

PHILIPS

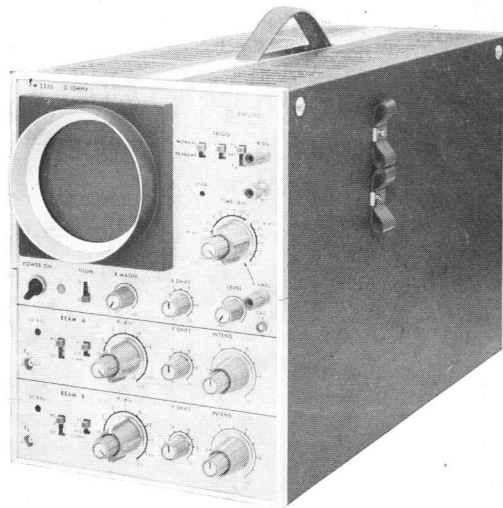


**Doppelstrahl-Oszillograf
PM 3230**

9444 032 30 . . 1

9499 440 05418

1/1168/1/09



PHILIPS

Anleitung

Doppelstrahl-Oszilloskop PM 3230

9444 032 30 . 1

9499 440 05418

1/1168/1/09

WICHTIG !

Beim Schriftwechsel über dieses Gerät wird gebeten die genaue Typen- und Seriennummer anzugeben. Sie sind auf der Leistungsplatte des Gerätes ersichtlich.

Inhalt

ALLGEMEINER TEIL

I. Einleitung	7
II. Technische Daten	8
III. Zubehör	13
IV. Blockschaltbild	14

GEBRAUCHSANWEISUNG

V. Installation	15
A. Einstellen auf die örtliche Netzspannung	15
B. Erdung	16
C. Netzanschluss	16
VI. Bedienung	17
A. Knöpfe, Buchsen und ihre Funktionen	17
B. Darstellung von Schirmbildern	20
C. Internes Triggern (automatisch)	22
D. Externes Triggern	22
E. Internes Triggern mit Triggerpegel-einstellung	22
F. TV Frame	22
G. X-Ablenkung mit einer externen Spannung	22
H. Helligkeitsmodulation	23
J. Fotografieren von Schirmbildern	23

KUNDENDIENSTANLEITUNG

VII. Schaltbildbeschreibung	25
A. Y-Verstärker	25
B. Triggerimpulsformer	27
C. Zeitablenkgerät und X-Verstärker	29
D. Elektronenstrahlröhrenschaltung	31

E.	Speisespannung	32
F.	HS-Einheit	32
VIII.	Zugang zu den Einzelteilen	33
A.	Entfernen der Seitenplatten	33
B.	Abnehmen der Knöpfe	33
C.	Abnehmen des Halterahmens für Messraster und Kontrastfilter	34
D.	Zugang zu der HS-Einheit	34
IX.	Abgleichorgane und ihre Funktionen	35
X.	Kontrolle und Abgleich	37
A.	Allgemeines	37
B.	Speisespannungen	37
C.	Elektronenstrahlröhrenschaltung	38
D.	Y-Verstärker	39
E.	Kalibrierspannung	45
F.	X-Verstärker	45
G.	Zeitablenkgerät	45
XI.	Ersatz von Einzelteilen	49
A.	Allgemeines	49
B.	Ersatz der Elektronenstrahlröhre	49
XII.	Fehlersuche	50
A.	Spannungen des Netztransformators	50
B.	Spannungen und Spannungsformen im Gerät	50
C.	Anmerkung	50
XIII.	Angaben über Zubehör	51
A.	Anpassungsstück	51
B.	Satz Abschwächer-Messköpfe	51
C.	Nebenlichtmaske	55
D.	Tragtasche	55
XIV.	Listen von Einzelteilen	60
A.	Mechanisch	60
B.	Elektrisch	61
C.	Einzelteile des Abschwächer-Messkopfes	68

Verzeichnis der Bilder

1	Vorderansicht	6
2	Messkopfsatz PM 9327	12
3	Blockschaltbild	14
4	Rückansicht	15
5	Knöpfe und Buchsen	18
6	Seitenansicht rechts	19
7	Blockschaltbild – Y-Verstärker	25
8	Blockschaltbild – Triggerimpulsformer	29
9	Blockschaltbild – Zeitablenkgerät und X-Verstärker	30
10	Abnehmen der Knöpfe	33
11	Abnehmen des Halterahmens für Messraster und Kontrastfilter	34
12	Abschwächereinheit	42
13	Bandbreite	43
14	Rechteckwiedergabe über den Messkopf bei 2 kHz	44
15	Adaptor	51
16	Zerlegtes Bild des Messkopfes	52
17	Messkopfsatz	53
18	Einstellung des Messkopfes	54
19	Messkopfabgleich	55
20	Nebenlichtmaske	56
21	Tragtasche	56
22	Seitenansicht links	57
23	Vorderansicht	58
24	Unteransicht	59
25	Rückansicht	61
26	Printplatte, Einheit A	70
27	Printplatte, Einheit B und C	71
28	Schaltbild – Y-Verstärker	73
29	Printplatte, Einheit D	77
30	Schaltbild – Impulsformer, Zeitablenkgerät, X-Verstärker	79
31	Printplatte, Einheit E	83
32	Schaltbild – HS-Einheit und Elektronenstrahlröhre	85
33	Printplatte, Einheit F	89
34	Schaltbild – Speiseteil	91
35	Gesamtschaltbild PM 3230	

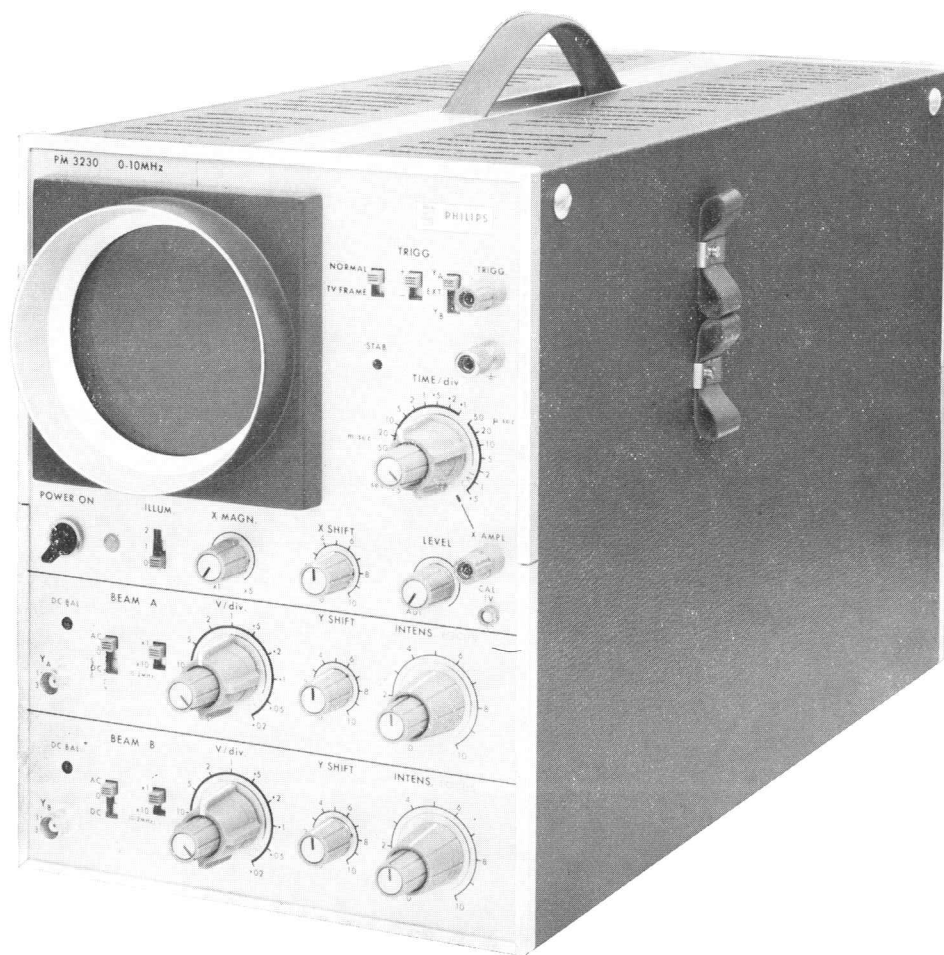


Abb. 1. Vorderansicht

ALLGEMEINER TEIL

I *Einleitung*

Der Doppelstrahl-Oszillograf PM 3230 ist mit einer Zweikanonen-Elektronenstrahlröhre ausgerüstet, was eine grosse Helligkeit und einen genauen Leuchtfleck gewährleistet. Die beiden gleichen Y-Verstärker, der X-Verstärker und das Zeitablenkgerät sind, mit Ausnahme der Ein- und Ausgangsstufen, transistorbestückt.

Die Regler für Fokussierung und Intensität der beiden Strahlen sind unabhängig voneinander einstellbar.

II Technische Daten

Vertikal Verstärker

Frequenzbereich	Normal: bei Gleichspannungskopplung 0 bis 10 MHz (-3dB) bei Wechselspannungskopplung 2 Hz bis 10 MHz (-3dB) Anstiegszeit 35 Nanosekunden. Wenn der x10-Verstärker benutzt wird: bei Gleichspannungskopplung 0 bis 2 MHz (-3dB) bei Wechselspannungskopplung 2 Hz bis 2 MHz (-3dB) Anstiegszeit 175 Nanosekunden.
Ablenkkoeffizient	Betriebsart (x 1): 20 Millivolt pro Teil bis 50 Volt pro Teil, in 11 kalibrierten Stufen (1, 2, 5 Reihenfolge). Betriebsart (x10): Verkleinert den kleinsten Ablenkkoeffizienten bis 2 Millivolt pro Teil. Stetige Abschwächung zwischen den Stufen.
Messfehler	$\pm 3\%$ in allen Bereichen.
Eingangsimpedanz	1 Megohm parallel zu 30 pF.
Maximale Eingangsspannung	500 Volt (Gleichspannung + Spitzenwert der Wechselspannung).
Maximalablenkung	Für sinusförmige Signale mit Frequenzen bis 0,1 MHz ist die Vertikalablenkung unverzerrt für eine Gesamtamplitude, die mit 24 Teilen übereinstimmt. Es können jeweils acht aufeinanderfolgende Teile eines derartigen Signals sichtbar gemacht werden.
Gleichspannungssymmetrie	Gleichspannungssymmetrieeinsteller zur Korrektur einer eventuellen Drift in den ersten Verstärkerstufen befinden sich auf der Frontplatte.

Gleichspannungsdrift	Nach Aufwärmen weniger als 4 Teile pro Stunde.
Kalibrierspannung	Zum Abgleich der Ablenkempfindlichkeit des Vertikalverstärkers und der Rechteckwiedergabe des Tastkopfes. Eine Rechteckspannung ist an einer Buchse auf der Frontplatte verfügbar. Die Amplitude beträgt 1 Volt s-s, $\pm 1\%$ und die Frequenz ist ungefähr 8.000 Hz.
Zeitablenkgerät	
Zeitmassstäbe	0,5 Mikrosekunde bis 0,5 Sekunde pro Teil, in 19 kalibrierten Stufen (Reihenfolge 1, 2, 5). Stetige Einstellung zwischen den Stufen.
Genauigkeit	$\pm 5\%$, mit Ausnahme von 0,5 Sekunde pro Teil mit $\pm 10\%$.
Bilddehnung	Die Horizontalablenkung kann mit einem unkali-brierten stufenlosen Einsteller bis 5 mal (50 Teile) ausgedehnt werden. Es können jeweils 10 aufeinanderfolgende Teile der ausgedehnten Horizontalablenkung sichtbar gemacht werden. Für Maximaldehnung ist der kleinste Zeitmassstab 100 Nanosekunden pro Teil.
Zeitablenkspannung	Eine Sägezahnspannung von 5 Volt s-s ist an einer Buchse auf der Rückplatte des Gerätes verfügbar.
Triggern	
Triggermöglichkeiten	Das Zeitablenkgerät arbeitet nur auf getriggerte Weise auf der positiven oder negativen Flanke des Triggersignals. Der Triggerpegel wird mit einem Bedienungsknopf auf der Frontplatte eingestellt. Die Stabilität wird mit einem Schraubenzieher auf der Frontplatte eingestellt, und braucht nur selten nachgestellt zu werden.
Triggerquelle	Intern aus jedem Verstärker, oder extern. Die Triggerung ist wechselspannungsgekoppelt.
Triggerart	Automatische Triggerung oder Triggerung mit stetig einstellbarem Pegel.

Triggerempfindlichkeit

Folgende Tabelle zeigt den Minimalwert, bei dem stabile Triggerung stattfindet.

Trigger- quelle	Triggerart	Bezugswerte für sinusförmige Signale (Normal)		Fernsehsignale (TV frame)
Intern	Auto	10 Hz bis 1 MHz	1 MHz bis 5 MHz	
		2 Teile		
	Level	0,5 Teil	4 Teile	2 Teile
Extern	Level	1 Volt s-s	1 Volt s-s	
	Auto	1 Volt s-s	1 Volt s-s	1 Volt s-s

Triggerpegel

Stufenlos einstellbar über 8 Teile oder 8 Volt für externe Triggerung.

Triggereingangsimpedanz

50.000 Ohm parallel zu 12 pF.

Horizontal Verstärker

Frequenzbereich

0 bis 1 MHz (-3dB) mit X-Magnifier in Stellung x1.

Ablenkoeffizient

Stufenlos zwischen 100 Millivolt pro Teil und 500 Millivolt pro Teil einstellbar.

Eingangsimpedanz

0,5 Megohm parallel zu 60 pF.

Maximale Eingangsspannung

50 Volt (Gleichspannung + Spitzenwert der Wechselspannung).

Maximalablenkung

Für sinusförmige Signale mit Frequenzen bis 0,2 MHz ist die Horizontalablenkung unverzerrt für eine Gesamtamplitude, die mit 50 Teilen übereinstimmt. Es können jeweils zehn aufeinanderfolgende Teile eines derartigen Signals sichtbar gemacht werden.

Speisung

Netzspannungen	100 bis 125 Volt (110 Volt Nennwert) oder 200 bis 230 Volt (220 Volt Nennwert) Wechselspannung.
Netzfrequenzen	50 bis 400 Hz.
Leistungsaufnahme	85 Watt.
Ein Kompartiment für das Netzkabel ist vorhanden.	

Anzeigeteil

Elektronenstrahlröhre	10-cm-Röhre mit 4000 Volt Beschleunigungsspannung.
Röhrentyp	E10-12.
Maximale unverzerzte Ablenkung	Vertikal bis 8 Teile und horizontal bis 10 Teile für beide Kanonen.
Teilabmessung	8 mm.
Schirmtyp	GP (P2), mittelkurze Nachleuchtdauer, blaugrün. GH (P31) und GM (P7) auf Bestellung lieferbar.
Helligkeit und Fokussierung	Einstellen für jede Kanone auf der Frontplatte.
Strahlsteuerung	Die Austastung während der Ablenkung wird durch Strahlablenkung erreicht und ist gleichspannungsgekoppelt.
Strahlmodulation	Externe Z-Modulation wird durch Verwendung des Wehneltzylinders jeder Kanone erreicht. Ein Eingang zur jeder Kanone ist an der Rückseite des Geräts verfügbar. Die erforderliche Spannung für Z-Modulation ist ungefähr 15 Volt s-s, für Frequenzen von 10 Hz bis 1 MHz. Eingangs-impedanz: 1 Megohm parallel zu 60 pF. Zeitkonstante der Eingangsschaltung über Sperrkondensator: 0,01 Sekunde.
Rasterbeleuchtung	Drei Stufen für einfache Kameraeinstellungen.
Abmessungen und Gewicht	Höhe : 30 cm Breite : 21 cm Länge 45 cm Gewicht : 11 kg



Abb. 2. Messkopfsatz PM 9327

III *Zubehör*

Mit dem Gerät werden geliefert:

Eine Anleitung

Zwei Adapter PM 9051 für BNC auf 4-mm-Stecker

Ein Plastik-Staubüberzug

Auf Bestellung sind lieferbar:

Messkopfsatz mit Messkopfkabel von 1,15 m ; PM 9326

Messkopfsatz mit Messkopfkabel von 2 m ; PM 9327

Eine Gummi-Nebenlichtmaske ; PM 9370

Lederne Tragtasche ; PM 9303

IV Blockschaltbild

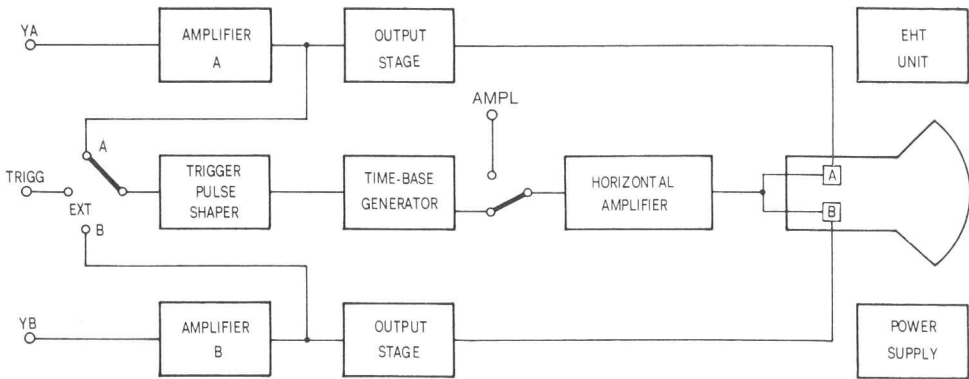


Abb. 3. Blockschaltbild

PEM 1218
E 978

Der Oszillograf besteht aus folgenden einzelnen Teilen:

- Zwei identischen Gleichspannungsverstärkern für die Y-Ablenkung. Die Ablenkfaktoren können sowohl stufenlos als auch stufenweise eingestellt werden.
- Einem Gleichspannungsverstärker für die X-Ablenkung. Dieser Verstärker kann entweder von einer internen Zeitablenkspannung oder von einer externen Spannung gespeist werden.
- Einem Triggerimpulsformer, der eine stabile Triggerung, die nicht von der Form des Eingangssignals abhängig ist, gewährleistet.
- Einem Zeitablenkgerät (Bootstrap-Integrator), das die Sägezahnspannung liefert.

Die Zeitmassstäbe sind kalibriert und können sowohl stufenweise als auch stufenlos eingestellt werden.

Das Zeitablenkgerät kann getriggert arbeiten (AC, AUT. oder TV FRAME), wobei das gewählte Signal einem der Y-Verstärker oder einer externen Quelle entnommen werden kann.

- Einer Elektronenstrahlröhre mit zwei identischen Kanonenvorrichtungen und Ablensystemen.

Die Helligkeit und Fokussierung der beiden Strahlen können unabhängig voneinander eingestellt werden.

- Einem Speiseteil, der verschiedene elektronisch stabilisierte Gleichspannungen liefert.
- Einer HS-Einheit, die eine stabile und eine netzspannungsunabhängige Spannung für die Elektronenstrahlröhre liefert, sowie eine Kalibrier-Spannung zur Einstellung der Ablenkoeffizienten der Y-Verstärker und der Abschwächer-Messköpfe.

