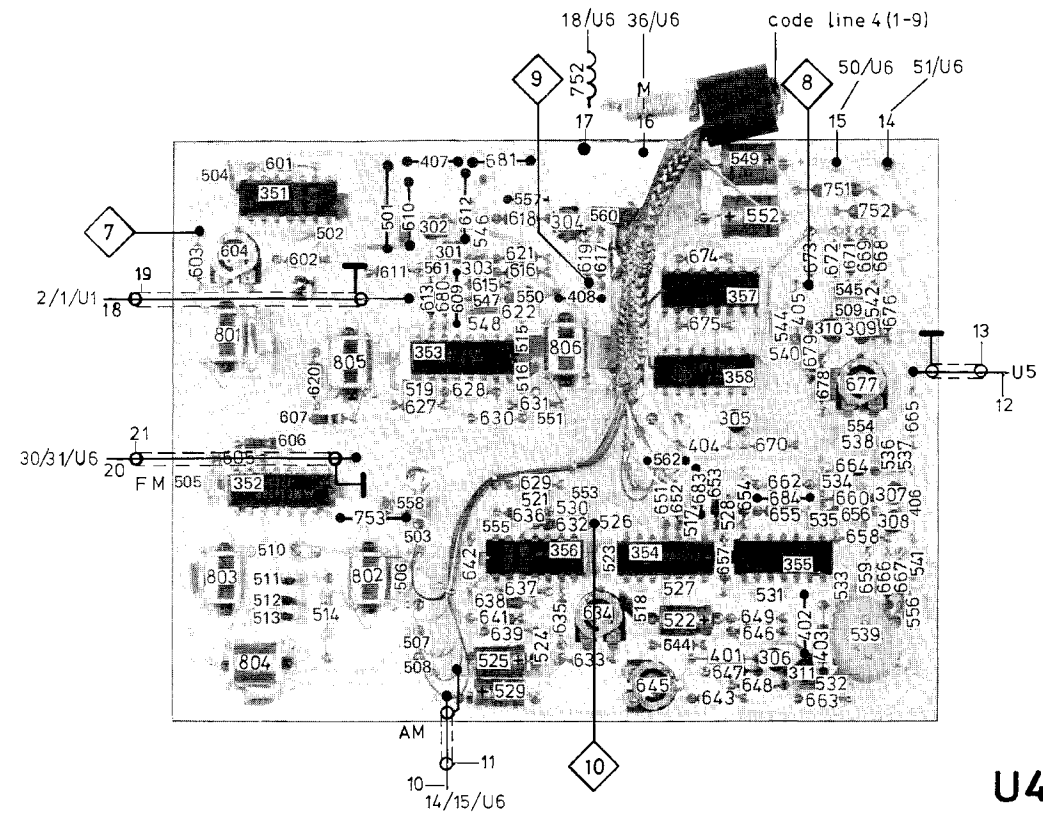


Fig. 12 Unit 4

U4

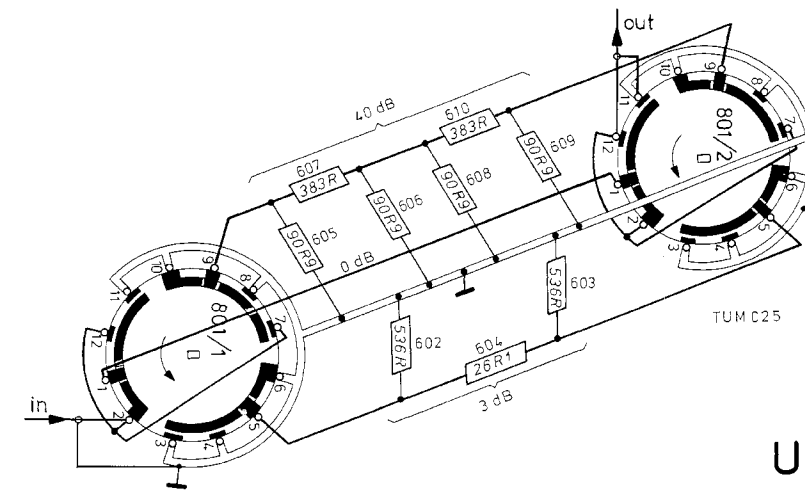


Fig. 16 Unit 5

U5

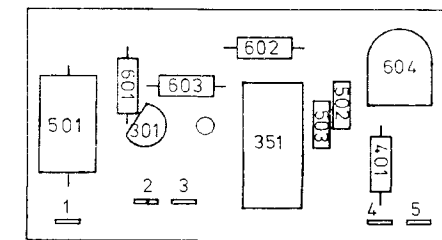


Fig. 20 Unit 8

U8

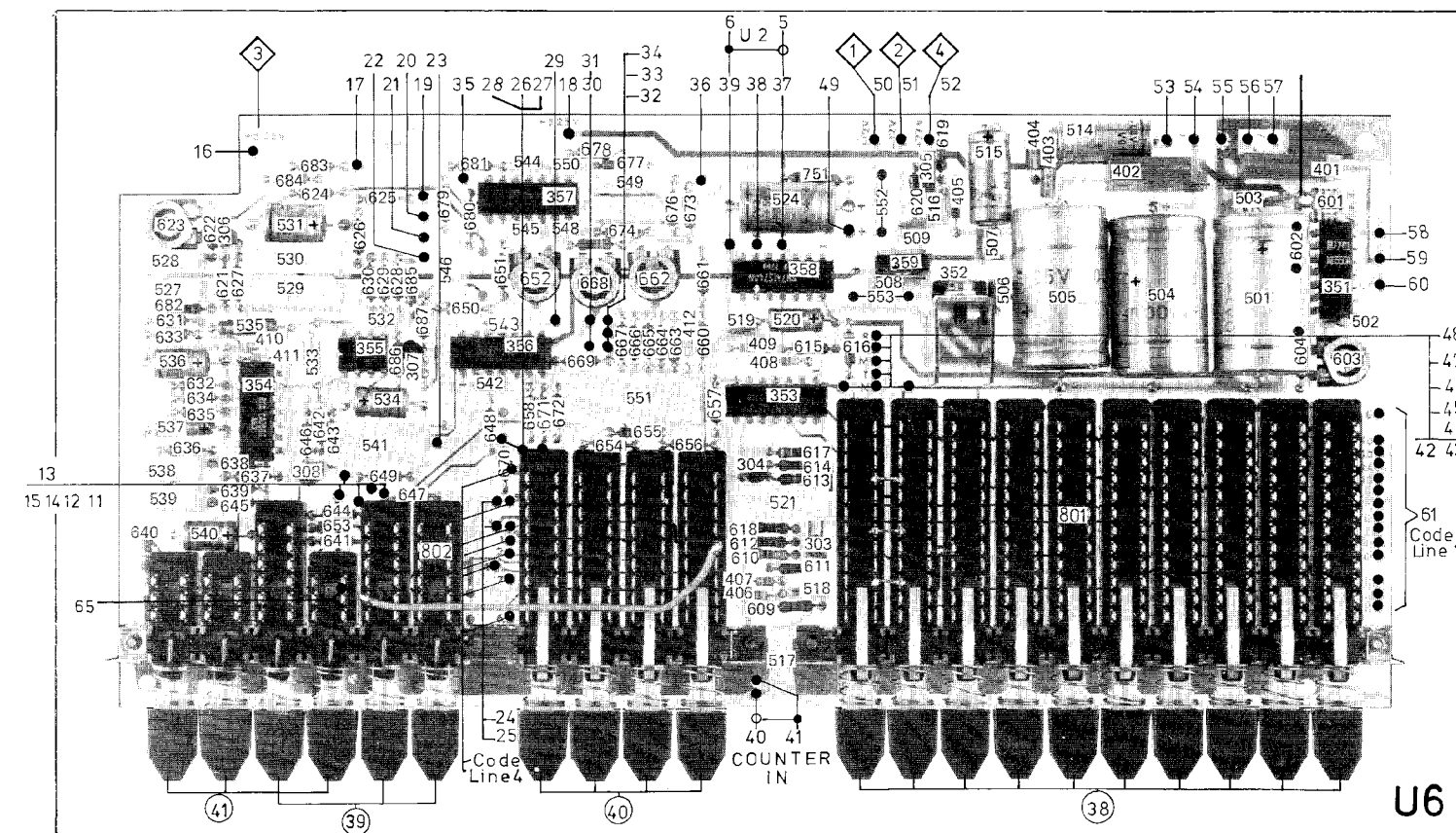


Fig. 13a Unit 6

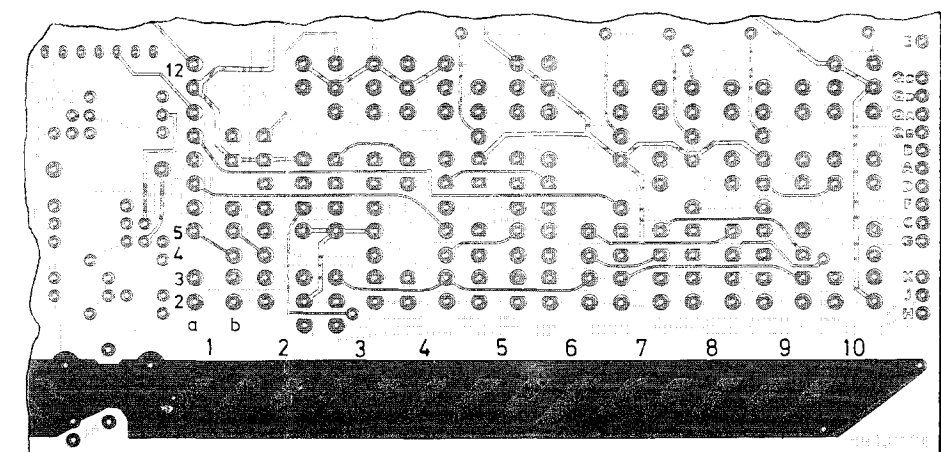


Fig. 13b Unit 6, switch 801; coded wiring for RF frequency ranges, prescaler, divider, time base, display