GEBRAUCHSANWEISUNG

V Installation

A. EINSTELLEN AUF DIE ÖRTLICHE NETZSPANNUNG

Bei Ablieferung ist das Gerät für Netzspannungen von 200 bis 250 V (Nennwert 220 V) eingestellt. Ist die örtliche Netzspannung 100 bis 125 V (Nennwert 110 V), muss der Spannungswähler an der Rückseite des Geräts umgeschaltet werden.

Dies geschieht folgendermassen:

- Die Blockierungsschraube „S“ (Abb. 4) etwas lockern (linksherum drehen).

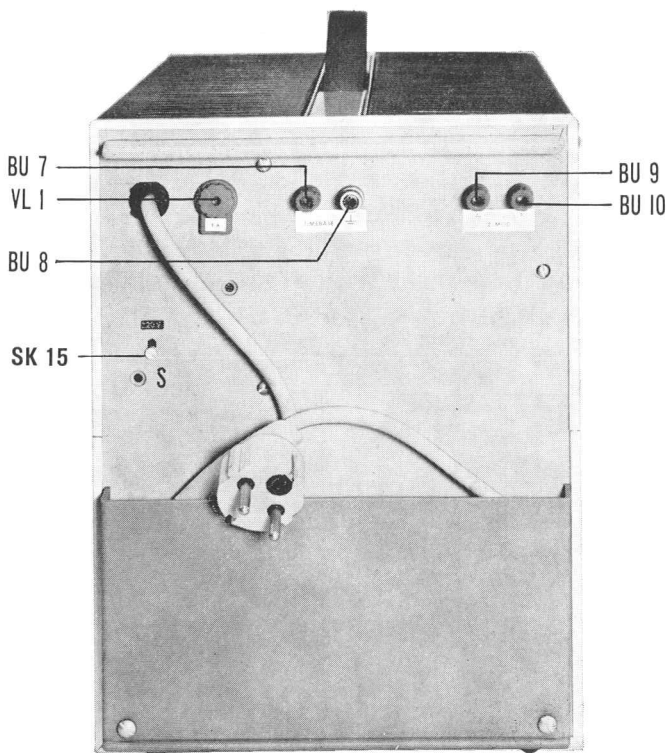


Abb. 4. Rückansicht

- Die Blockierungsschraube nach oben drücken bis der Wert „110 V“ durch die Öffnung in der Rückwand abzulesen ist.
- Die Blockierungsschraube wieder anziehen (rechts herum drehen).

B. ERDUNG

Das Gerät den örtlich geltenden Vorschriften entsprechend erden.

Dies kann geschehen:

1. Über eine der Erdbuchsen des Gerätes;
2. Über das Netzkabel (das Gerät ist mit einem 3adrigen Netzkabel versehen).

Doppelte Erdverbindungen müssen vermieden werden, da auf diese Weise Brumm hervorgerufen werden kann.

C. NETZANSCHLUSS

1. Nachprüfen, ob der Netzspannungswähler auf den richtigen Wert eingestellt worden ist.
2. Das Gerät erden.
3. Das Gerät an das Netz anschliessen.
4. Den Netzschalter in Stellung „POWER ON“ bringen.

Die Netzlampe muss aufleuchten.

Beträgt die Netzennspannung 127 V, so überschreitet die Spannung an der Primärseite des Speisetransformators den zulässigen Wert von 110 V + 15%. Um dies zu vermeiden, ist ein Widerstand anwesend, der in Reihenschaltung mit der Primärwicklung angeordnet werden kann. Zu dem Zweck ist das an Punkt 1 angeschlossene rechte blaue Kabel (Br) zu lösen und an Punkt 5 anzuschliessen (siehe Abb. 4 A).

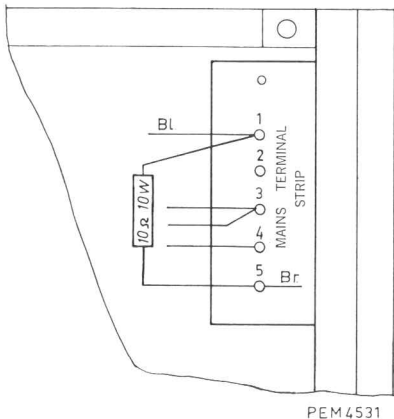


Fig. 4a. Einstellung für 127-V-Netzspannung

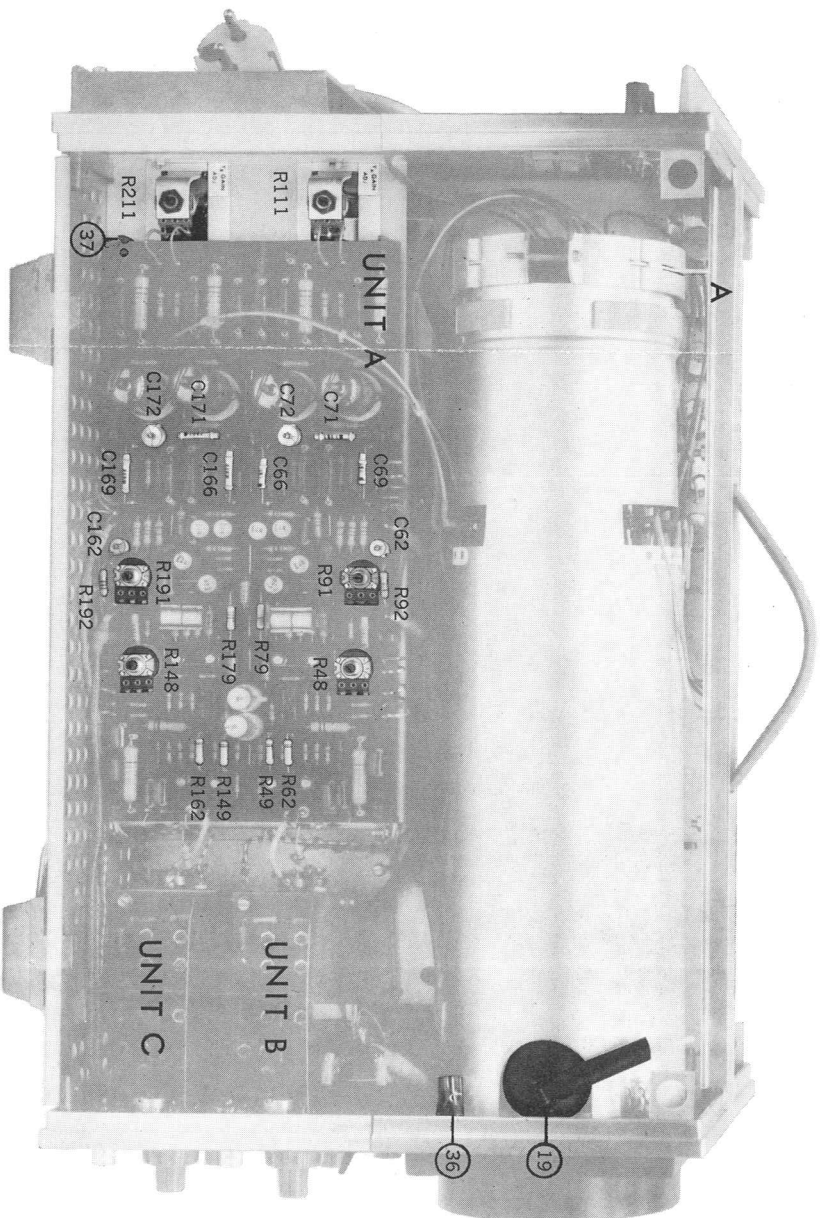


Abb. 6. Seitenansicht rechts

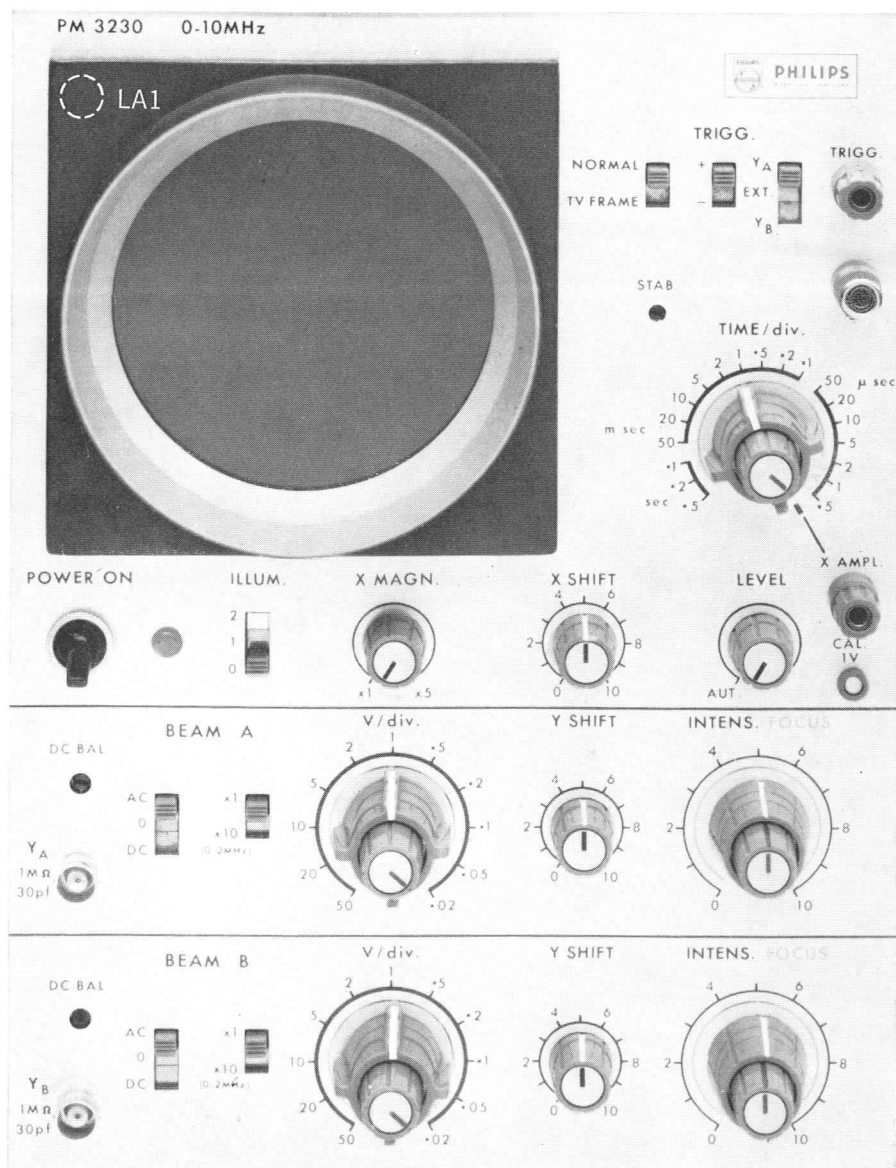


Abb. 5. Knöpfe und Buchsen

VI Bedienung

NORMAL/TV FRAME	Wählt die Triggerart.
TRIGG +/—	Bestimmt, ob der Hub entweder auf die positive oder auf die negative Flanke der Trigger-Wellenform getriggert wird.
Y_A -EXT- Y_B	Wählt die Triggerquelle.
TRIGG	Eingang für externe Triggersignale.
STAB	Stellt die Wiedergabestabilität ein.
$\perp$	Erdklemme.
TIME/div	Stellt die Zeitmassstäbe ein. Kalibriert, wenn der Feineinsteller in Stellung CAL steht.
POWER ON	Nekschalter. In Stellung ON brennt die Lampe neben diesem Schalter.
ILLUM	Stellt die Helligkeit der Skalenteilungen auf dem Messraster stufenweise ein.
X-MAGN	Ergibt eine fünffache Horizontalvergrößerung der wiedergegebenen Wellenform.
X-SHIFT	Stellt die Horizontalstellung des Bildes ein.
LEVEL - AUT	Bestimmt jenen Punkt auf der Trigger-Wellenform, an dem der Hub getriggert wird. Lässt sich auf automatische Triggerung schalten.
X AMPL	Eingang für Horizontalablenkung infolge externer Wellenform.
CAL 1 V	Liefert die Rechteck-Kalibrierspannung.
Y_A , Y_B	Vertikal (beide Kanäle).
DC BAL	Vertikaleingang für das wiederzugebende Signal.
AC-0-DC	Schraubenziehereinstellung zum Balancieren des Verstärkers.
x1-x10	Wählt die Weise, auf die das Eingangssignal mit dem Verstärker verbunden wird.
V/div	Erhöht die Verstärkung mit einem Faktor 10.
Y SHIFT	Wählt den Vertikal-Ablenkfaktor (Feineinsteller soll für den auf der Textplatte angegebenen Wert in Stellung CAL stehen).
INTENS	Stellt die Vertikalstellung des Bildes ein.
FOCUS	Stellt die Bildhelligkeit ein.
LA1...4	Stellt die Bildschärfe ein.
TIME BASE (BU7)	Skalenbeleuchtung (nur eine Lampe dargestellt).
$\perp$ (BU8)	Knöpfe und Buchsen an der Geräte-Rückseite (Abb. 4).
Z-MOD A (BU9)	Liefert Sägezahnspannung.
B (BU10)	Erdklemme.
	Eingangsklemmen für die Helligkeitsmodulation des Bildes.

B. DARSTELLUNG VON SCHIRMBILDERN

1. Erste Einstellungen

a. Einstellung der Steuerung der Zeitablenkstabilität.

- Alle kontinuierlichen Knöpfe (einschliesslich „STAB.“) in ihre Mittelstellungen bringen.
- Schalter „AC-0-DC“ in die Stellung „0“ bringen.
- Schalter „ $\times 1$ – $\times 10$ “ in die Stellung „ $\times 1$ “ bringen.
- Knopf „X MAGN.“ in die Stellung „CAL.“ bringen.
- Knopf „TIME/div.“ in die Stellung „0.5 ms/div.“ bringen.
- Knopf „LEVEL“ in die Stellung „AUT.“ bringen.

Beide Zeitablenkungen müssen nun in der Bildschirmmitte sichtbar sein.

Wenn nicht, wie folgt vorgehen:

- Knopf „INTENS.“ auf „10“ drehen.
- Einen Knopf oder Knöpfe „DC BAL.“ erneut einstellen, bis beide Zeitablenkungen in der Bildmitte des Schirmes sichtbar sind.

Wenn beide Zeitablenkungen sichtbar sind, wie folgt vorgehen:

- Knopf „INTENS.“ erneut einstellen, um Beschädigung des Schirmes zu verhindern.
- Knopf „LEVEL“ völlig linksherum drehen, bis gerade vor „AUT.“
- Knopf „STAB.“ soweit linksherum drehen, bis die Zeitablenkung sichtbar wird. Die Stabilität ist nun eingestellt, und die Zeitablenkungen können mit dem Knopf „LEVEL“ sichtbar gemacht werden. Dieser kann für des zu prüfende Signal eingestellt werden, oder er wird in die Stellung „AUT.“ gebracht.

b. Einstellung des Gleichspannungsgleichgewichts:

- Beide Zeitablenkungen auf dem Schirm sichtbar machen.
- Die beiden Knöpfe „Y-SHIFT“ in die Mittelstellung bringen.
- Schalter „AC-0-DC“ in die Stellung „0“ bringen.
- Schalter „ $\times 1$ – $\times 10$ “ in die Stellung „ $\times 1$ “ bringen.
- Schalter „V/div.“ in die Stellung „0.2 V/div.“ bringen.
- Die Zeitablenkungen mit „DC BAL.“ in die Bildschirmmitte bringen.
- Den Knopf für die kontinuierliche Abschwächung zwischen den maximalen und minimalen Stellungen hin und her drehen. Gleichzeitig das Potentiometer „DC BAL.“ einstellen, bis Änderungen in der Ein-

- stellung des Knopfes für die kontinuierliche Abschwächung nicht länger verursachen, dass die Zeitablenkung aus der Schirmmitte gerät.
- Schalter „ $\times 1 - \times 10$ “ in die Stellung „ $\times 10$ “ bringen und neu-einstellen.
 - Dasselbe für den anderen Verstärker wiederholen.

Anm.: Wenn „DC BAL.“ eingestellt ist, soll nur Knopf „Y SHIFT“ benutzt werden, um die erwünschte vertikale Stellung der Zeitablenkung zu erreichen.

c. Einstellung der Vertikal-Empfindlichkeit:

- Schalter „ $\times 1 - \times 10$ “ in die Stellung „ $\times 1$ “ bringen.
- Schalter „V/div.“ in Stellung „0,2 V/div.“ und den Zwischenwert-einsteller „V/div.“ in Stellung „CAL.“
- Kalibrierspannung an Buchse „YA“ („YB“) anlegen.
- Prüfen, ob die Bildhöhe 5 Skalenteile beträgt. Nötigenfalls mit R111 (R211) einstellen (Bild 12).
- Schalter „V/div.“ in Stellung „2 V/div.“
- Schalter „ $\times 1 - \times 10$ “ in die Stellung „ $\times 10$ “.
- Prüfen, ob die Bildhöhe 5 Skalenteile beträgt. Nötigenfalls mit R91 (R191) einstellen (Bild 6).

d. Einstellung der Horizontal-Empfindlichkeit

- „X MAGN.“ in Stellung „CAL.“
- Schalter „TIME/div.“ in Stellung „X AMPL.“
- Kalibrierspannung an Buchse „X AMPL.“ anlegen.
- Prüfen, ob die Bildbreite 2 Skalenteile beträgt. Nötigenfalls mit R720 einstellen (Bild 22).

2. Eingangsschaltung

- Das Signal, das sichtbar gemacht werden soll, muss an Buchse YA, YB, oder an beide angeschlossen werden.

Wenn das Signal eine grosse Gleichspannungskomponente besitzt, muss der Eingangskoppelschalter in die Stellung „AC“ gebracht werden, weil sonst die Zeitbasis ausserhalb des Bereiches des vertikalen Verschiebungsreglers fallen kann.

Um den Nullvolt-Gleichspannungspegel schnell zu finden, ist die Stellung „0“ am Eingangsschalter vorgesehen.

In dieser Stellung wird der Verstärkereingang von der Eingangsbuchse gelöst und geerdet.

C. INTERNES TRIGGERN (AUTOMATISCH)

- Das zu testende Signal wie oben in B.2. angegeben zuführen.
- Den Schalter zum Wählen der Triggerquelle in die Stellung „YA“ oder „YB“ bringen.
- Mit dem Triggerpolaritätsschalter, die erwünschte Polarität einschalten.
- Den Knopf „LEVEL“ auf „AUT.“ drehen.
- Mit Schalter „V/div.“ und Zwischenwerteinsteller R7 die Bildhöhe einstellen (die Ablenkkoeffizienten) sind nur kalibriert, wenn der Zwischenwerteinsteller am rechten Anschlag steht).
- Mit Schalter „TIME/div.“ und Zwischenwerteinsteller R2 den Zeitmassstab einstellen, um die gewünschte Darstellung des Schirmbildes zu erhalten. Die Zeitmassstäbe sind nur kalibriert, wenn der Zwischenwerteinsteller am rechten Anschlag steht.
- Erforderlichenfalls kann das Bild mit Regler „X MAGN.“ in X-Richtung ausgedehnt werden.