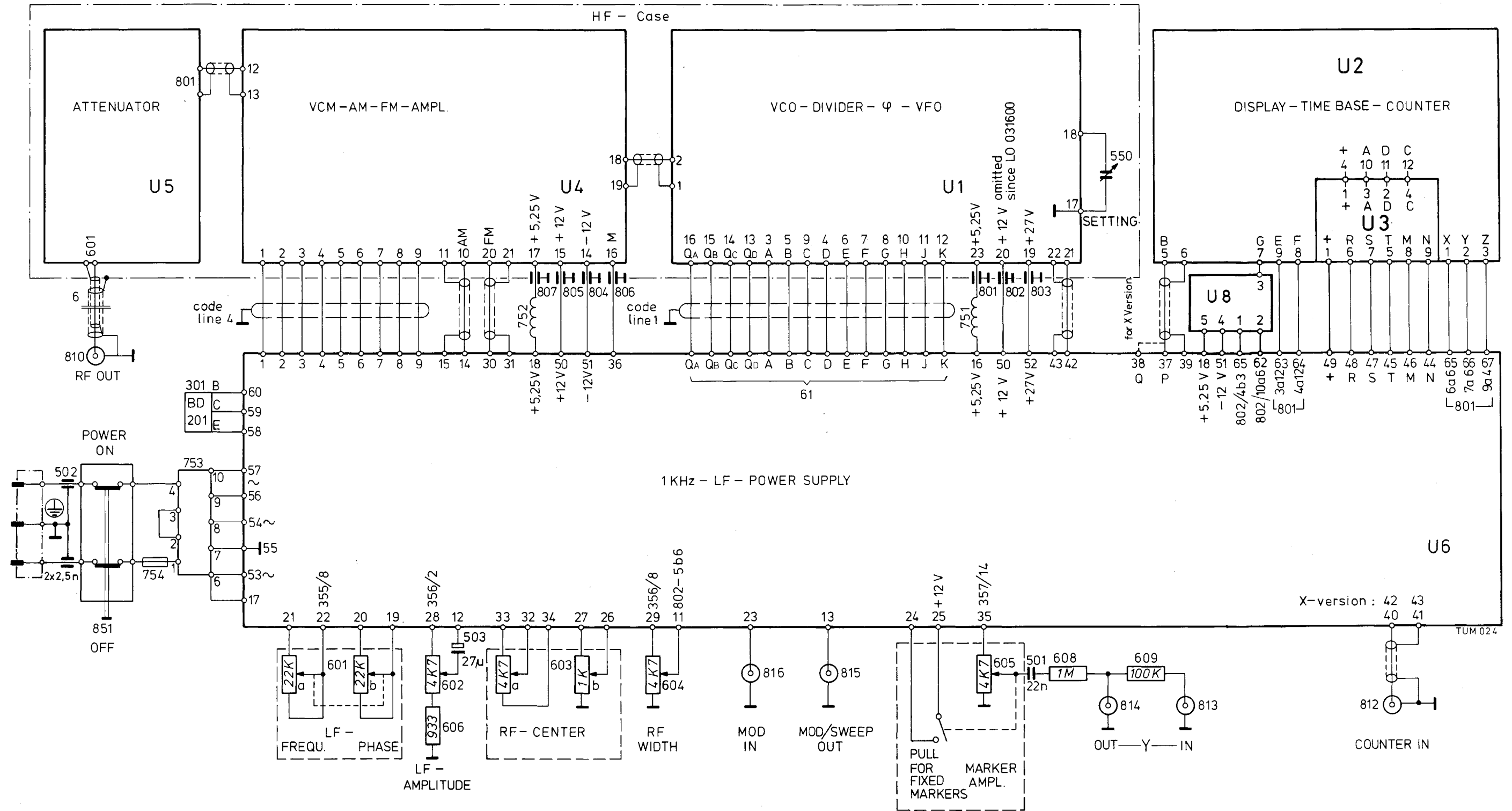


Fig. 17 Overall circuit diagram

*For the most complete,
Accurate, and legible service manuals
For obsolete test equipment*

This Document is a complete scan From the original

*For enquiries about our complete
High quality line of technical manuals in PDF*

Mailto : Qservice@otenet.gr

*See
Other
Side*

Qservice

Service Manuals

With Personality

**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
<i>Country</i>	<i>Day Month Year</i>	<i>Typenumber /Version</i>	<i>Factory/Serial no.</i>
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

⑤	⑥	⑦	⑧																																												
<i>Nature of call</i>	<i>Location</i>	<i>Component/sequence no.</i>	<i>Category</i>																																												
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"><input type="checkbox"/></td><td>Installation</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Pre sale repair</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Preventive maintenance</td></tr> <tr><td><input checked="" type="checkbox"/></td><td>Corrective maintenance</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td>Other</td></tr> </table>	<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%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td></tr> <tr><td>0</td><td>0</td><td>2</td><td>1</td><td> </td><td> </td></tr> </table>							0	0	2	1			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">T</td><td style="width: 20px;">S</td><td style="width: 20px;">0</td><td style="width: 20px;">6</td><td style="width: 20px;">0</td><td style="width: 20px;">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> </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%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;">5</td></tr> <tr><td>2</td></tr> <tr><td>4</td></tr> </table>	5	2	4	<p><input checked="" type="checkbox"/> Job completed</p> <p><input type="checkbox"/> Working time</p>
<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																																														
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																																															
			1 2 Hrs																																												

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

- ① Country: 3 2 = Switzerland
- ② Day Month Year 1 5 0 4 7 5 = 15 April 1975
- ③ Type 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)
- ④ Factory/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><i>Location</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </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</p> <p>If units are not numbered, do not fill in the four boxes; see Example Job sheet.</p>					<p><i>Component/sequence no.</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td><td style="width: 20px;"> </td></tr> </table> <p>These six boxes are intended to pinpoint the faulty component.</p> <p>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.</p> <p>B. Parts not identified in the circuit diagram:</p> <p>990000 Unknown/Not applicable</p> <p>990001 Cabinet or rack (text plate, emblem, grip, rail, graticule, etc.)</p> <p>990002 Knob (incl. dial knob, cap, etc.)</p> <p>990003 Probe (only if attached to instrument)</p> <p>990004 Leads and associated plugs</p> <p>990005 Holder (valve, transistor, fuse, board, etc.)</p> <p>990006 Complete unit (p.w. board, h.t. unit, etc.)</p> <p>990007 Accessory (only those without type number)</p> <p>990008 Documentation (manual, supplement, etc.)</p> <p>990009 Foreign object</p> <p>990099 Miscellaneous</p>							<p><i>Category</i></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td style="width: 20px;"> </td></tr> </table> <p>0 Unknown, not applicable (fault not present, intermittent or disappeared)</p> <p>1 Software error</p> <p>2 Readjustment</p> <p>3 Electrical repair (wiring, solder joint, etc.)</p> <p>4 Mechanical repair (polishing, filing, remachining, etc.)</p> <p>5 Replacement (of transistor, resistor, etc.)</p> <p>6 Cleaning and/or lubrication</p> <p>7 Operator error</p> <p>8 Missing items (on pre-sale test)</p> <p>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: Sadetel; 41 Rue des Frères Mouloud, Alger; tel. 656613-656607