D. EXTERNES TRIGGERN

- Eine externe Triggerspannung an die Buchse „TRIGG.“ anlegen und Schalter SK3 in Stellung „EXT.“ bringen.
- Die übrigen Einstellungen sind dieselben wie die für interne Triggerrung.

E. INTERNES TRIGGERN MIT TRIGGERPEGELEINSTELLUNG

- Alle Schalter, wie oben unter C und D beschrieben, einstellen.
- Knopf „LEVEL“ drehen, bis die Zeitablenkung auf dem erwünschten Pegel der Eingangsspannung startet.

F. TV FRAME

- Wenn Schalter SK1 in Stellung „TV FRAME“ steht, kann die Zeitablenkung vom Rasterimpuls des TV-Signals getriggert werden. (Knopf „LEVEL“ nicht in Stellung „AUT.“)
Für ein positives Videosignal muss SK2 in Stellung „–“ und für ein negatives in Stellung „+“ stehen (d.h. negativer bzw. positiver Synchronisierimpuls).

G. X-ABLENKUNG MIT EINER EXTERNEN SPANNUNG

- Schalter „TIME/div.“ (SK4) an den rechten Anschlag drehen.
- Eine externe Spannung an Buchse „X AMPL.“ (BU3) legen. Das Zeitablenkgerät wird automatisch abgeschaltet und gesperrt.
- Die horizontale Amplitude kann mit Regler „X MAGN.“ geändert werden.

H. HELBIGKEITSMODULATION

- Die erforderlichen Spannungen für die Helligkeitsmodulation müssen an die Buchsen „Z-MOD.“ an der Rückseite des Gerätes angelegt werden.

J. FOTOGRAFIEREN VON SCHIRMBILDERN

Zum Fotografieren von Schirmbildern, beispielsweise mit der Philips Fotoausrüstung PM 9300, bestehend aus u.a. einer Rolleicord-Kamera, einer Polaroid-Land-Kassette und mehreren Hilfsstücken für verschiedene Schirmdurchmesser, kann man für die Beleuchtung nachstehende Tabelle als Richtlinie benutzen.

Rollfilm			Rasterbeleuchtung: Stellung 2 von SK7							
Filmempfindlichkeit		relative Empfind- lichkeit	Beleuchtungszeit in Sekunden							
A S A	D I N		1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125
12	12°	1	f=8	f=5,6	f=3,5					
25	15°	2	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5				
50	18°	4	f=16	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5			
100	21°	8	f=22	f=16	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5		
200	24°	16		f=22	f=16	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5	
400	27°	32			f=22	f=16	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5
800	30°	64				f=22	f=16	f=11	f=8	f=5,6
1600	33°	128					f=22	f=16	f=11	f=8
3200	36°	256						f=22	f=16	f=11
6400	39°	512							f=22	f=16

Nachstehende Punkte sind dabei von Belang:

- * Die Tabelle basiert auf den Gebrauch von normalen Rollfilmen. Die Erfahrung hat gezeigt, dass, beim Fotografieren von Schirmbildern, die richtige Einstellung für Polaroid-Film einer Einstellung für eine relative Filmempfindlichkeit, die um einen Faktor 4 niedriger ist, entspricht.
- * Die Tabelle gründet auf eine Rasterbeleuchtung entsprechend Stellung 2 von SK7 („ILLUM“)
Wenn Stellung 1 von SK7 benutzt wird, muss eine Kameraeinstellung gewählt werden, die einer relativen Filmempfindlichkeit, die um einen Faktor 4 niedriger liegt, entspricht.

Beim Fotografieren von Schirmbildern muss immer den folgenden Punkten Rechnung getragen werden:

1. Wenn das Messraster mitfotografiert wird, muss die Abstandseinstellung auf einen Punkt stattfinden, der zwischen dem Schirmbild und den gravierten Rasterlinien liegt (Raster mit der gravierten Seite an der Elektronenstrahlröhre).

Vorzugsweise ist eine Blendeneinstellung ≥ 8 zu wählen, damit eine genügende Tiefenschärfe erhalten wird. Nachdem mit dem Knopf „INTENS.“ das Bild auf die erwünschte Helligkeit eingestellt ist, muss mit SK7 („ILLUM.“) die Rasterbeleuchtung angepasst werden. Die doppelte Aufnahmetechnik (hierbei wird zuerst ausschliesslich das Schirmbild und anschliessend nur das Messraster fotografiert) kann mit guten Ergebnissen benutzt werden

- a. wenn eine Blendeneinstellung ≥ 8 nicht gebracht werden kann;
 - b. wenn die Anpassung der Lichtintensität des Schirmbildes und Messrasters Schwierigkeiten verursacht, z.B. beim Fotografieren einmaliger Erscheinungen.
2. Eine derartige Verschlusszeit wählen, dass das Schirmbild während der Beleuchtungszeit mindestens 3– bis 4mal geschrieben wird. Hiermit wird erreicht, dass die Aufnahme eine gleichmässige Helligkeit erhält.
 3. Immer das Kontrastfilter entfernen.
 4. Man soll sich vor jeder Aufnahme davon überzeugen, dass kein Lichteinfall von aussen hereintritt, der Reflektionen am Schirm verursachen kann.

KUNDENDIENSTANLEITUNG

VII Schaltbildbeschreibung

A. Y-VERSTÄRKER (Abb. 28)

Die beiden Verstärker des Oszillografen sind einander gleich; deswegen wird deutlichkeitshalber nur der für Strahl A beschrieben. Die entsprechenden Teile für den anderen Strahl sind in Klammern angegeben.

Eingangsstufe (Einheit A in Abb. 7)

Um eine hohe Eingangsimpedanz des Verstärkers zu erhalten ist eine Sourcefolgerstufe TS32 (TS132) benutzt. Durch Sourcefolger TS33 (TS133) wird die Gleichspannungsdrift des Verstärkers vermindert, weil Änderungen in den Gleichspannungspegeln an den Sources von TS32 (TS132) und TS33 (TS133) einander kompensieren.

Die mit R6 (R12) DC BAL einstellbare Gleichspannung am Gate von TS33 (TS133) dient zum gleichmachen der Emitttergleichspannungen von TS26' und TS26'' (TS126' und TS126''), wenn kein Eingangssignal angeschlossen ist. Es gibt dann keine Gleichspannung an den stufenlosen Verstärkungseinsteller R7 (R13), wodurch vermieden wird, dass die Zeitablenklinie auf dem Schirm verschiebt, wenn R7 (R13) verdreht wird.

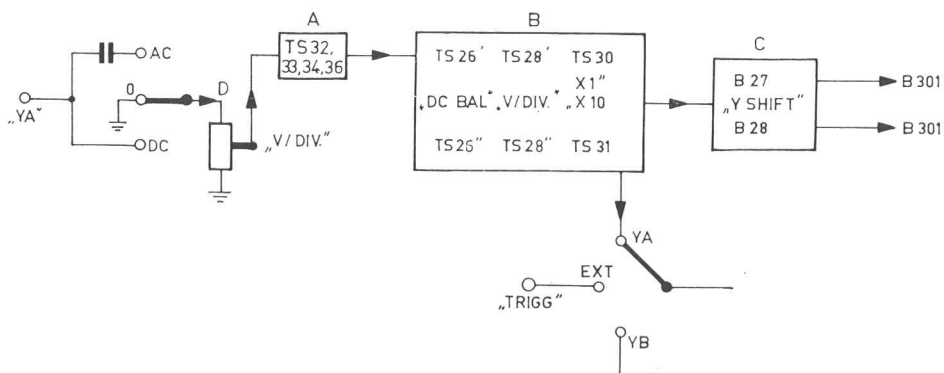


Abb. 7. Blockschaltbild – Y-Verstärker

Vorverstärker (Einheit B in Abb. 7)

Eine Phasenumkehrstufe TS26'–26'' (TS126'–126'') wird an der Basis von TS26' (126') von Transistor TS34 (TS134) asymmetrisch gesteuert. Die Werte der gleichen, aber gegenphasigen Spannungen, die an den Kollektoren dieser Transistoren entstehen, sind mit dem Zwischenwert-einsteller R7 (13) „V/div.“ zu variieren.

Der Verstärker TS28'–28'' (TS128'–128'') wird von den Kollektoren von TS26'–26'' (TS126'–126'') symmetrisch gesteuert.

Der Schalter SK10 (13) „ $\times 1$ – $\times 10$ “, der in die Emitterschaltung dieser Stufe aufgenommen ist, sorgt für das Ein- und Ausschalten des Potentiometers R91 (R191), so dass die Verstärkung dieser Stufe auf den Faktor 10 ansteigen darf.

Eine Kopplung mit der Ausgangsstufe wird über die Ermittlerfolger TS30 (130) und TS31 (131) erreicht, so dass die Auswirkung der hohen Eingangskapazitäten der Ausgangsstufe auf den abgeglichenen Verstärker beschränkt wird.

Ausgangsstufe (Einheit C in Abb. 7)

Die Ausgangsstufe besteht an Stelle von Transistoren, aus Röhren, weil für das Ablenssystem relativ hohe Spannungen nötig sind.

Der abgeglichene Verstärker B27''–B28' (127''–128') wird symmetrisch gesteuert, und die Gleichspannungspegel an den Steuergittern können mit Potentiometer R8/R9 (14/15) geändert werden, wodurch die Verschiebung in Y-Richtung bewerkstelligt wird.

Die Verstärkung der Stufe wird mit R111 (211) so eingestellt, dass, wenn SK10 (13) geöffnet ist, der Ablenkkoeffizient des Y-Verstärkers 20 mV/div. beträgt, aber wenn SK10 (13) geschlossen ist, beträgt der Koeffizient 2 mV/div.; dieser kann mit R91 (R191) genau eingestellt werden.

Die Ausgangsstufe ist über die Katodenfolger B27'–B28'' (127'–128''), die die Wirkung der Ablenkplattenkapazität auf die Anodenschaltungen von B27'' und B28' (127''–128') beschränkt, mit den Ablenkplatten der Elektronenstrahlröhre gekoppelt.

Die Bandbreite des Verstärkers kann für hohe Frequenzen mit den Kondensatoren C72 (172), C71 (171), C62 (162) und für relativ kleine Frequenzen mit den Kondensatoren C66 (166) und C69 (169) korrigiert werden.

Das Triggersignal wird dem Emitter von TS30 (130) entnommen und ist in bezug auf das Eingangssignal an Buchse YA (YB) gleichphasig.

Abschwächer (Einheit D in Abb. 7)

Der Abschwächer besteht aus fünf Teilen, die mit Schalter SK11 (14) „V/div.“ so verbunden sind, dass insgesamt 14 verschiedene Ablenkkoefizienten erreicht werden, und zwar wie folgt:

<i>Teil</i>	<i>Widerstände</i>	<i>Abschwächung</i>
A	R27–31 (127–131)	1 : 10
B	R28–32 (128–132)	1 : 100
C	R29–33 (129–133)	1 : 1000
D	R36–38 (136–138)	1 : 2,5
E	R37–39 (137–139)	1 : 5

Wenn Teil C mit Teil D in Serie geschaltet ist, beträgt der Ablenkkoefizient 50 V/div.: derselbe Teil allein liefert einen Ablenkkoefizient von 20 V/div.

Auf diese Weise können Ablenkkoefizienten von 50 V/div. bis 0,02/div. erhalten werden. Mit Schalter SK10 (13) kann der Ablenkkoefizient in jeder Stellung 10 mal vergrößert werden, was drei weitere, verschiedene Ablenkkoefiziente ergibt, und zwar 0,01–0,005 und 0,002 V/div.

Frequenzkompensation der Teile wird durch richtigen Abgleich der Trimmer C34 (134) – C36 (136) – C37 (137) – C47 (147) – C48 (148) – C42 (142) und C43 (143) erreicht.

Wenn ein Abschwächer-Messkopf benutzt wird, muss die Eingangskapazität des Verstärkers an Buchse YA (YB) in allen Stellungen des Abschwächerschalters gleich sein. Dies wird durch richtige Einstellung der Trimmer C31 (131) – C32 (132) und C33 (133) gewährleistet.

Wenn Schalter SK9 (12) in Stellung „AC“ steht, wird das Eingangssignal über einen Sperrkondensator C26 (126) und in Stellung „DC“ direkt dem Verstärker zugeführt.

In Stellung „0“ ist die Eingangsbuchse nicht verbunden und ist der Eingang des Verstärkers mit Erde verbunden, so dass das Gleichspannungsgleichgewicht erreicht werden kann.

B. TRIGGERIMPULSFORMER (Abb. 30)

Verstärkerstufe (Einheit A in Abb. 8)

Das Triggersignal, entweder von dem Y-Verstärker A oder B oder von einer externen Quelle an Buchse „TRIGG.“, wird der Verstärkerstufe TS501–502 zugeführt. Diese Stufe besteht aus einem Emitter, der mit einem abgeglichenen Verstärker gekoppelt ist.

Wenn das Triggersignal an der Basis von TS501 vorhanden ist, sind die Kollektorsignale von TS501 und TS502 einander in Frequenz gleich,

aber gegenphasig. Schalter SK2 „+ -“ macht es möglich, die Triggerrung sowohl an der positiven als auch an der negativen Flanke stattfinden zu lassen.

Die Gleichspannung an der Basis von TS502 ist mit Zwischenwerteinsteller R5 „LEVEL“ stufenlos einstellbar. Dies bestimmt den Punkt auf dem Triggersignal, bei dem das Zeitablenkgerät startet.

Schmitt-Triggerschaltung (Einheit B in abb. 8)

Wenn Schalter SK1 in Stellung „NORMAL“ steht, gelangt das Triggersignal direkt an den Schmitt-Trigger TS503-504 (SK8 ist geschlossen). Auf diese Weise wird mit einem sich wiederholenden Triggersignal eine Rechteckspannung mit konstanter Amplitude am Kollektor von TS504 erzeugt.

Diese Rechteckspannung wird von C508 und R523 in steile positive und negative Impulse differenziert.

Die positiven Impulse werden von GR501 unterdrückt, so dass dem Zeitablenkgerät nur negative Impulse zugeführt werden.

Wenn SK8 in Stellung „AUT.“ steht, ist C504 in die Basisschaltung von TS503 aufgenommen, und die Schaltung funktioniert wie ein astabiler Multivibrator.

Auf diese Weise startet das Zeitablenkgerät auch, wenn dem Impulsformer kein Triggersignal zugeführt wird.

Wenn ein Triggersignal an den Eingang des Impulsformers gelangt, wird der astabile Multivibrator mit diesem Signal synchronisiert, und die Impulse haben dieselbe Frequenz wie die angelegte Spannung.

In Stellung „AUT.“ steht der Schleifer von R5 am Knotenpunkt R5-R511. Um zu gewährleisten, dass das Basispotential von TS502, wenn R5 in Mittelstellung oder in Stellung „AUT.“ steht, dasselbe bleibt, wird in der letztgenannten Stellung Widerstand R510 durch SK8a ausgeschaltet.

Synchronisierimpulstrenner (Einheit C in Abb. 8)

Die Trennschaltung macht es möglich, von dem Rasterimpuls eines TV-Signals ab, zu triggern.

Der Transistor TS509 wird so gesteuert, dass er nur für die Spitzen der Synchronisierimpulse leitend wird.

Für ein positives Videosignal muss Schalter SK2 in Stellung „-“ und für ein negatives Videosignal in Stellung „+“ stehen.

Die Rastersynchronisierimpulse werden durch das Integrationsnetzwerk R534-C513 von den Zeilensynchronisierimpulsen getrennt.

Die integrierten Rasterimpulse triggern dann den Schmitt-Trigger TS503–504.

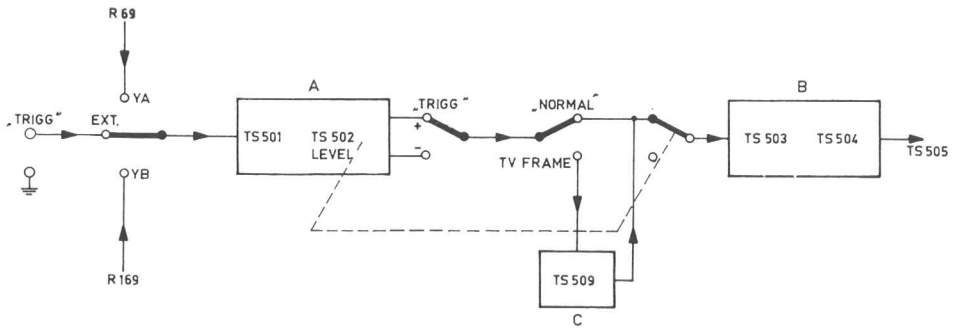


Abb. 8. Blockschaltbild – Triggerimpulsformer

C. ZEITABLENKGERÄT UND X-VERSTÄRKER (Abb 30)

Schmitt-Trigger (Einheit A in Abb. 9)

Es wird folgenderweise angefangen:

TS505 in gesperrtem Zustand und TS506 leitend, danach wird GR502 leitend und schaltet den Transistor TS512 aus.

Wenn ein negativer Impuls an der Basis von TS505 erscheint, wird diese leitend und die schaltung schaltet um. Diode GR502 ist gesperrt und der Transistor TS512 wird leitend.

Bootstrap-Integrator (Einheit B in Abb. 9)

Wenn der Bootstrap-Integrator TS512 leitend wird, werden die zeitbestimmenden Kondensatoren (C521–C529) aufgeladen.

Eine linear steigende Spannung erscheint an dem zeitbestimmenden Kondensator und wird über Ermittelfolger TS513, Phasenumkehrer TS514 und Ermittelfolger TS515 zum Schmitt-Trigger zurückgeführt. Wenn diese Spannung einen bestimmten Pegel erreicht, schaltet der Schmitt-Trigger wieder um, und der Bootstrap-Integrator wird gesperrt, bis der folgende Triggerimpuls erscheint.

Die Stabilität des Zeitablenkgeräts kann mit Potentiometer R1 „STAB.“ eingestellt werden.