Argentina: Philips Argentina S.A., Cassila Correo 3479, Buenos Aires; tel. 70.7741 al 7749

Australia: Philips Scientific & Industrial Equipment Division, Centre Court, 25 - 27 Paul Street, P.O. Box 119, North Ryde/NSW 2113; tel. 88 88222

Bangla Desh: Philips Bangla Desh Ltd. P.O. Box 62; Ramna,Dacca, tel. 28332

België/Belgique: S.A. M.B.L.E., Philips Scientific and Industrial Equipment Division; 80 Rue des Deux Gares, 1070 Bruxelles; tel. 2/513.76.00/523.00.00

Bolivia: Industrias Bolivianas Philips S.A. Cajón Postal 2964, La Paz; tel.: 50029/55270/55604

Brasil: S.A. Philips Do Brasil; Avenida 9 de Julho 5229; Caixa Postal 8681; CEP 01407 - São Paulo (S.P.); tel. 282-5722/282-1611

Burundi: Philips S.A.R.L., Avenue de Grèce, B.P. 900, Bujumbura

Canada: Philips Test and Measuring Instruments Inc.; 6 Leswyn Road, Toronto (Ontario) M6A-1K2; tel. (416) 789-7188

Chile: Philips Chilena S.A., Casilla 2687, Santiago de Chile; tel. 394001/770038

Colombia: Industrias Philips de Columbia S.A., Calle 13 no. 51-03, Apartado Aereo 4282, Bogota; tel. 611877

Costa Rica: Philips de Costa Rica Ltd., Apartado Postal 4325, San José; tel. 210111

Danmark: Philips Elektronik Systemer A/S, Afd. for Industri og Forskning; Strandlodsvej 4, P.O. Box 1919, 2300 København S; tel. 01-57-2222; telex 27045

Deutschland (Bundesrepublik): Philips GmbH, Unternehmensbereich Elektronik für Wissenschaft und Industrie, Postfach 310 320; 35 Kassel-Bettenhausen, Miramstrasse 87; tel. 561-5011

Ecuador: Philips Ecuador S.A., Casilla 343, Quito; tel. 239080

Egypt: Ph. Scientific Bureau, 5 Sherif Str., Cairo - A.R. Egypt, P.O. Box 1687; tel. 78457-57739-914293

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

El Salvador: Philips de El Salvador S.A., Apartado Postal 865, San Salvador; tel. 21-7441

España: Philips Ibérica S.A.E., Dpto Aparatos de Medida, Martinez Villergas 2, Apartado 2065, Madrid 27; tel. 404-2200/3200/4200

Ethiopia: Philips Ethiopia (Priv. Ltd. Co.), P.O.B. 2565; Ras Abebe Areguay Avenue, Addis Ababa; tel. 13440

Finland: See Suomi

France: S.A. Philips Division S&I, Division de la S.A. Philips Industrielle et Commerciale, 105 Rue de Paris, 93 002 Bobigny; tel. 830-11-11

Ghana: Philips (Ghana) Ltd., P.O.B. M 14, Accra; tel. 66019

Great Britain: Pye Unicam Ltd, York Street, Cambridge CB1-2PX; tel. (0223) 58866
Service Centre:
Pye Unicam Ltd.,
Beddington Lane, Croydon, Surrey CR9-4EN; tel. 01-684-3670

Greece: See Hellas

Guatemala: Philips de Guatemala S.A., Apartado Postal 238, Ciudad de Guatemala, Zona 9; tel. 64857

Hellas: Philips S.A. Hellénique, 54 Avenue Syngrou, Athens 403; P.O. Box 153, tel. 9215311

Hong Kong: Philips Hong Kong Ltd., P.O.B. 2108, St. George's Building, 21st floor, Hong Kong city; tel. 5-249246

India: Philips India Ltd., Shivsagar Estate, Block "A", Dr. Annie Besant Road, P.O.B. 6598, Worli, Bombay 18; tel. 370071/391431

Indonesia: P.T. Philips Development Corporation Jalan Proklamasi 33, P.O.B. 2287, Jakarta; tel. 51985/51986/81876

Iran: Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran; tel. 662281-5

Iraq: Philips Iraq W.L.L., Munir Abbas Building, 4th floor; South Gate, P.O. box 5749, Baghdad; tel. 80409/98844

Island: Heimilisteaki SF, Saetún 8, Reykjavik; tel. 24000

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; Viale Elvezia 2, 20052 Monza; tel. 36351, telex Mi 35290

Japan: See Nippon

Kenya: Philips (Kenya) Ltd., P.O.B. 30554, Nairobi; tel. 29981

Kuwait: Delegate Office of Philips Industries, P.O.Box 3801; Kuwait, tel. 33814

Malaysia: Philips Malaya Sdn Bhd., P.O. Box 2163, Petaling Jaya, Kuala Lumpur; Selangor, W. Malaya; tel. 774411

México: Philips Mexicana S.A. de C.V., Calle Durango 167, Div. Científico Industrial, Apartado Postal 24-328 Mexico 7 (D.F.); tel. 525 15 40

Morocco: Samtel, 2 Rue de Bapaume, Casablanca; tel. 243050-243052

Nederland: Philips Nederland B.V., Hoofdgroep PPS, Boschdijk 525, Gebouw VB, Eindhoven; tel. 793333

Ned. Antillen: Philips Antillana N.V., Postbus 523, Willemstad; Curaçao; tel. 37575-35464

New Zealand: Philips Electrical Industries of N.Z. Ltd., Scientific and Industrial Equipment Division Wakefield Street 181-195, P.O.B. 2097, Wellington; tel. 859-859

Nigeria: Philips (Nigeria) Ltd., 6 Ijora Causeway, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 45414/7

Nippon: Nihon Philips Corporation, Shuwa Shinagawa Building, 26-33 Takanawa 3 - Chome, Minato-Ku, Tokyo 108; P.O. Box 13; tel. (03) 448-5574

Norge: Norsk A.S. Philips, Industri og Forsking, Essendrops gate 5, Postboks 5040, Oslo 3; tel. 463890

Österreich: Oesterreichische Philips Industrie GmbH, Abteilung Industrie Elektronik, Breitenfurterstrasse 219, A-1230 Wien; tel. (222)-831501/05

Pakistan: Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd., El-Markaz, M.A. Jinnah Road, P.O.B. 7101, Karachi 3; tel. 70071

Paraguay: Philips del Paraguay S.A., Casilla de Correo 605, Asunción; tel. 48045-46919

Perù: Philips Peruana S.A., Apartado Aereo 1841, Lima 5; tel. 326070

Philippines: Philips Industrial Development Inc., 2246 Pason Tamo, P.O.B. 911, Makati Rizal D-708; tel. 889453 to 889456; 868951

Portugal: Philips Portuguesa S.A.R.L., Av. Eng.º Duarte Pacheco 6, Apartado 1331, Lisboa 1; tel. 683121/9

Rwanda: Philips Rwanda S.A.R.L. B.P. 449, Kigali.

Saudi Arabia: A. Rajab and A. Silsilah, P.O. Box 203, Jeddah - Saudi Arabia; tel. 27392/5

Schweiz-Suisse-Svizzera: Philips A.G., Binzstrasse 15, Postfach 307, Ch 8027 Zürich; tel. 442211

Singapore: Philips Singapore Private Ltd., P.O. Box 340, Toa Payoh Central Post Office; Singapore 12; tel. 538811

South Afrika: South African Philips (Pty) Ltd., P.O.B. 7703, 2 Herb Street, New Doornfontein, Johannesburg 2000; tel. 240531

South-Korea: Philips Electronics (Korea) Ltd., P.O. Box 3680, Seoul; tel. 737222

Suomi: Oy Philips Ab., Kaivokatu 8, P.O. Box 10255, 00101 Helsinki 10; tel. 12721

Sverige: Svenska A.B. Philips, Philips Industrielektronik, Lidingövägen 50, Fack, S10250 Stockholm; tel. 635000