R1 bestimmt den Gleichspannungspegel an der Basis von TS505, die so angeordnet ist, dass der negativ gerichtete Impuls, der am Ende des Rücklaufs vorhanden ist, den Schmitt-Trigger nicht umschaltet. Das Potentiometer R569 bestimmt die Länge der Zeitablenklinie. Eine „Hold-off“-Schaltung ist in die Rückkoppelschaltung zum Multivibrator aufge-

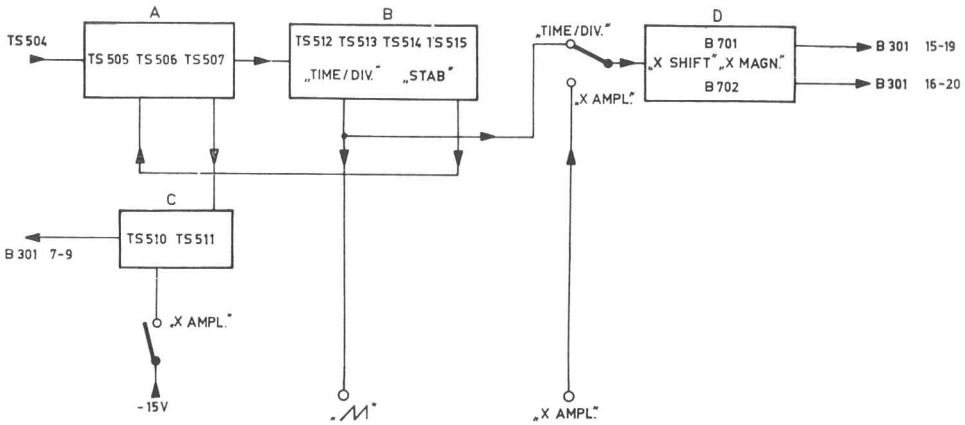


Abb. 9. Blockschaltbild – Zeitablenkgerät und X-Verstärker

nommen. Dadurch können sich die zeitbestimmenden Kondensatoren nach dem Hinlauf entladen, so dass der Anfang der Sägezahnspannung immer beim gleichen Pegel erscheint. Mit Schalter SK4 „TIME/div.“ können 19 verschiedene Zeitmassstäbe gewählt werden. Diese Werte werden mit 8 verschiedenen Kondensatoren (C521...C529) und 3 verschiedenen Widerständen (R552...R554) erhalten. Kontinuierliche Änderung der Zeitmassstäbe zwischen den Stufen von SK4 wird von Potentiometer R2 „TIME/div.“ ermöglicht. Wenn R2 am rechten Anschlag steht, ist er durch SK5 kurzgeschlossen, und die Zeitmassstäbe haben die kalibrierten Werte; Schlusseinstellung lässt sich mit R550 erreichen. Der schnellste kalibrierte Zeitmassstab wird mit C530 genau eingestellt. Die sägezahnförmige Ausgangsspannung wird dem Emitter von TS513 entnommen und über Schalter SK4 dem X-Verstärker zugeführt. Ein externes Ausgangssignal ist an Buchse BU7 vorhanden.

Strahlablenkung (Einheit C in Abb. 9)

Während des Rücklaufs der Sägezahnspannung wird der Elektronenstrahlröhre eine Spannung zugeführt, die die Ursache der Ablenkung über die Schirmabmessungen hinaus ist. Die erforderliche Spannung wird von einem bistabilen Multivibrator (TS510–511), der von einem positiven Impuls an dem Emitter von TS507 getriggert wird, geliefert. Dieser Impuls tritt während des Rücklaufs der Sägezahnspannung auf.

Wenn der Multivibrator umschaltet, findet Strahlablenkung statt, und hört auf, wenn ein negativer Impuls an dem Emitter von TS507 am Anfang des Zeitmassstabes erscheint.

Externe Steuerung des X-Verstärkers

In der äusserst rechten Stellung von SK4 „X AMP.“ ist die Verbindung zwischen dem Zeitablenkgerät und dem X-Verstärker unterbrochen. Das externe Signal wird über BU3 eingespeist. Zu gleicher Zeit wird das Zeitablenkgerät durch die Potentialänderung an der Basis von TS505 ausgeschaltet. Diese Änderung tritt als Folge der Verbindung der -15-V -Leitung über SK4.I mit R557 auf.

Weiter wird eine Spannung von -15 V der Basis von TS510 zugeführt, so dass der Strahlablenkmultivibrator mit externer Horizontalsteuerung im Zustand „TS510 aus“, „TS511 ein“ bleibt, also Helligkeitssteuerung gewährleistet.

X-Verstärker (Einheit D in Abb. 9)

Diese Stufe besteht aus einem abgeglichenen Verstärker, der die Röhren B701–B702 enthält.

Die Ablenkkoefizienten können mit Regler R3 „X MAGN.“ eingestellt werden. Die Verschiebung in X-Richtung lässt sich mit R4 „X SHIFT“ einregeln. Die Zeitablenkspannung oder externe Spannung wird dem Steuergitter der Röhre B701 zugeführt. Der Gleichspannungspegel entspricht in beiden Fällen dem Erdpotential.

Die Signale von den Anoden von B701 und B702 sind mit den Ablenk-systemen der Elektronenstrahlröhre kreuzgekoppelt.

Die Ablenkkoefizienten der beiden Ablenk-systeme werden mit den Potentiometern R705 und R717 abgeglichen. R720 und R707 versorgen die Voreinstellung der Steuerung.

D. ELEKTRONENSTRAHLRÖHRENSCHALTUNG (Abb. 32)

Die Helligkeit für jedes System kann mit den Reglern R10 bzw. R16 „INTENS.“ eingestellt werden.

Fokussierung wird mit den Reglern R11 und R17 „FOCUS“ vorgenommen, während Korrektur für Astigmatismus mit R303 und R323 möglich ist.

Tonnen- und kissenförmige Verzerrungen können mit R302 korrigiert werden, und die relative Verschiebung der Bilder in X-Richtung aufgrund von Unterschieden in den Ablenk-systemen kann mit R301 vermindert werden. Möglichkeiten zur Helligkeitsmodulation sind an den Buchsen BU9 und 10 vorhanden.

Die Rasterbeleuchtung kann in zwei Stufen mit SK7 „ILLUM.“ eingestellt werden (siehe Schaltbild der Speisung, Abb. 34).

E. SPEISESPANNUNG (Abb. 34)

—15 V

Die Wechselspannung an den Wicklungen S12 + S5 ist zweiweggleichgerichtet und elektronisch stabilisiert. Dies wird erreicht, indem man eine Spannung, die der Ausgangsspannung proportional ist, mit einer Bezugsspannung (GR1007) zusammenfügt, indem man sie an einen Differentialverstärker TS1003–1004 legt.

R106 ist der Feinregler der Ausgangsspannung.

Die Welligkeitsspannung, die an dem Ausgang vorhanden ist, wird über C1009 zurückgekoppelt.

R1013 steuert diese Rückkopplung.

—85 V

Die Wechselspannung an der Wicklung S4 parallel mit S11 ist zweiweggleichgerichtet und geglättet.

+95 V und +180 V

Die Wechselspannung an S3 + S10 ist zweiweggleichgerichtet und elektronisch stabilisiert (+95 V).

Röhre B1002 liefert die Bezugsspannung.

Die Welligkeitsspannung wird an C1003 zurückgekoppelt und kann mit R1002 auf ein Minimum eingestellt werden. Die +180-V-Spannung steht nach der Glättungsschaltung R1004-C1004 zur Verfügung.

F. HS-EINHEIT (Abb. 32)

Die HS-Speisespannung kann mit einer Kippschwingschaltung, die die Transistoren TS1006 und TS1007 in Verbindung mit der Spule S3–S3' enthält, erzeugt werden.

Die Schwingungsfrequenz ist 8 kHz.

Nach Spannungsverdopplung erscheint an C1026 eine Spannung von +3200 V. Ein Teil dieser sekundären Spannung ist einweggleichgerichtet und erscheint an C1028 (–900 V).

Diese Einheit liefert auch die Kalibrierspannung. Die primäre Rechteckspannung wird vom Oszillator der Zenerdiode GR1011 zugeführt, die die Spannung stabilisiert.

Widerstand R1034 ist so gewählt, dass die Ausgangsspannung $1 V_{ss}$ ist.

VIII Zugang zu den Einzelteilen

Achtung! In diesem Gerät werden sehr hohe Spannungen erzeugt. Es ist darum bei Arbeiten im Gerät die nötige Vorsicht zu betrachten.

A. ENTFERNEN DER SEITENPLATTEN

Das Gerät besitzt an beiden Seiten eine Platte, die mit zwei Schrauben befestigt ist.

Diese Schrauben entfernen und die Platten von Rahmen abnehmen.

B. ABNEHMEN DER KNÖPFE (siehe Abb. 10)

Einfache Knöpfe

- Die Kappe „A“ entfernen.
- Die Schraube „B“ entfernen.
- Der Knopf lässt sich nun von der Achse ziehen.

Doppelknöpfe

- Die Kappe „A“ entfernen.
- Die Schraube „B“ entfernen.
- Den vorderen Knopf entfernen.
- Die Mutter „C“ lösen.
- Der hintere Knopf lässt sich nun von der Achse ziehen.

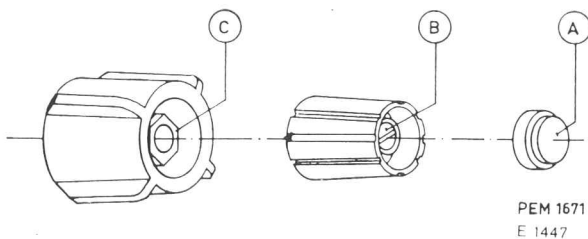


Abb. 10. Abnehmen der Knöpfe

C. ABNEHMEN DES HALTERAHMENS FÜR MESSRASTER UND KONTRASTFILTER (siehe Abb. 11)

- Den Halterahmen, wie in Abb. 11 angegeben, anfassen und die Unterseite nach vorn ziehen.
- Danach können nacheinander der Halterahmen, das Messraster und die Kontrastfilterscheibe entfernt werden.

D. ZUGANG ZU DER HS-EINHEIT (siehe Abb. 24)

- Das Gerät so drehen, dass es auf einer Seite liegt.
 - Die kleine Bodenplatte herauschieben.
- Die HS-Einheit kann nun für Servicezwecke herausgenommen werden (darauf achten, dass die Verbindungsdrähte nicht beschädigt werden), so dass während des Betriebs des Gerätes Messungen ausgeführt werden können.

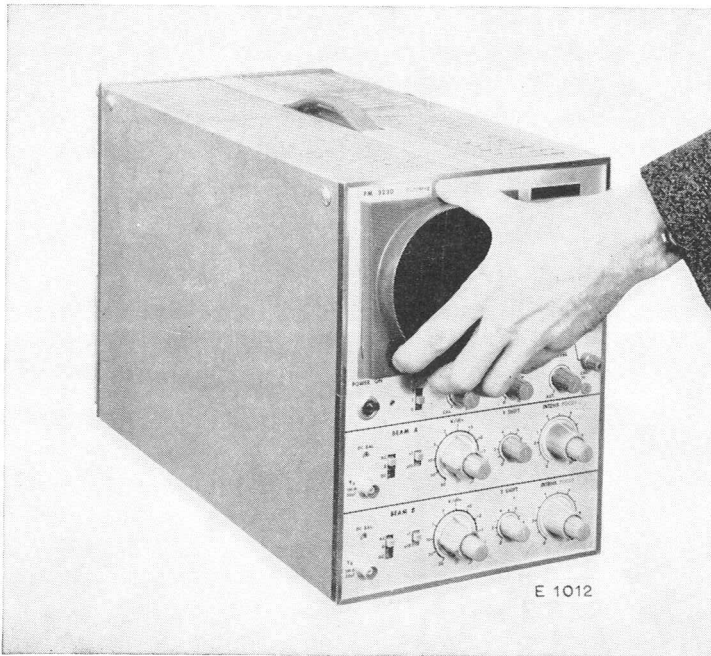


Abb. 11. Abnehmen des Halterahmens für Messraster und Kontrastfilter

IX Abgleichorgane und ihre Funktionen

Die untenstehende Reihenfolge ist willkürlich. Für vollständigen Abgleich wird auf Kap. „Kontrolle und Abgleich“ verwiesen.

<i>Einstellung</i>	<i>Bed. Organ</i>	<i>Abb. Hilfsgerät</i>	<i>PHILIPS-Gerät</i>	<i>Kapittel X, Abschnitt</i>
Y-Verstärker				D
Balance	R48 (R148) R74 (R174) R71 (R171)	6 — 26 26	—	
Ablenkkoeffizienten	R91 (R191) R111 (R211)	6 Sinusgenerator 6	PM 5120	
Rechteckwiedergabe Abschwächer	C34 (C134) C36 (C136) C37 (C137) C42 (C142) C43 (C143) C47 (C147) C48 (C148)	12 Rechteckgenerator 12 12 12 12 12 12	PM 5710	
Rechteckwiedergabe Verstärker	C62 (C162) C66 (C166) C69 (C169) C71 (C171) C72 (C172) R92 (R192)	6 Rechteckgenerator 6 6 6 6 6	PM 5710	
Rechteckwiedergabe über Abschwächer-messkopf	C31 (C131) C32 (C132)	12 Rechteckgenerator 12	PM 5710	
Ablenkung und Verschiebung	C33 (C133) R57 (R157)	12 Sinusgenerator 6	PM 5120	
Kalibrierspannung	R1033, R1034, R1036	24 —	—	E
X-Verstärker				F
Ablenkkoeffizienten	R707, R715, R720	22 Sinusgenerator Sinusgenerator	PM 5120 PM 5120	
Bandbreite	C702	22		

<i>Einstellung</i>	<i>Bed. Organ</i>	<i>Abb.</i>	<i>Hilfsgerät</i>	<i>PHILIPS-Gerät</i>	<i>Kapittel X, Abschnitt</i>
Zeitablenkgerät					G
Stabilität	R547, R564	22	—	—	
Zeitmassstäbe	C530, R542,	22	Sinusgenerator	PM 5120	
	R550, R569	22	Regeltransformator	E401AB/010	
Verschiebung	R713	22	—	—	
Speisung					B
—15V Amplitude	R1014, R1016	22	Gleichspannungs-voltmeter	PM 2401	
Welligkeit	R1013	22	Regeltransformator	E401AB/010	
+95V Amplitude	R1010	22	Oszillograf	PM 3221	
Welligkeit	R1002	22			
Elektronenstrahlröhre					C
Intensität	R307 (R327)	22	—	—	
	R309 (R329)	22			
Fokus und Astigmatismus	R303 (R323)	22	—	—	
	R306 (R326)	22			
Verzerrung	R302	22	—	—	
Korrektur von	R301	22			
X-Ablenkung	R705	22	—	—	
	R717	22			

X Kontrolle und Abgleich

A. ALLGEMEINES

Alle Abgleichorgane, ihre Funktionen und ihre Lage sind in der Tabelle „Abgleichorgane und ihre Funktionen“ (Kapitel IX) aufgeführt.

Die in der folgenden Beschreibung genannten Toleranzen gelten nur für ein neu abgeglichenes Gerät. Die Werte können von den in Kapitel II genannten Werten abweichen.

B. SPEISESPANNUNGEN

Netzspannung

- Kontrollieren, ob die Netzspannung bei 220 V/50 Hz $\leq$ 450 mA führt. (Mit Weicheisenmesser gemessen)

–15 V

- Kontrollieren, ob die Spannung für eine Nenn-Netzspannung von 220 V –15 V beträgt. Nötigenfalls mit R1016 abgleichen, oder für R1014 einen anderen Wert wählen. Die –15-V-Spannung darf sich nicht mehr als 100 mV je 15% Netzspannungsschwankung ändern.
- Kontrollieren, ob die Welligkeitsspannung nicht grösser als 15 mV_{ss} ist. Nötigenfalls mit R1013 auf Minimum abgleichen.

+95 V

- Kontrollieren, ob die Spannung +95 V ($\pm$ 1 V) für eine Nenn-Netzspannung von 220 V ist.
Erforderlichenfalls einen anderen Wert für R1010 wählen.
Die +95-V-Spannung darf sich nicht mehr als 300 mV je $\pm$ 15% Netzspannungsschwankung ändern.
- Kontrollieren, ob die Welligkeitsspannung 50 mV_{ss} nicht überschreitet.
Erforderlichenfalls mit R1002 auf Minimum abgleichen.

–85 und +180 V

- Kontrollieren, ob die Spannung an C1007 mit einer Nenn-Netzspannung von 220 V den folgenden Anforderungen entspricht:
–85 V $\pm$ 5 V.
Welligkeit $\leq$ 1 V_{ss}.
- Kontrollieren, ob die Spannung an C1004 mit einer Nenn-Netzspannung von 220 V folgenden Anforderungen entspricht:
+180 V ($\pm$ 10 V).
Welligkeit $\leq$ 1,5 V_{ss}.

Hochspannung

- Kontrollieren, ob die Spannung an C1026 zwischen +2900 V und +3500 V liegt und ob für eine Netzspannungsschwankung von $\pm 15\%$ die maximale Spannungsschwankung 10 V ist.
- Kontrollieren, ob die Spannung an C1028 zwischen -880 V und -1000 V liegt und die Welligkeitsspannung für eine Netzspannungsschwankung von $\pm 15\%$ 500 mV_{ss} nicht überschreitet (R10 und R16, „INTENS.“ linksherum).

C. ELEKTRONENSTRAHLRÖHRENSCHALTUNG

Intensität

Strahl A

- Den Knopf „LEVEL“ in die Stellung „AUT.“ bringen.
- Den Knopf „TIME/div.“ in die Stellung „1 ms/div.“ bringen.
- „INTENS.“ (B) völlig linksherum.
- Kontrollieren, ob die Helligkeit gleichmässig abnimmt, wenn „INTENS.“ A linksherum gedreht wird und ob das Bild auf Skalenstrich 3 sichtbar wird. Gegebenenfalls für R309 einen anderen Wert wählen.
- „INTENS.“ völlig rechtsherum drehen und kontrollieren, ob hierdurch eine Bildvergrößerung von maximal 0,2 Skalenteilen entsteht. Eventuell einen derartigen Wert für R307 wählen, dass der obigen Bedingung entsprochen wird, und beide Abgleichvorgänge wiederholen.

Strahl B

- Wie für Strahl A; statt R327 und R329 muss jedoch R307 und R309, und für „INTENS“ B muss „INTENS“ A gelesen werden.

Bildverzerrung

- „TIME/div.“ in die Stellung „1 ms/div.“ bringen.
- „AC-0-DC“ (A und B) in die Stellung „DC“ bringen.
- „YA-EXT-YB“ in die Stellung „YA“ bringen.
- Kontrollieren, ob die Bildlinie des A-Kanals bei normaler Helligkeit scharf ist. Evt. mit „FOCUS“ (A) und R303 (Astigmatismus) einstellen.
- Kontrollieren, ob die Bildlinie horizontal verläuft. Wenn nötig wird die ESR mit Hebel „A“ (Abb. 6) in die richtige Stellung gebracht.