Syria: Philips Moyen-Orient S.A., Rue Fardoss 79, Immeuble Kassas and Sadate, B.P. 2442, Damas; tel. 18605-21650

Taiwan: Philips Taiwan Ltd., San Min Building, P.O. Box 22978, Taipei

Tanzania: Philips (Tanzania) Ltd., Box 20104, Dar es Salaam; tel. 29571

Thailand: Philips Electrical Co. of Thailand Ltd., 283 Silom Road, P.O. Box 961, Bangkok; tel. 233-6330

Tunisia: S.T.I.E.T., 32815, Rue Ben Ghedhahem, Tunis; tel. 244268

Türkiye: Türk Philips Ticaret A.S., Posta Kutusa 504, Beyoglu, Gümüssüyu Caddesi 78/80, Istanbul 1; tel. 435910

Uganda: Philips Uganda Ltd., P.O. Box 5300, Kampala; tel. 59039

Uruguay: Industrias Philips del Uruguay S.A., Avda Uruguay 1287, Casilla de Correo 294, Montevideo; tel. 915641/44

U.S.A.: Philips Test and Measuring Instruments Inc., 85, Mc Kee Drive, Mahwah, New Jersey 07430, tel. (201) 529-3800

Venezuela: Industrias Venezolanas Philips S.A., Apartado Aereo 1167, Caracas 107; tel. 360511/363011/362255

Zaire: Philips S.Z.R.L., B.P. 1798, Kinshasa; tel. 31887-31888-31693-31208

Zambia: Philips Electrical Ltd., Professional Equipment Division, P.O.B. 553; Kitwe; tel. 2526/7/8

T&M/780501

For information on change of address:
N.V. Philips'Gloeilampenfabrieken
Test and Measuring Instruments Dept.
Eindhoven - The Netherlands

For countries not listed:
N.V. Philips S&I Export Dept.
Test and Measuring Instruments Dept.
Eindhoven - The Netherlands

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. (or, - even better - make a note in your diary to fill in the reply card in say 6 months. After you have gained some experience in using the instrument in practice). 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. (Entweder gleich oder -noch besser - machen Sie sich eine Notiz auf Ihrem Kalender und schicken die Karte in einem halben Jahr zurück, wenn Sie genügend praktische Erfahrungen mit dem Gerät gesammelt haben). Damit helfen Sie uns, und wir können Ihnen helfen!

Alle veröffentlichten Beiträge werden dem üblichen Tariff entsprechend honoriert. Als Dank für das Ausfüllen der Antwortkarte bieten wir Ihnen ein Freiabonnement 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 News** (édition française seulement en France).

C'est pourquoi nous vous serions reconnaissants de remplir la carte-réponse à côté et de nous la renvoyer (ou, mieux encore, de noter dans votre agenda que vous devez remplir la carte-réponse dans, mettons, six mois, une fois que vous aurez acquis quelque expérience pratique de l'utilisation de l'instrument). 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 News 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

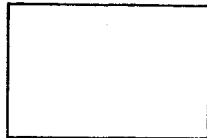
Ich habe einen interessanten Verwendungszweck für dieses Gerät gefunden.
 Eine kurze Beschreibung hiervon (max. ca. 500 Wörter) erhalten Sie anliegend.
 Senden Sie bitte jemanden, der sich an Ort und Stelle über den Verwendungszweck informieren kann.

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



PHILIPS

T & M News
N.V. PHILIPS' GLOELAMPENFABRIEKEN
 S & I TQ III - 2
 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 Test & 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 News Supplement**, (only in English) 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 supplements, 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 just appeared in **T & M News** Supplements was our Digital Instrument Course (Part I: Basic binary theory and logic circuits; Part II: Digital counters and timers; Part III: Digital voltmeters and multimeters), which proved so popular with readers that each part of the course has been re-issued in booklet form (only in English).

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 News Supplements** 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 Supplements, 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). 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 News est notre moyen de communiquer mutuellement

T & M News 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 News** proprement dite, nous diffusons les **T & M News Supplements** (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 News**. Etant donné leur nature, ces suppléments 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) qui a rencontré un tel succès auprès des lecteurs que chaque partie du cours a été réimprimée sous forme de livret (seulement en anglais).