- Den Buchsen „YA“ und „YB“ gleichphasige Signale mit 20-kHz-Frequenz zuführen. Eine Bildhöhe von 8 Skalenteilen, symmetrisch in bezug auf die Schirmmitte, einstellen.
- Mit R569 eine Bildbreite von etwa 8 Skalenteilen einstellen.
- Kontrollieren, ob die Bilder bei normaler Helligkeit sich scharf abheben. Evt. mit „FOCUS“ (A) und R303 bzw. mit „FOCUS“ (B) und R323 einstellen.
- Die Tonnen- und Kissenverzerrung mit R302 auf Minimum einstellen (Fokussierung nachregeln). Evt. eine Mitteleinstellung für die Kanäle A und B bestimmen.
- Anschliessend die Ober- und Unterseite der Einhüllenden beider Bilder parallel zueinander mit R301 einstellen. Evt. eine Mitteleinstellung für die Ober- und Unterseite bestimmen.
- Obenerwähnte Kontrolle wiederholen.
- „TIME/div.“ in Stellung „ 20μ sec./div.“ bringen.
- Bei maximaler Helligkeit kontrollieren, ob mit „FOCUS“ A (B) durch den Fokussierungspunkt gedreht werden kann. Evt. einen kleineren Wert für R306 bzw. R326 wählen. Ebenfalls kontrollieren, ob bei maximaler Helligkeit Fokussierung beim Skalenstrich 3 oder höher möglich ist.
- Die Bildhöhe für beide Kanäle bis auf 6 Skalenteile verringern.
- Einen solchen Zeitmassstab wählen, dass 6 Perioden sichtbar sind.
- Mit den Knöpfen „Y SHIFT“ und den kontinuierlichen Abschwächer die Bilder möglichst zusammenfallen lassen.
- Kontrollieren, ob die mittleren 4 Perioden beider Bilder zusammenfallen. (In den Spitzen darf eine kleine Abweichung auftreten).
- Evt. mit R705 und R717 einstellen. Wenn in Schirmmitte die 4 Perioden nicht zusammenfallen, auch 301 in die Abgleichung hineinbeziehen. In diesem Falle aber die Abgleiche mit R302, R705 und R717 wiederholen und Kontrollieren, ob der Winkel zwischen den Einhüllenden $1,5^\circ$ nicht überschreitet.
- Kontrollieren, ob die Bildlinie des A-Kanals horizontal verläuft. Evt. die ESR mit Hilfe des Hebels „A“ (Abb. 6) in die richtige Stellung bringen.

D. Y-VERSTÄRKER

Beide Verstärker sind identisch; deswegen sind der erforderliche Vorgang und die Einstellung ebenfalls identisch. Die Regler und Buchsen, die auch für den Verstärker B angewandt werden, sind in Klammern angegeben, und zwar hinter denen, die für Verstärker A gelten.

Gleichspannungssymmetrie

- a.
 - „AC-0-DC“ A (B) in Stellung „0“ bringen.
 - „ $\times 1-\times 10$ “ A (B) in Stellung „ $\times 1$ “ bringen.
 - „V/div.“ A (B) in Stellung „20 mV/div.“ bringen.
 - „LEVEL“ in Stellung „AUT.“ bringen.
 - „DC BAL“ A (B) in Mittelstellung bringen.
 - „V/div.“ A (B) (Zwischenwerteinsteller) auf Linksanschlag bringen.
 - „Y SHIFT“ A (B) in Mittelstellung bringen.
 - R48 (R148) so einstellen, dass sich die Bildlinie nicht verschiebt, wenn „V/div.“ A (B) verdreht wird.
 - „V/div.“ A (B) (Zwischenwerteinsteller) auf Linksanschlag bringen.
 - Kontrollieren ob mit „DC BAL“ A (B) die Bildlinie vom Gleichspannungssymmetriepunkt aus über mindestens 1,5 Skalenteil nach der Ober- und Unterseite des Schirmes verschoben werden kann.
 - Die Symmetrie mit „DC BAL“ A (B) neu einstellen.
- b.
 - „ $\times 1-\times 10$ “ A (B) in Stellung „ $\times 10$ “ bringen und die Symmetrie neu einstellen. Mit „Y-SHIFT“ A (B) kann die Bildlinie nötigenfalls in der Mitte des Schirmes gehalten werden.
 - „ $\times 1-\times 10$ “ A (B) in Stellung „ $\times 10$ “ bringen. Die Bildlinie darf um höchstens 1,2 Skalenteile (bei Endkontrolle 1,5 Skalenteil) verspringen. Eventuell einen anderen Wert für R74 (R174) oder R71 (R171) wählen; nachher die „DC BAL“ A (B) neu einstellen und Punkt a. wiederholen.
 - „AC-0-DC“ A (B) in Stellung „DC“ bringen.
 - Buchse „YA“ („YB“) an Erde legen. Die Bildlinie darf um höchstens 0,25 Skalenteile verspringen.

Ablenkkoeffizient

- „AC-0-DC“ A (B) in Stellung „DC“, „V/div.“ A (B) in Stellung „20 mV/div.“, „V/div.“ A (B) (Zwischenwerteinsteller) in Stellung „CAL“, und „ $\times 1-\times 10$ “ A (B) in Stellung „ $\times 1$ “ bringen.
- Eine Spannung von genau 160 mV_{ss}, 2 kHz, an die Buchse „YA“ („YB“) legen.
- Kontrollieren, ob die Bildhöhe 8 Skalenteile beträgt. Nötigenfalls mit R111 (211) auf genau 8 Skalenteile abgleichen. Nach dem Einstellen muss R111 (211) noch etwas Regelreserve haben. Die Toleranz muss bei der Endkontrolle 3% betragen. R111 (211) eventuell erneut einstellen.

- Kontrollieren, ob sich die Bildhöhe bei einer Netzspannungsschwankung von $\pm 15\%$ nicht mehr als $3,5\%$ ändert und um nicht mehr als einen Skalenteil in Y-Richtung verschiebt.
- „ $\times 1-\times 10$ ” A (B) in Stellung „ $\times 10$ ” bringen.
- Eine Spannung von genau $16 \text{ mV}_{\text{ss}}$, 2 kHz , an die Buchse „YA” („YB”) legen und prüfen, ob die Bildhöhe 8 Skalenteile beträgt. Erforderlichenfalls mit R91 (R191) auf genau 8 Skalenteile abgleichen. Nach dem Einstellen muss R91 (R191) noch etwas Regelreserve haben. Die Toleranz muss bei der Endkontrolle 3% betragen. R91 (R191) eventuell erneut einstellen.
- Die Ablenkoeffizienten in allen Stellungen von „V/div.” A (B) und „ $\times 1-\times 10$ ” überprüfen und sich davon überzeugen, dass die Ablenkoeffizienten wie folgt sind:
8 Skalenteile $\pm 3\%$ bei 2 kHz .
- Kontrollieren, ob der Bereich von „V/div.” (Zwischenwerteinsteller) A (B) den folgenden Anforderungen entspricht: $1 : 2,6$ bis $1 : 6$.

Brumm

- „V/div.” A (B) in Stellung „ 20 mV/div. ” und „ $\times 1-\times 10$ ” A (B) in Stellung „ $\times 10$ ” bringen.
- Kontrollieren, ob die Brummspannung bei geöffnetem Schaltungseingang $0,2$ Skalenteil nicht überschreitet (die Seitenplatten dürfen nicht entfernt sein).

Rechteckwiedergabe

- „AC-0-DC” A (B) in Stellung „DC”, „V/div.”, A (B) in Stellung „ 20 mV/div. ”, „ $\times 1-\times 10$ ” A (B) in Stellung „ $\times 1$ ” und „V/div.” (Zwischenwerteinsteller) A (B) in Stellung „CAL.” bringen.
- Eine Rechteckspannung von $80 \text{ mV}_{\text{ss}}$, Frequenz 500 kHz , an Buchse „YA” („YB”) legen und kontrollieren, ob kein Überspringen auftritt. Gegebenenfalls mit C72 (C172) und C62 (C162) einstellen und für C71 (C171) einen anderen Wert wählen.
- Eine Rechteckspannung von 2 kHz mit derartiger Amplitude anlegen, dass eine Bildhöhe von 8 Skalenteilen erhalten wird, und kontrollieren, ob in keiner der Stellungen des Abschwächers A (B) Überspringen auftritt. (Seitenplatten montiert)
Gegebenenfalls auf die Werte der nachstehenden Tabelle einstellen:

<i>Abschwächer</i>	<i>Einstellung</i>
50 mV/div.	C47 (C147)
100 mV/div.	C48 (C148)
200 mV/div.	C34 (C134)
500 mV/div.	C42 (C142)
1 V/div.	C43 (C143)
2 V/div.	C36 (C136)
20 V/div.	C37 (C137)

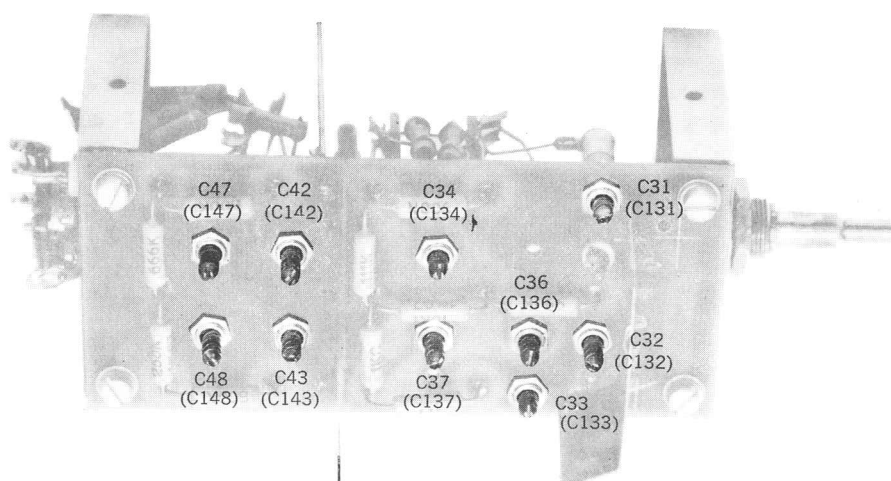


Abb. 12. Abschwächereinheit

- Die Rechteckwiedergabe bei einer Bildhöhe von 8 Skalenteilen in Stellung „2 mV/div.“ (20 mV/div. $\times 10$) kontrollieren. Gegebenfalls einen anderen Wert für R92 (R192) wählen.
- Die Rechteckwiedergabe bei einer Bildhöhe von 8 Skalenteilen in den anderen Abschwächerstellungen kontrollieren, d.h.: 5-10-20 mV/div. und 5-10-50 V/div.
- Einen 1:10-Abschwächermesskopf mit „YA“ („YB“) verbinden.
- „V/div.“ A (B) in Stellung „20 mV/div.“ bringen.
- „ $\times 1$ – $\times 10$ “ A (B) in Stellung „ $\times 1$ “ bringen.
- Eine Rechteckspannung von 1,6 V_{ss}, Frequenz 2 kHz, mit dem Messkopf verbinden und die Wiedergabe des Messkopfes kontrollieren; zulässiges Überschwingen 2%. Gegebenenfalls den Kondensator im Messkopf einstellen (siehe Kapitel XIII B.2).

- Die Abschwächung des Messkopfes kontrollieren; sie muss $\times 10 \pm 2,5\%$ betragen. Dann die Rechteckwiedergabe über den Messkopf mit dem Abschwächer in Stellung „200 mV/div.“, „2 V/div.“ und „20 V/div.“ und Schalter „ $\times 1$ – $\times 10$ “ in Stellung „ $\times 10$ “ (Bildhöhe 8 Skalenteile) kontrollieren.

Gegebenenfalls die Trimmer C31 (C131), C32 (C132) bzw. C33 (C133) einstellen.

- Schalter „ $\times 1$ – $\times 10$ “ in die Stellung „ $\times 1$ “ drehen.
- Kontrollieren, ob die Rechteckwiedergabe in den Stellungen „50 mV/div.“ und „100 mV/div.“ mindestens so gut wie in Abb. 14 ist.

Bandbreite

- „V/div.“ A (B) in Stellung „20 mV/div.“ bringen und „ $\times 1$ – $\times 10$ “ A (B) nacheinander in die Stellungen „ $\times 1$ “ und „ $\times 10$ “ drehen.
- Kontrollieren, ob die Bandbreite bei einer Bildhöhe von 8 Skalenteilen den folgenden Anforderungen entspricht:

„ $\times 1$ “	„ $\times 10$ “
2 kHz = 100%	2 kHz = 100%
2 MHz $\geq$ 70%	10 MHz $\geq$ 70%

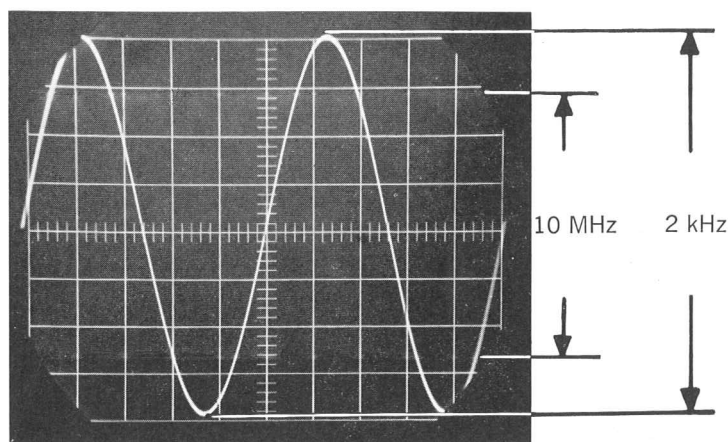


Abb. 13. Bandbreite

- Evt. die Rechteckwiedergabe neu überprüfen.
- Kontrollieren, ob in Stellung „AC“ von „AC-0-DC“ A (B) eine an „YA“ („YB“) gelegte Gleichspannung durch den Kondensator C26 (C126) gesperrt wird.

Ablenkung und Verschiebung

- „V/div.“ A (B) in Stellung „20 mV/div.“, „ $\times 1$ – $\times 10$ “ A (B) in Stellung „ $\times 1$ “ und „V/div.“ (Zwischenwerteinsteller) A (B) in Stellung „CAL.“ bringen.
- Eine Sinusspannung von 480 mV₈₈, 100 kHz, an Buchse „YA“ („YB“) anschliessen.
- Kontrollieren, ob die unverzerrten Spitzen innerhalb des Schirmes mit dem Knopf „Y SHIFT“ A (B) sichtbar gemacht werden können.
- Eventuell einen anderen Wert für R79 (R179) wählen.
- Eine Spannung von 10 MHz mit einer derartigen Amplitude anschliessen, das eine Bildhöhe von 3 Skalenteilen erhalten wird.
- Die Amplitude der Eingangsspannung verdoppeln und kontrollieren, ob die Ablenkung 6 Skalenteile $\pm 0,5$ Skalenteile beträgt. Gegebenenfalls die Rechteckwiedergabe und Bandbreite des Verstärkers wieder kontrollieren.

Mikrofonie

- „AC-0-DC“ A (B) in Stellung „0“, „V/div.“ A (B) in Stellung „20 mV/div.“ und „ $\times 1$ – $\times 10$ “ A (B) in Stellung „ $\times 10$ “ bringen.
- Kontrollieren, ob beim drehen des Schalters „TIME/div.“ die auftretende Mikrofonie nicht mehr als ein Skalenteil Bildablenkung herbeiführt.

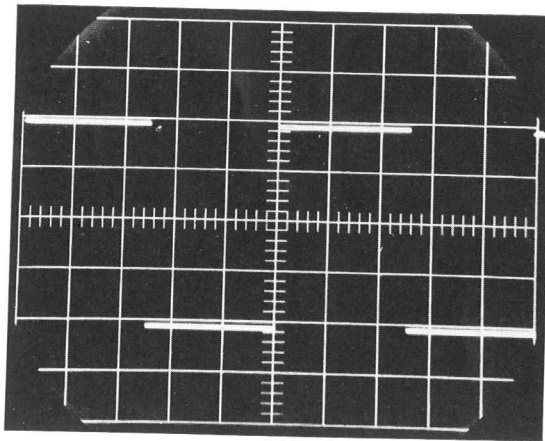


Abb. 14. Rechteckwiedergabe über den Messknopf bei 2 kHz

E. KALIBRIERSPANNUNG

(Diese Kontrolle vornehmen, wenn das Instrument die Betriebstemperatur erreicht hat)

- „AC-0-DC“ in Stellung „DC“, „V/div.“ in Stellung „200 mV/div.“ und „V/div.“ (Zwischenwerteinsteller) in Stellung „CAL.“ bringen.
- Buchse „CAL. 1V“ mit „YA“ verbinden und Kontrollieren, ob die Bildhöhe 5 Skalenteile beträgt.

Gegebenenfalls einen anderen Wert für R1034 wählen, um eine Genauigkeit von 1% zu erhalten, und wenn weitere Einstellungen nötig sind, R1033 und R1036 ersetzen.

- Kontrollieren, ob die Frequenz der Kalibrierspannung $8 \text{ kHz} \pm 1 \text{ kHz}$ beträgt.

F. X-VERSTÄRKER

Ablenkkoeffizient

- „X MAGN.“ in Stellung „CAL.“ bringen.
- Ein Signal von $4 V_{ss}$, Frequenz 2 kHz, an Buchse „X AMPL.“ anschliessen. Kontrollieren, ob die Bildbreite 8 Skalenteile $\pm 1\%$ beträgt.
- Gegebenenfalls mit R720 einstellen oder einen anderen Wert für R707 wählen.
- Kontrollieren, ob der Regelbereich von „X MAGN.“ $1:5 \pm 10\%$ ist.
- Gegebenenfalls einen anderen Wert für R715 wählen.

Bandbreite

- „X MAGN.“ in Stellung „CAL.“ bringen.
- Kontrollieren, ob die Bandbreite bei einer Eingangsspannung, die für 4 Skalenteile ausreicht, den folgenden Anforderungen entspricht:
 $2 \text{ kHz} = 100\%$
 $1 \text{ MHz} \geq 70\%$
- Gegebenenfalls einen anderen Wert für C702 wählen.

G. ZEITABLENKGERÄT

Stabilität

- Den Schalter „TRIGG. +/—“ in die Stellung „+“ bringen.
- Den Schalter „AC-0-DC“ in die Stellung „0“ bringen.
- Knopf „LEVEL“ auf Minimum (nicht „AUT.“) drehen.
- Schalter „TIME/div.“ auf „5 ms/div.“ drehen.
- Potentiometer „STAB.“ völlig linksherum.
- Potentiometer „STAB.“ rechtsherum drehen bis an den Punkt bei

dem die Zeitablenkung gerade freiläuft (d.h. Linie auf dem Bildschirm) und die Stellung des Knopfes vermerken.

- Den Knopf weiter nach rechts drehen (Die Zeitablenkung soll freiläufig bleiben; ggfs. einen anderen Wert für R564 wählen), bis am Anfang der Linie ein heller Fleck entsteht. Auch diese Stellung vermerken.
- Die Differenz zwischen den Stellungen des Schraubenzieherschlitzes in der Potentiometerachse muss für diese beiden Einstellungen einem Winkel von wenigsten 30° entsprechen. Wenn nötig für Widerstand R547 einen anderen Wert wählen.
- Den Schalter „AC-0-DC“ in die Stellung „DC“ bringen.
- Den Knopf „LEVEL“ in die Stellung „AUT.“ bringen.
- Den Schalter „TIME/div.“ in die Stellung „0,5 $\mu\text{s}/\text{div.}$ “ drehen.
- An Buchse „YA“ ein Signal von 1MHz anschliessen und die Bildhöhe auf einen halben Skalenteil einstellen.
- Mit „STAB.“ ein getriggertes Bild einstellen.
- Der Winkel zwischen dieser Stellung des Potentiometers „STAB.“ und der äusseren linken Stellung muss mindestens 30° betragen.

Triggern

Intern A

- Eine Sinusspannung von 2 kHz an Buchse „YA“ anschliessen und Knopf „LEVEL“ so einstellen, das der Abschwächer ein Bild mit einer Bildhöhe von 0,5 Skalenteilen ergibt.
- Zum Triggern dieses Signals den Knopf „LEVEL“ einstellen.
- Die Frequenz in 10 Hz bzw. 2 MHz ändern, und kontrollieren, ob das Bild bei einer Bildhöhe von 0,5 Skalenteilen an beiden Frequenzen stabil bleibt.
- „TRIGG.“ in Stellung „–“ bringen und kontrollieren, ob das Triggern auf der negativen Flanke stattfindet. (Gegebenenfalls Knopf „LEVEL“ neu einstellen).
- Bei 10 Hz und 2 MHz kontrollieren, ob richtig getriggert wird, wenn die Bildhöhe kontinuierlich auf 8 Skalenteile erhöht wird.
- Kontrollieren, ob der Triggerpegel bei 2 kHz mit Knopf „LEVEL“ über 7 Skalenteile variiert werden kann.
- Gegebenenfalls die Symmetrie der Pegeleinstellung mit R510 einstellen.
- Kontrollieren, ob das Zeitablenkgerät bei einer Bildhöhe von 8 Skalenteilen aussetzt, wenn Knopf „LEVEL“ völlig nach rechts oder links gedreht worden ist (nicht in Stellung „AUT.“).

- Kontrollieren, ob keine doppelten Bilder erscheinen, wenn „TIME/div.“ (Zwischenwerteinsteller) variiert wird.

Intern B

- „YA-EXT.-YB“ in Stellung „YB“ bringen.
- „TIME/div.“ (Zwischenwerteinsteller) in Stellung „CAL.“ bringen.
- Eine Sinusspannung von 10 Hz bzw. 2 MHz an Buchse „YB“ anschliessen und kontrollieren, ob das Bild stabil eingestellt werden kann, wenn Knopf „LEVEL“ auf eine Bildhöhe von einem halben Skalenteil eingestellt ist.

Extern

- „YA-EXT.-YB“ in Stellung „EXT.“ bringen.
- Eine Sinusspannung von $0,9 V_{ss}$, die von derselben Spannungsquelle wie die an Buchse „Y“ angeschlossene Spannung kommt, an Buchse „TRIGG.“ anschliessen und kontrollieren, ob das Zeitablenkgerät bei 10 Hz und 2 MHz triggert.

Automatisch

- „YA-EXT.-YB“ in Stellung „YA“, „LEVEL“ in Stellung „AUT.“ und „TIME/div.“ in Stellung „2 ms/div.“ bringen.
- Kontrollieren, ob die Zeitablenklinie auf dem Schirm vorhanden ist, ohne dass ein Eingangssignal vorhanden ist.
- Eine Sinusspannung von 20 Hz bzw. 1 MHz an Buchse „YA“ anschliessen und kontrollieren, ob bei einer Bildhöhe von einem halben Skalenteil das Bild gleich ist.

Fernsehraster

- „NORMAL-TV FRAME“ in Stellung „TV FRAME“ und „TRIGG.“ in Stellung „-“ bringen.
- Ein positives Videosignal an Buchse „YA“ anschliessen. (Französisches System: Rastersync. ist 0,4 der Zeilenzeit)
- Kontrollieren, ob bei einer Bildhöhe von einem halben Skalenteil (Synchronisierungssignal) das Triggern mit Knopf „LEVEL“ so eingestellt werden kann, das Triggern mit dem Rasterimpuls möglich ist.

Zeitmassstäbe

- Den Knopf „X-MAGN.“ in die Stellung „CAL.“, „NORMAL-TV FRAME“ in die Stellung „NORMAL“, „TIME/div.“ in die Stellung „0,1 msec/div.“, den stufenlosen Einsteller „TIME/div.“ in die Stellung „CAL.“, „YA-EXT.-YB“ in die Stellung „YA“ bringen.
- Eine Spannung mit einer Frequenz von 10 kHz an Buchse YA legen.

- Mit „LEVEL“ ein getriggertes Bild einstellen.
- Kontrollieren, ob die Bildbreite 10 Skalenteile beträgt. Ggf. mit R569 die Bildbreite auf 10 Skalenteile einstellen.
- Kontrollieren, ob sich auf 8 Skalenteilen 8 Perioden befinden. Ggf. mit R550 richtig einstellen.
- Anschliessend den Zeitmassstab 0,2 ms/div. überprüfen, Toleranz 1%. Evt. mit R550 eine Mitteleinstellung für die Zeitmassstäbe 0,1 ms/div. und 0,2 ms/div. bestimmen.
- Den Knopf „TIME/div.“ anschliessend in die Stellung „50 μ s/div.“ bringen.
- Die Frequenz der Eingangsspannung auf 20 kHz einstellen.
- Kontrollieren, ob sich auf 8 Skalenteilen 8 Perioden befinden. Toleranz $\pm 1\%$. Ggf. mit R542 den Zeitmassstab möglichst genau auf den Nennwert abgleichen.
- Den Zeitmassstab in der Stellung „0,5 μ sec/div.“ kontrollieren.
- Ggf. einen anderen Wert für C530 wählen.
- Kontrollieren, ob eine Netzspannungsschwankung von $\pm 15\%$ keine Zeitmassstababweichungen von mehr als 4% herbeiführt.
- Anschliessend die Zeitmassstäbe über 8 Skalenteile in allen Stellungen des Schalters „TIME/div.“ kontrollieren. Toleranz $\pm 3\%$ mit Ausnahme des Zeitmassstabs „0,5 sec/div.“, dessen Toleranz $\pm 6\%$ beträgt.
- Kontrollieren, ob die Länge der Zeitablenklinie in allen Stellungen des Schalters „TIME/div.“ grösser als 9 Skalenteile ist.
- Kontrollieren, ob der Regelbereich des Zwischenwerteinstellers „TIME/div.“ in der Stellung „2 ms/div.“ 1 : 2,5 bis 1 : 3 beträgt.

Bilddehnung, Verschiebung und Linearität

- „X MAGN.“ auf „CAL.“ einstellen.
- „TIME/div.“ (Zwischenwerteinsteller) in Stellung „CAL.“ und „TIME/div.“ in die Stellung „50 μ s/div.“ bringen.
- Ein 20-kHz-Signal an die Buchse „YA“ anschliessen.
- „X MAGN.“ in Stellung „ $\times 5$ “ bringen.
- Kontrollieren, ob die Enden der Zeitablenklinie mit Knopf „X SHIFT“ sichtbar gemacht werden können. Gegebenenfalls für R713 einen anderen Wert wählen.
- „TIME/div.“ in Stellung „1 μ s/div.“ bringen und ein 1-MHz-Signal an Buchse „YA“ anschliessen.
- „X MAGN.“ in die Stellung „CAL.“ bringen und die Linearität des Bildes kontrollieren, d.h. die Maximalabweichung der Periodenbreiten darf nicht grösser als 0,1 Skalenteil sein.

Strahlablenkung

- „LEVEL“ in Stellung „AUT.“ bringen.
- In Stellungen „0,5“, „1“ und „2 $\mu\text{sec}/\text{div.}$ “ von „TIME/div.“ kontrollieren, ob der Rücklauf der Sägezahnspannung unterdrückt wird und ob die Helligkeit der Zeitablenklinie über die ganze Länge nahezu gleich ist. Bei den schnellsten Zeitmassstäben darf ein Skalenteil des Rücklaufes sichtbar sein.

Helligkeitsmodulation

- Eine negative Impulsspannung von 15 V_{ss} mit Frequenz 2 kHz an Buchse BU9 bzw. BU10 anschliessen.
- Kontrollieren, ob bei normaler Helligkeit das Bild punktiert erscheint. Den Zeitmassstab mit der Helligkeitssteuerspannung triggern.

Ausgangsbuchse „TIME-BASE“ (BU7)

- Kontrollieren, ob die Amplitude der Sägezahnspannung an BU7 $\geq 4,5 \text{ V}_{\text{ss}}$ beträgt.

XI Ersatz von Einzelteilen

A. ALLGEMEINES

Alle Röhren und anderen Bestandteile sind dem normalen Fabriksvorrat entnommen worden. Nach Ersatz eines Bestandteiles kann es erforderlich sein, die betreffende Schaltung neu abzugleichen. Siehe Kapitel „Kontrolle und Abgleich“, und die Fussnoten am Ende der Liste elektrischer Einzelteile.

Während der Auswechslung von Einzelteilen muss das Gerät ausgeschaltet sein.

B. ERSATZ DER ELEKTRONENSTRAHLRÖHRE

1. Den Hochspannungsanschluss lösen.
2. Die Schutzkappe, das Messraster und das Kontrastfilter entfernen.
3. Die Röhrenfassung entfernen und alle Verbindungen der Röhre lösen.
4. Die Röhre durch die vordere Öffnung aus dem Oszilligrafen drücken.
5. Wenn eine neue Röhre montiert worden ist, dafür sorgen, dass die Zeitablenklinie horizontal läuft. Sollte dies nicht der Fall sein, so kann mit Hebel „A“ eingestellt werden (siehe Abb. 22).
6. Das Gerät gemäss Kapitel „Kontrolle und Abgleich“ aufs neue abgleichen.

XII *Fehlersuche*

A. SPANNUNGEN DES NETZTRANSFORMATORS

Die vorhandenen, nicht belasteten Spannungen sind im Hauptschaltbild in Form einer Tabelle aufgeführt worden.

B. SPANNUNGEN UND SPANNUNGSFORMEN IM GERÄT

Die Gleichspannungspegel an den Elektroden der Röhren und Transistoren und die Spannungsformen im Zeitablenkgerät sind bei den betreffenden Punkten in den Zeichnungen der Printplatten dargestellt (siehe die Abb. 26—31). Die Spannungsformen sind unter den nachfolgenden Verhältnissen gemessen worden:

- ein 1-kHz-Signal mit Sinusform an der Eingangsbuchse „YA“
- Schalter SK4 in Stellung „2 ms/div.“

Die im Schaltbild und auf den Printplatten angegebenen Gleichspannungswerte sind mit Voltmeter PM 2401 gemessen worden.

Diese Werte können für verschiedene Geräte unterschiedlich sein.

C. ANMERKUNG

Wenn das Gerät an eine PHILIPS-Werkstatt gesandt werden soll, müssen folgende Punkte beachtet werden:

- das Gerät sorgfältig in die Originalverpackung oder, wenn diese nicht mehr vorhanden ist, in eine Holzkiste packen;
- die Erscheinungen der Fehler möglichst vollständig angeben;
- einen Anhängezettel mit Namen und Adresse des Absenders am Paket befestigen;
- das Gerät direkt an die richtige PHILIPS-Adresse, die von der örtlichen Organisation angegeben worden ist, senden.

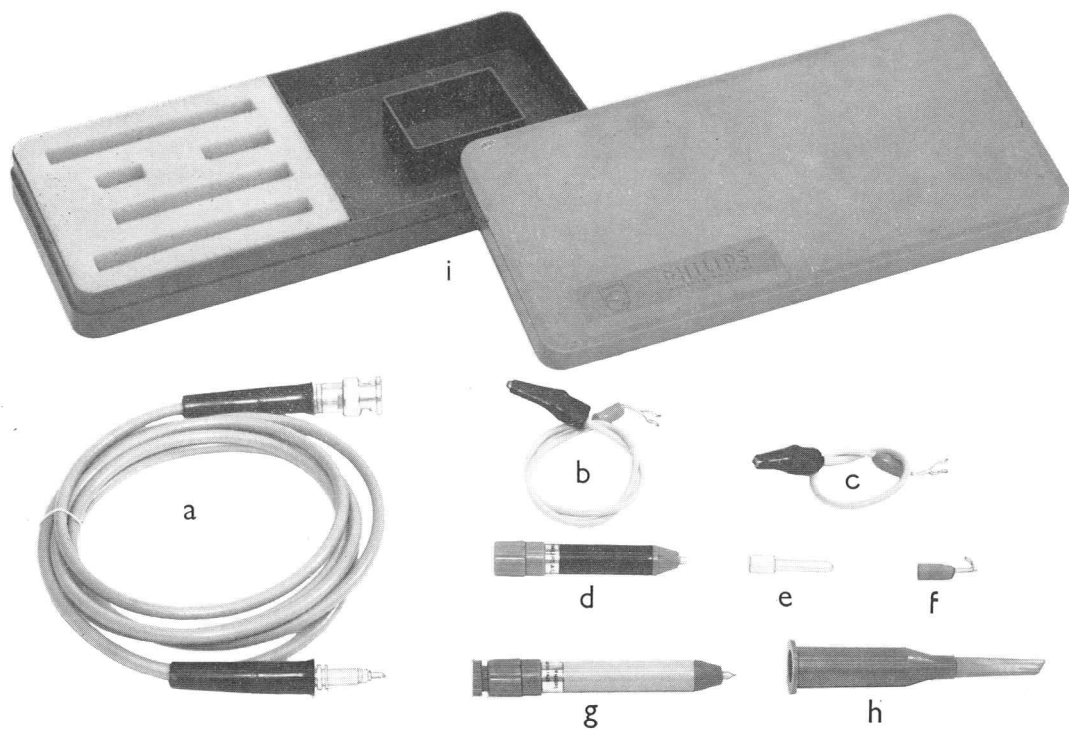


Abb. 17. Messkopfsatz

XIII Angaben über Zubehör

A. ANPASSUNGSSTÜCK PM9051

Dies ist ein Anpassungsstück zum Anschliessen zweier 4-mm-Stecker an eine BNC-Buchse.



Abb. 15. Adaptor

B. ABSCHWÄCHER-MESSKOPFSÄTZE PM 9326 UND PM 9327

Diese passive Messkopfsätze sind einander mit Ausnahme der Kabellänge, gleich. Letztere beträgt 1,15 m für PM9326 und 2 m für PM 9327.

Die Sätze bestehen aus:

1 Messkopfkabel	Abb. 17 a
1 Erdungskabel 15 cm	Abb. 17 b
1 Erdungskabel 30 cm	Abb. 17 c
1 1 : 1-Messkopf (schwarz)	Abb. 17 d
1 Messstift	Abb. 17 e
1 Messhaken	Abb. 17 f
1 1 : 10-Abschwächermesskopf (grau)	Abb. 17 g
1 Messklemme	Abb. 17 h
1 Schachtel	Abb. 17 i

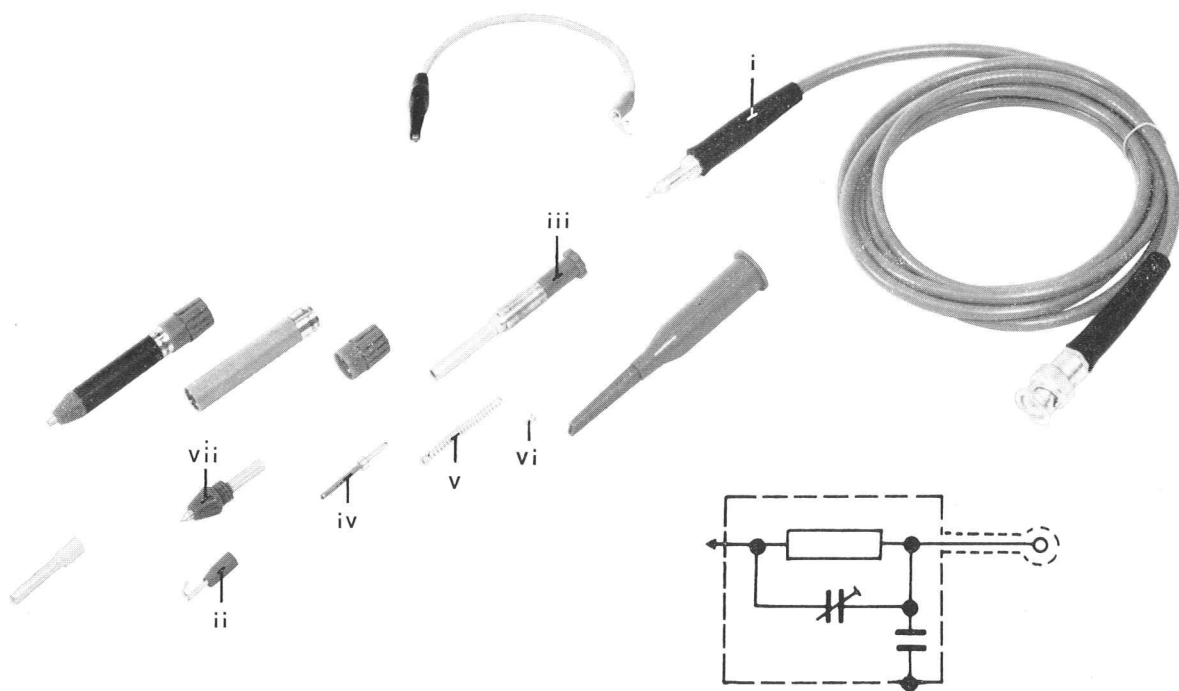


Abb. 16. Zerlegtes Bild des Messkopfes

Der Abschwächermesskopf kann Verzerrung hervorrufen, wenn er nicht richtig eingestellt worden ist. (Siehe Abschnitt „Kontrolle und Abgleich XD)

1. Technische Daten

Abschwächung : 1 : 10 $\pm$ 3%

Eingangsimpedanz : 10 M Ω //8 pF

Maximal zulässige

Spannung : 1000 V_{s-s}

Maximale Gleichspannungskomponente 500 V
bei eingeschaltetem Sperrkondensator.

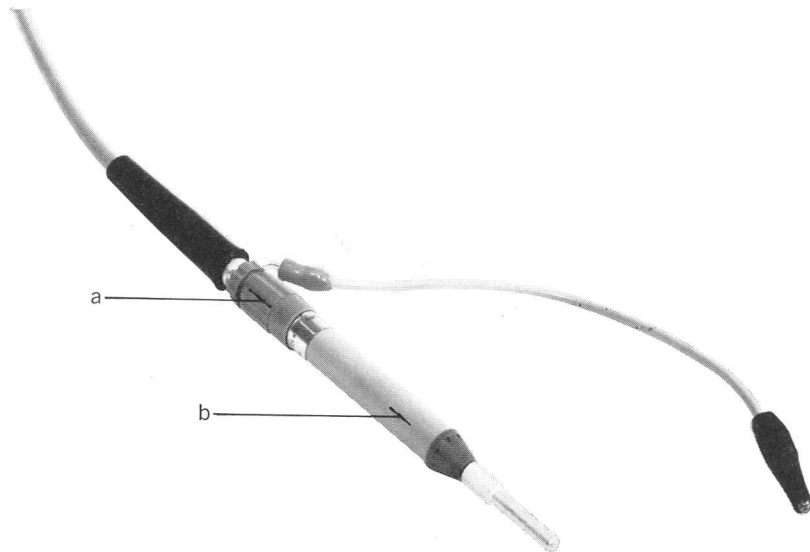


Abb. 18. Einstellung des Messkopfes

2. Einstellung (siehe Abb. 18)

- Sicherungsmutter „a“ lösen (linksherum).
- Zur Änderung der Kapazität den Messkopfkörper „b“ verdrehen bis die gewünschte Form erhalten ist (Abb. 19).
Sicherungsmutter anziehen, ohne dabei die Einstellung zu ändern (nachprüfen).

Über kompensiert

Richtig eingestellt

Unter kompensiert.

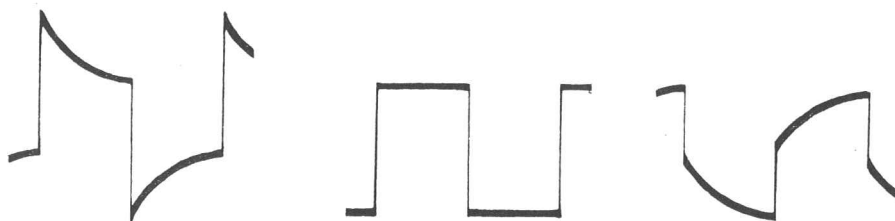


Abb. 19. Messkopfabgleich

3. Demontage des Messkopfes (Abb. 20)

- Kabel „i“ vom Messkopf ziehen.
- Messhaken „ii“ vom Messkopf schrauben.
- Rotor „iii“ vom Rohr schrauben.
- Widerstand mit Buchse „iv“, Druckfeder „v“ und Kontakt „vi“ können jetzt entfernt werden.
- Stator „vii“ vom Rohr entfernen.

C. EINBLIEKMASKE PM 9370 (Abb. 20)

Dies ist eine Gummi-Nebenlichtmaske, um die Röhrenfläche vor Nebenlicht zu schützen, wenn die Intensität des Lichts, das durch den Oszillografenschirm produziert wird, niedrig ist, z.B. wenn Erscheinungen mit niedriger Wiederholungsfrequenz und schnellen Anstiegszeiten beobachtet werden.

D. TRAGETASCHE (Abb. 21)

Dies ist aus Leder und enthält einen Raum für PM 3230 und Zubehör, wie zwei Messkopfsätze und Messkabel.

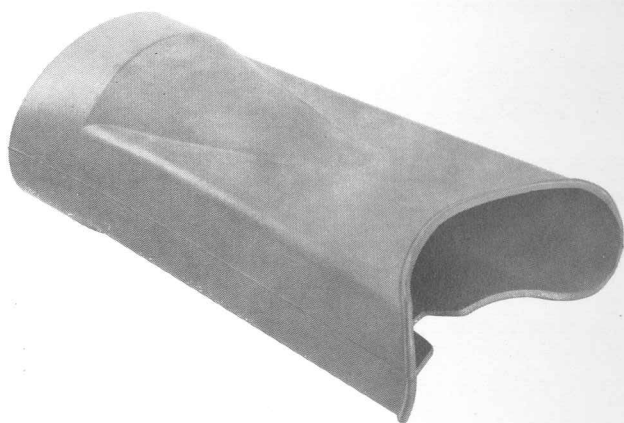


Abb. 20. Nebenlichtmaske

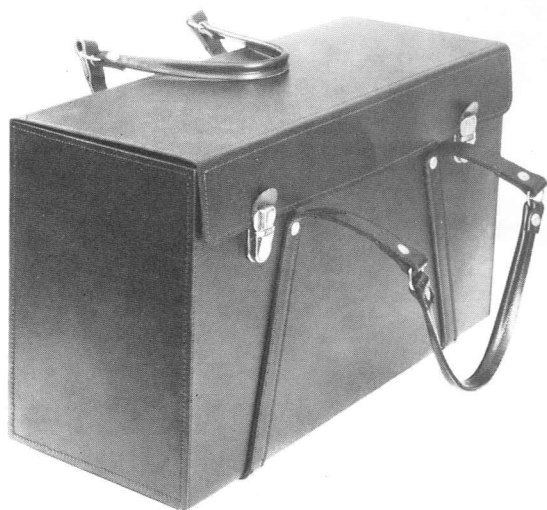


Abb. 21. Tragtasche

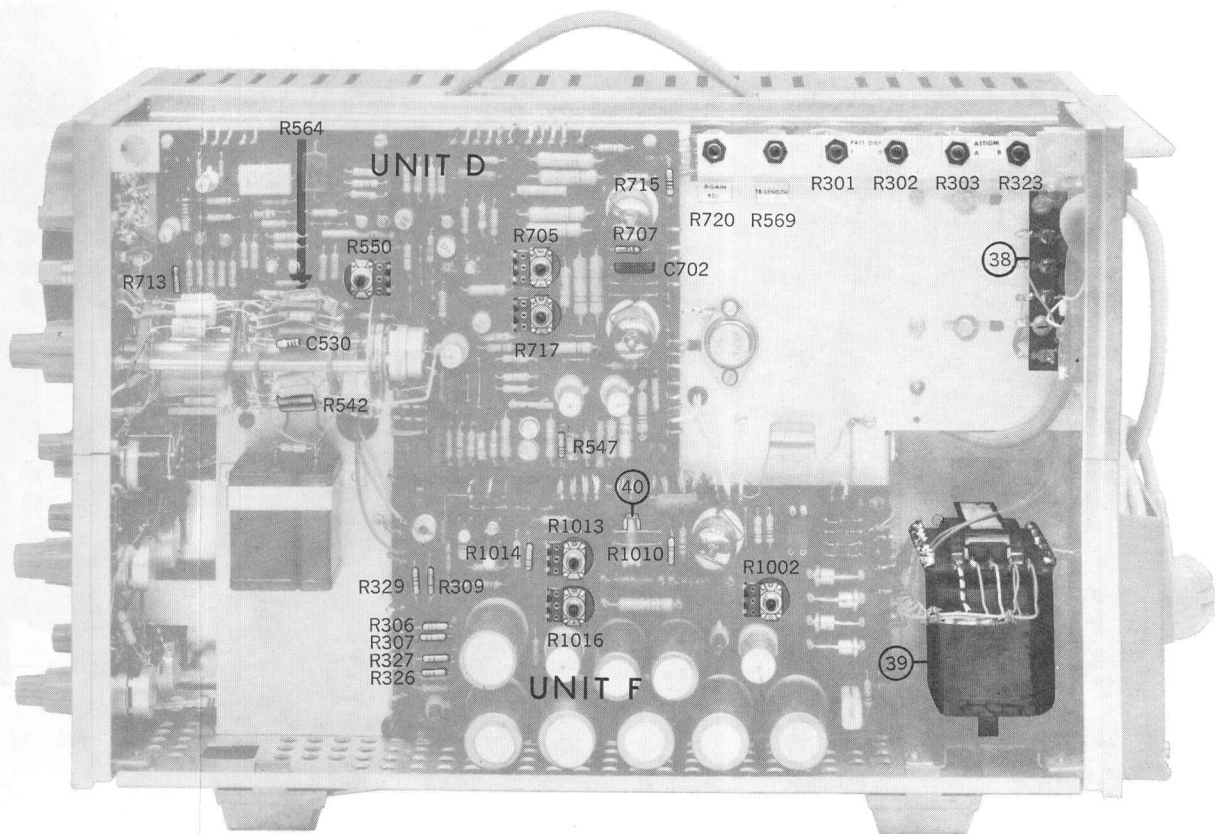


Abb. 22. Seitenansicht links

Erratum: R329 = R309

R309 = R329

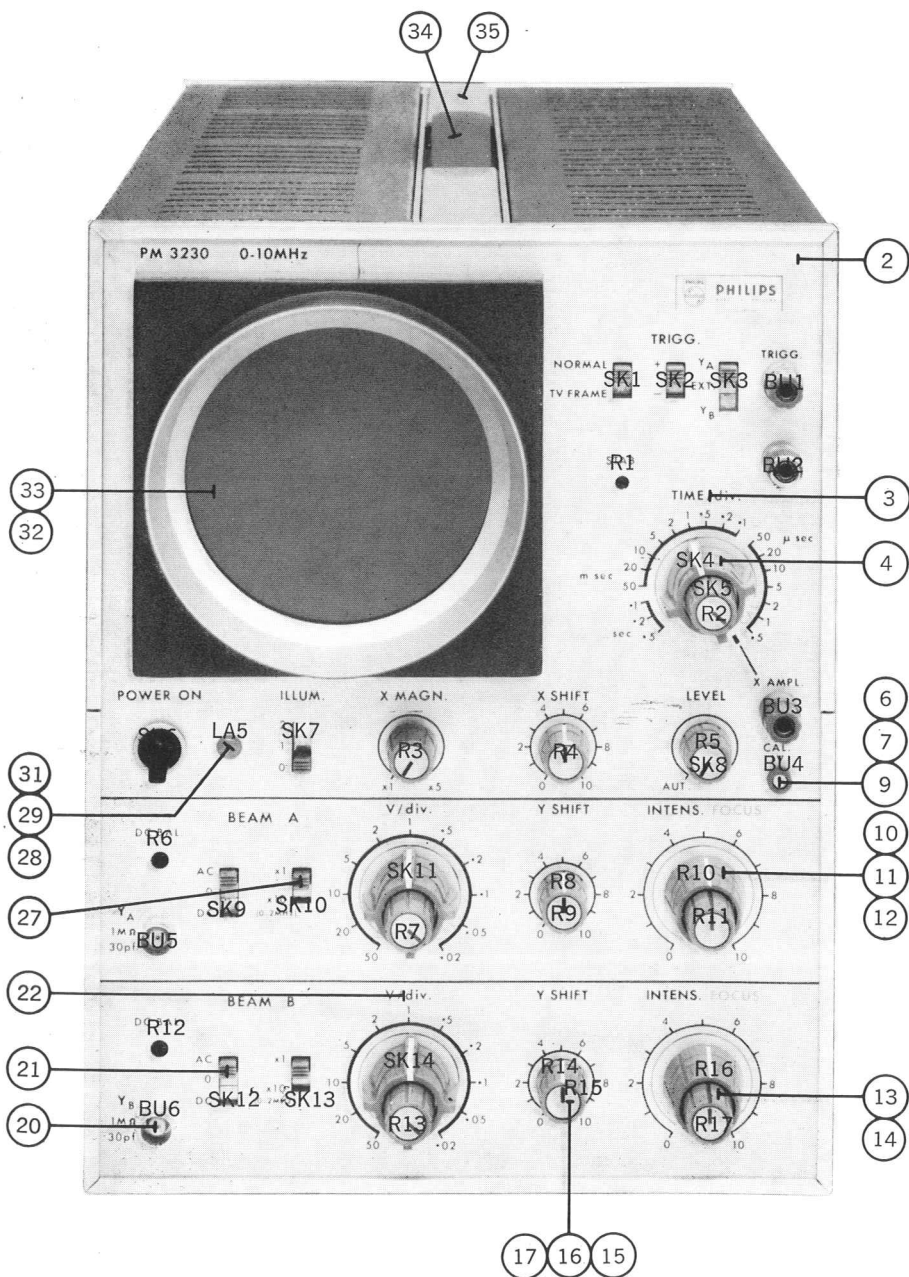


Abb. 23. Vorderansicht

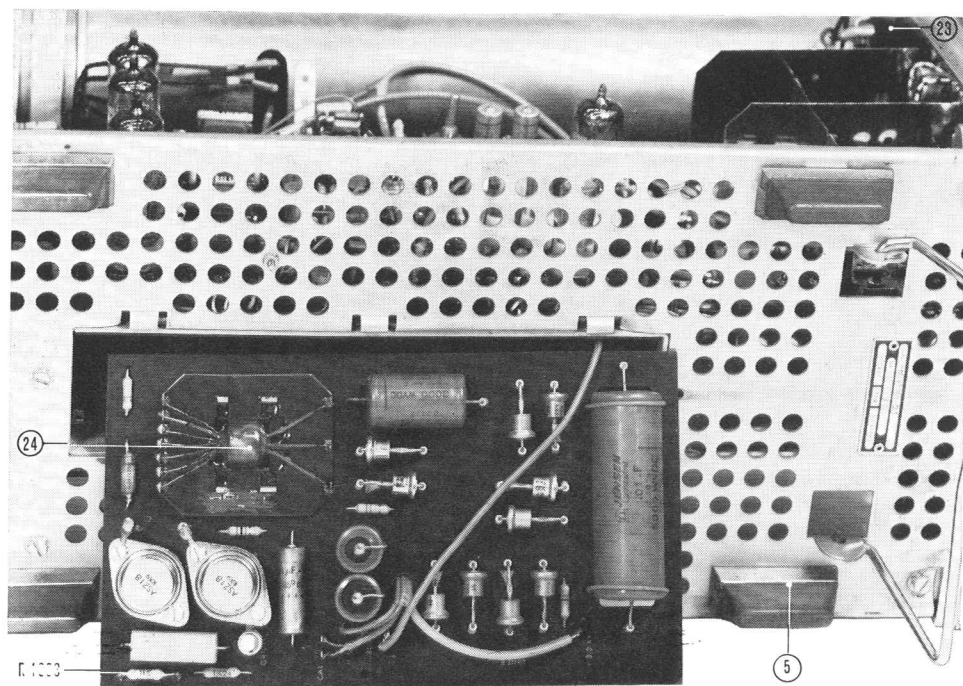


Abb. 24. Unteransicht

XIV Listen von Einzelteilen

A. MECHANISCH

<i>Pos.</i>	<i>Fig.</i>	<i>Anzahl</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Bezeichnung</i>
1	25	1	4822 256 40012	Sicherungshalter
2	23	1	4822 455 80011	Beschriftungsplatte
3	23	1	4822 273 80016	Schalter (Zeitmassstab) ohne elektrische Teile
4	23	3	4822 413 40012	Knopf, 23 mm $\varnothing$
5	24	4	4822 462 70221	Fuss
		4	4822 492 60415	Fussklemmfeder
6	23	1	4822 325 80058	CAL-Ausgangsisolation
7	23	1	4822 492 60416	CAL-Ausgangsklemmfeder
8	23	1	4822 693 80003	Netzkabelfach
9	23	1	4822 268 10031	Kontaktstift CAL-Ausgang
10	23	2	4822 532 50035	Plastik-Potentiometerabstandsstück
11	23	2	4822 506 40009	Plastik-Potentiometerbefestigungsmutter
12	23	2	4822 413 40211	Knopf 23 mm $\varnothing$
13	23	5	4822 413 30085	Knopf 14,5 mm $\varnothing$, Achse 4 mm $\varnothing$
14	23	5	4822 413 70039	Deckel mit rotem Pfeil
15	23	5	4822 413 30082	Knopf 14,5 mm $\varnothing$, Achse 6 mm $\varnothing$
16	23	5	4822 413 70038	Deckel mit schwarzem Pfeil
17	23	5	4822 506 40007	Metallene Potentiometerbefestigungsmutter
18	25	2	4822 290 40012	Erdbuchse
19	6	1	4822 290 30044	Anodenkontaktklemme
20	23	2	4822 267 10004	BNC-Konnektor
21	23	4	4822 277 20009	Schiebeschalter, 3 Positionen
22	23	2	4822 273 60023	Abschwächerschalter ohne elektrische Teile
23	24	1	4822 277 10042	Netzschalter
24	24	1	4822 150 60001	Hochspannungstransformator
25	25	1	4822 253 30021	Sicherung VL 1
26	25	1	4822 321 10077	Netzkabel
27	23	4	4822 277 20014	Schiebeschalter, 2 Positionen
28	23	1	4822 492 60414	Netzlampenklemmfeder
29	23	1	4822 381 10116	Linse
30	23	5	4822 290 40011	Anschlussbuchse
31	23	1	4822 255 10007	Lampenfassung
32	23	1	4822 480 30036	Kontrastfilter
33	23	1	4822 450 10012	Messraster
34	23	1	4822 498 40068	Handgriff
35	23	2	4822 460 60011	Zierstreifen

<i>Pos.</i>	<i>Fig.</i>	<i>Anzahl</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Bezeichnung</i>
36	6	4	4822 255 20022	Lampenfassung
37	6	22	4822 693 40002	Printplattenklemme
38	22	1	4822 290 60058	Anschlussblock (Normalersatz)
39	22	1	4822 146 80045	Netztransformator
40	22	2	4822 492 60063	Sicherungshalter (VL 3)
		1	4822 252 20001	Temperatursicherung (VL2)
		1	4822 253 30021	Sicherung (VL 3)
		1	4822 216 50127	Printplatte Einheit A, komplett
		1	4822 216 50118	Printplatte Einheit D, komplett
		1	4822 216 50026	Printplatte Einheit E, komplett
		1	4822 216 50119	Printplatte Einheit F, komplett

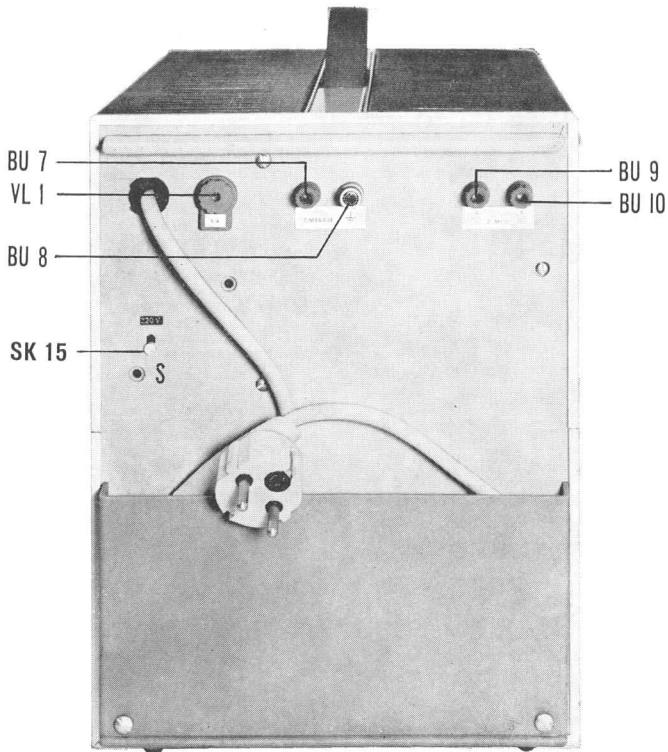


Abb. 25. Rückansicht

B. ELECTRICAL — ELEKTRISCH — ELEKTRISCH — ELECTRIQUE — ELECTRICOS

This parts list does not contain multi-purpose and standard parts. These components are indicated in the circuit diagram by means of identification marks. The specification can be derived from the survey below.

Diese Ersatzteilliste enthält keine Universal- und Standard-Teile. Diese sind im jeweiligen Prinzipschaltbild mit Kennzeichnungen versehen. Die Spezifikation kann aus nachstehender Übersicht abgeleitet werden.

In deze stuklijst zijn geen universele en standaardonderdelen opgenomen. Deze componenten zijn in het prinsipschema met een merkteken aangegeven. De specificatie van deze merktekens is hieronder vermeld.

La présente liste ne contient pas des pièces universelles et standard. Celles-ci ont été repérées dans le schéma de principe. Leurs spécifications sont indiquées ci-dessous.

Esta lista de componentes no comprende componentes universales ni standard. Estos componentes están provistos en el esquema de principio de una marca. El significado de estas marcas se indica a continuación.

 Carbon resistor E24 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E24 Koolweerstand E24 reeks Résistance au carbone, série E24 Resistencia de carbón, serie E24	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 0,125 \text{ W} \quad 5\%$	 Carbon resistor E12 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E12 Koolweerstand E12 reeks Résistance au carbone, série E12 Resistencia de carbón, serie E12	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 1 \quad \begin{array}{l} W \leq 2,2 \text{ M}\Omega, \quad 5\% \\ > 2,2 \text{ M}\Omega, \quad 10\% \end{array}$
 Carbon resistor E12 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E12 Koolweerstand E12 reeks Résistance au carbone, série E12 Resistencia de carbón, serie E12	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 0,25 \text{ W} \leq 1 \text{ M}\Omega, \quad 5\% \\ > 1 \text{ M}\Omega, \quad 10\%$	 Carbon resistor E12 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E12 Koolweerstand E12 reeks Résistance au carbone, série E12 Resistencia de carbón, serie E12	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 2 \text{ W} \quad 5\%$
 Carbon resistor E24 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E24 Koolweerstand E24 reeks Résistance au carbone, série E24 Resistencia de carbón, serie E24	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 0,5 \text{ W} \leq 5 \text{ M}\Omega, \quad 1\% \\ > 5 \text{ M}\Omega, \quad 2\% \\ > 10 \text{ M}\Omega, \quad 5\%$	 Wire-wound resistor Drahtwiderstand Draadgewonden weerstand Résistance bobinée Resistencia bobinada	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 0,4 - 1,8 \text{ W} \quad 0,5\%$
 Carbon resistor E12 series Kohleschichtwiderstand, Reihe E12 Koolweerstand E12 reeks Résistance au carbone, série E12 Resistencia de carbón, serie E12	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 0,5 \text{ W} \leq 1,5 \text{ M}\Omega, \quad 5\% \\ > 1,5 \text{ M}\Omega, \quad 10\%$	 Wire-wound resistor Drahtwiderstand Draadgewonden weerstand Résistance bobinée Resistencia bobinada	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 5,5 \text{ W} \leq 200 \Omega, \quad 10\% \\ > 200 \Omega, \quad 5\%$
 Wire-wound resistor Drahtwiderstand Draadgewonden weerstand Résistance bobinée Resistencia bobinada		$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 10 \text{ W} \quad 5\%$	
 Tubular ceramic capacitor Rohrkondensator Keramische kondensator, buistype Condensateur céramique tubulaire Condensador cerámico tubular	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 500 \text{ V}$	 Polyester capacitor Polyesterkondensator Polyesterkondensator Condensateur au polyester Condensador polyester	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 400 \text{ V}$
 Tubular ceramic capacitor Rohrkondensator Keramische kondensator, buistype Condensateur céramique tubulaire Condensador cerámico tubular	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 700 \text{ V}$	 Flat-foil polyester capacitor Miniatur-Polyesterkondensator (flach) Platte miniatur polyesterkondensator Condensateur au polyester, type plat Condensador polyester, tipo de placas planas	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 250 \text{ V}$
 Ceramic capacitor, "pin-up" Keramikkondensator "Pin-up" (Perltyp) Keramische kondensator "Pin-up" type Condensateur céramique, type perle Condensador cerámico, versión "colgable"	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 500 \text{ V}$	 Paper capacitor Papierkondensator Papierkondensator Condensateur au papier Condensador de papel	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 1000 \text{ V}$
 "Microplate" ceramic capacitor Miniatur-Scheibenkondensator "Microplate" keramische kondensator Condensateur céramique "microplate" Condensador cerámico "microplaca"	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 30 \text{ V}$	 Wire-wound trimmer Drahttrimmer Draadgewonden trimmer Trimmer à fil Trimmer bobinado	
 Mica capacitor Glimmerkondensator Micakondensator Condensateur au mica Condensador de mica	$\left. \begin{array}{l} \\ \\ \\ \end{array} \right\} 500 \text{ V}$	 Tubular ceramic trimmer Rohrtrimmer Buisvormige keramische trimmer Trimmer céramique tubulaire Trimmer cerámico tubular	



For multi-purpose and standard parts, please see PHILIPS' Service Catalogue.

Für die Universal- und Standard-Teile siehe den PHILIPS Service-Katalog.

Voor universele en standaardonderdelen raadplege men de PHILIPS Service Catalogue.

Pour les pièces universelles et standard veuillez consulter le Catalogue Service PHILIPS.

Para piezas universales y standard consulte el Catálogo de Servicio PHILIPS.

Widerstände

<i>Pos.</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Wert</i>	<i>%</i>	<i>W</i>	<i>Bezeichnung</i>
R1	4822 101 20074	2,2 kΩ	20	0,1	Potentiometer, linear
R2	4822 101 40014	22 kΩ	20	0,25	Potentiometer, linear
R3	4822 103 20084	1 kΩ	5	3	Potentiometer, linear
R4*	4822 101 20109	10 kΩ	20	0,25	Potentiometer, linear
R5*	4822 101 40011	4,7 kΩ	20	0,25	Potentiometer, linear
R6	4822 101 20074	2200 Ω	20	0,1	Potentiometer, linear
R7	4822 101 20146	500 Ω	20		Potentiometer, linear
R8 } R9 }	* 4822 102 30027	100 kΩ	20	0,25	Tandempotentiometer, linear
R10 } R11 }	* 4822 102 10102	2,2 MΩ	20	0,25	Doppelpotentiometer, linear
R12	4822 101 20074	2200 Ω	20	0,1	Potentiometer, linear
R13	4822 101 20146	500 Ω	20		Potentiometer, linear
R14 } R15 }	* 4822 102 30027	100 kΩ	20	0,25	Tandempotentiometer, linear
R16 } R17 }	* 4822 102 10102	2,2 MΩ	20	0,25	Doppelpotentiometer, linear
R27, R127	4822 116 50197	900 kΩ	1	0,125	Kohle
R28, R128	4822 116 50046	990 kΩ	1	0,125	Kohle
R31, R131	4822 116 50009	111 kΩ	1	0,125	Kohle
R32, R132	4822 116 50284	10,1 kΩ	1	0,125	Kohle
R36, R136	4822 111 20144	600 kΩ	1	0,125	Kohle
R37, R137	4822 111 20147	800 kΩ	1	0,125	Kohle
R38, R138	4822 116 50021	666 kΩ	1	0,125	Kohle
R39, R139	4822 116 50193	250 kΩ	1	0,125	Kohle
R48, R148	4822 101 20074	220 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R91, R191	4822 101 20154	220 Ω	20	0,1	Potentiometer
R111, R211	4822 101 20241	1 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R301	4822 101 20081	470 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R302	4822 101 20081	470 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R303	4822 101 20081	470 kΩ	20	0,1	Potentiometer

* Potentiometerbuchsen 4822 532 20158 zum Anpassen von 5-mm- an 6-mm-Achsen müssen mit diesen Potentiometern bestellt werden.

<i>Pos.</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Wert</i>	<i>%</i>	<i>W'</i>	<i>Bezeichnung</i>
R323	4822 101 20081	470 k Ω	20	0,1	Potentiometer
R550	4822 100 20076	4,7 k Ω	20	0,1	Potentiometer
R552	4822 110 30181	280 k Ω	1	0,25	Kohle (2 par)
R553	4822 116 50161	140 k Ω	1	0,25	Kohle
R554	4822 111 20093	70 k Ω	1	0,25	Kohle
R556	4822 111 20097	700 k Ω	1	0,25	Kohle
R569	4822 101 20074	2,2 k Ω	20	0,1	Potentiometer
R705	4822 101 20076	4,7 k Ω	20	0,1	Potentiometer
R717	4822 101 20076	4,7 k Ω	20	0,1	Potentiometer
R720	4822 101 20074	2,2 k Ω	20	0,1	Potentiometer
R1002	4822 101 20154	220 Ω	20	0,1	Potentiometer
R1013	4822 101 20241	1 k Ω	20	0,1	Potentiometer
R1016	4822 101 20241	1 k Ω	20	0,1	Potentiometer

Spulen

<i>Pos.</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Bezeichnung</i>
L1001	4822 157 50223	Drossel für H.S.-Oszillator

Grenzwerte von Wählelementen

Beim Abgleichen des Oszillografen sind die Werte der Wahlwiderstände und Wahlkondensatoren zwischen folgenden Grenzwerten zu selektieren.

Die Wählelemente im Schema sind am Punktraster erkennbar. Auch fehlt die Wertbezeichnung.

Kondensatoren

C66 (166)	82...220 pF
C69 (169)	82...220 pF
C71 (171)	82...150 pF
C530	1,5... 5,6 pF
C702	ca. 680 pF

R306	1,2... 3,3 M Ω
R307	270 ...820 k Ω
R309	1 ... 3,3 M Ω
R326	1,2... 3,3 M Ω
R327	270 ...820 k Ω
R329	1 ... 3,3 M Ω
R542	1 ... 3 M Ω
R547	1 ... 1,5 k Ω
R564	4,7... 8,2 k Ω
R707	1,5... 3,3 k Ω
R713	12 ... 33 k Ω
R715	0 ... 47 Ω
R1010	130 k Ω ... 1 M Ω
R1014	1 ... 6,8 k Ω
R1034	33 ...100 k Ω

Widerstände

R49 (149)	4,7... 15 k Ω
R62 (162)	4,7... 15 k Ω
R71 (171)	0 ...560 k Ω
R74 (174)	0 ...560 k Ω
R79 (179)	3,3... 10 k Ω
R92 (192)	1 ... 6,8 k Ω

Kondensatoren

<i>Pos.</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Wert</i>	<i>%</i>	<i>V</i>	<i>Bezeichnung</i>
C26, C126	4822 121 40145	100 nF	10	630	Plattenkondensator
C35, C135	4822 124 20078	125 μ F		16	Elektrolyt
C52, C152	4822 124 20059	2,5 μ F		64	Elektrolyt
C57, C157	4822 124 20079	2,5 μ F		16	Elektrolyt
C62, C162	4822 125 50026	8,5 pF		50	Trimmer
C72, C172	4822 125 50017	60 pF		50	Trimmer
C502	4822 124 20079	2,5 μ F		16	Elektrolyt
C503	4822 125 20054	25 μ F		25	Elektrolyt
C512	4822 124 20097	32 μ F		64	Elektrolyt
C514	4822 124 20053	160 μ F		25	Elektrolyt
C520	4822 124 20093	10 μ F		64	Elektrolyt
C521	4822 121 10105	10 μ F		64	Becherkondensator
C522	4822 111 30192	1 μ F	0,5	200	Becherkondensator
C523		100 nF	0,5	200	
C524		10 nF	0,5	200	
C526	4822 123 10204	975 pF	1	500	Glimmer
C527	4822 120 60093	375 pF	1	500	Glimmer (2 par)
	4822 120 60077				
C528	4822 120 60085	170 pF	1	500	Glimmer (2 par)
	4822 120 60062				
C529	4822 120 60076	68 pF	5	500	Glimmer
C532	4822 124 20053	160 μ F		25	Elektrolyt
C1001	4822 124 40059	100 μ F		300	Elektrolyt
C1003	4822 124 20247	160 μ F		64	Elektrolyt
C1004	4822 124 40059	100 μ F		300	Elektrolyt
C1006	4822 124 40045	100 μ F		150	Elektrolyt
C1007	4822 124 40045	100 μ F		150	Elektrolyt
C1008	4822 124 40011	800 μ F		40	Elektrolyt (3 par)
C1009	4822 124 20182	250 μ F		40	Elektrolyt
C1022	4822 124 20053	160 μ F		25	Elektrolyt
C1024	4822 121 30062	10 nF		3000	Hochspannungskondensator
C1026	4822 121 30063	10 nF		5000	Hochspannungskondensator
C1027	4822 121 40123	15 nF		1600	Hochspannungskondensator
C1028	4822 121 40123	15 nF		1600	Hochspannungskondensator

Röhren, Transistoren, Gleichrichter usw.

<i>Nr.</i>	<i>Typ</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Bezeichnung</i>
B27	ECC88		Doppeltriode
B28	ECC88		Doppeltriode
B127	ECC88		Doppeltriode
B128	ECC88		Doppeltriode
B301	E10-12GP		Bildröhre
B305	ZZ1000		Neonstabilisator
B701	E810F		Pentode
B702	E810F		Pentode
B1001	ECC88		Doppeltriode
B1002	ZZ1000		Neonstabilisator
1) TS26'	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
1) TS26''	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
1) TS28'	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
1) TS28''	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
TS30	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
TS31	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
2) TS32	BFW10	4822 130 40443	Feldeffekttransistor
2) TS32	BFW10	4822 130 40443	Feldeffekttransistor
TS34	BF115	4822 130 40308	Siliziumtransistor
TS36	BF115	4822 130 40308	Siliziumtransistor
1) TS126'	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
1) TS126''	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
1) TS128'	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
1) TS128''	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
TS130	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
TS131	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
2) TS132	BFW10	4822 130 40443	Feldeffekttransistor
2) TS133	BFW10	4822 130 40443	Feldeffekttransistor
TS134	BF115	4822 130 40308	Siliziumtransistor
TS136	BF115	4822 130 40308	Siliziumtransistor
TS501	FW5324	4822 130 40142	Fairchild Siliziumtransistor
TS502	FW5324	4822 130 40142	Fairchild Siliziumtransistor
TS503	BSY39	4822 130 40125	Siliziumtransistor
TS504	BSY39	4822 130 40125	Siliziumtransistor
TS505	FW5435	4822 130 40186	Fairchild Siliziumtransistor
TS506	FW5435	4822 130 40186	Fairchild Siliziumtransistor
TS507	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
TS509	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
TS510	BSY11	4822 130 40293	Siliziumtransistor
TS511	BSY11	4822 130 40293	Siliziumtransistor
TS512	2N930	4822 130 40051	Siliziumtransistor
3) TS513	2N929	4822 130 40047	Siliziumtransistor
TS514	FW5435	4822 130 40186	Fairchild Siliziumtransistor

<i>Nr.</i>	<i>Typ</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Bezeichnung</i>
TS515	AF118	4822 130 40251	Germaniumtransistor
TS1001	ASZ16	4822 130 40279	Germaniumtransistor
TS1002	AC128	4822 130 40095	Germaniumtransistor
TS1003	AF124	4822 130 40255	Germaniumtransistor
TS1004	AF124	4822 130 40255	Germaniumtransistor
TS1006	ASZ18	4822 130 40282	Germaniumtransistor
TS1007	ASZ18	4822 130 40282	Germaniumtransistor
GR26	BZY63	4822 130 30245	Zenerdiode
GR27	BAY38	4822 130 40256	Siliziumdiode
GR28	BAX13	4822 130 40182	Siliziumdiode
GR29	BA114	4822 130 30189	Siliziumdiode
GR30	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR31	BA114	4822 130 30189	Siliziumdiode
GR32	BZY63	4822 130 30245	Zenerdiode
GR33	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR34	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR126	BZY63	4822 130 30245	Zenerdiode
GR127	BAY38	4822 130 40256	Siliziumdiode
GR128	BAX13	4822 130 40182	Siliziumdiode
GR129	BA114	4822 130 30189	Siliziumdiode
GR130	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR131	BA114	4822 130 30189	Siliziumdiode
GR132	BZY63	4822 130 30245	Zenerdiode
GR133	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR134	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR501	AAZ15	4822 130 30229	Germaniumdiode
GR502	BAY38	4822 130 40256	Siliziumdiode
GR504	BZY62	4822 130 30133	Zenerdiode
GR701	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR702	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR1001	BY123	4822 130 30279	Gleichrichter
GR1003	BY127	4822 130 30259	Siliziumdiode
GR1004	BY127	4822 130 30259	Siliziumdiode
GR1005	BY127	4822 130 30259	Siliziumdiode
GR1006	BY127	4822 130 30259	Siliziumdiode
⁴⁾ GR1007	OAZ212	4822 130 30251	Zenerdiode
GR1008	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR1009	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR1011	OAZ203	4822 130 30143	Zenerdiode
GR1012	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode
GR1013	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode
GR1014	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode
GR1015	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode
GR1016	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode
GR1017	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode

<i>Nr.</i>	<i>Typ</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Umschreibung</i>
GR1018	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode
GR1019	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode
GR1020	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode
GR1021	BYX10	4822 130 30195	Siliziumdiode
GR1022	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR1023	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR1024	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
GR1025	OA202	4822 130 30239	Siliziumdiode
LA1...4	6828	4822 134 40054	Lampe
LA5	8034D	4822 134 40011	Lampe

C. EINZELTEILE DER ABSCHWÄCHERMESSKÖPFE PM9326 UND PM9327 (Abb. 17)

<i>Pos.</i>	<i>Anzahl</i>	<i>Bestellnummer</i>	<i>Bezeichnung</i>
a	1	4822 320 10042	Kabel komplett; 2 m, für PM9327
	1	4822 321 20087	Kabel komplett; 1,15 m, für PM9326
b	1	4822 321 20096	Erdkabel komplett 15 cm
c	1	4822 321 20134	Erdkabel komplett 30 cm
d	1	4822 266 20015	Messstift 1 : 1 (schwarz)
e	1	4822 268 10029	Steckerstift
f	1	4822 268 10039	Messhaken
g	1	4822 210 70044	Abschwächerkopf 1 : 10 (grau)
h	1	4822 264 20009	Messklemme
	1	4822 111 20155	Widerstand

Achtung!

1. Die Transistoren TS26'-26'' (TS126'-126'') und TS28'-28'' (TS128'-128'') müssen paarweise gewählt werden (Toleranz 3,5%) hinsichtlich des h_{fe} -Faktors im Bereich $60 \leq h_{fe} \leq 100$.
2. Die Feldeffekttransistoren BFW10, TS32-33 (TS132-133) sind folgendermassen paarweise auszusuchen.
Den Drain über 47Ω an eine +9 V-Spannung die Source über $10\text{ k}\Omega$ an eine -15-V-Spannung und das Gate über $1\text{ M}\Omega$ an die Masse legen. Die Gate-Source-Spannung darf je Paar um nicht mehr als 100 mV abweichen.

Anmerkung: Wenn einer der obengenannten Transistoren ausgewechselt wurde, ist nachstehende Prüfung vorzunehmen:

- Die Balance gemäss Kapitel VI. B, Abschnitt 1,b einstellen.
 - Den Schalter „ $\times 1 \cdot \times 10$ '' von der Stellung „ $\times 10$ '' nach der Stellung „ $\times 1$ '' umschalten.
 - Kontrollieren, ob die Bildlinie nicht mehr als 1 Skalenteil verspringt, Gegebenenfalls für R74 (R174) oder R71 (R171) einen anderen Wert wählen; die Balance aufs neue einstellen und die Prüfung wiederholen.
 - Dann „AC-0-DC'' in die Stellung „DC'' bringen und die Buchse „YA'' gegen Erde kurzschliessen. Die Bildlinie darf dabei höchstens um $\frac{1}{4}$ eines Skalenteils verspringen.
3. Für TS513 (2N929) ist ein h_{fe} -Faktor < 150 bei einem Strom von 5 mA zu wählen.
 4. Wenn für Diode GR1007 eine Diode OAZ213 statt OAZ212 angewendet wird, muss diese für eine Zenerspannung $\leq 12\text{ V}$ ausgesucht werden.
 5. Die Widerstände R552, R553 und R554 müssen innerhalb des Toleranzbereiches von $\frac{1}{2}\%$ gewählt werden. Alle drei Widerstände müssen eine gleiche Toleranz besitzen, z.B. entweder alle positiv oder alle negativ.



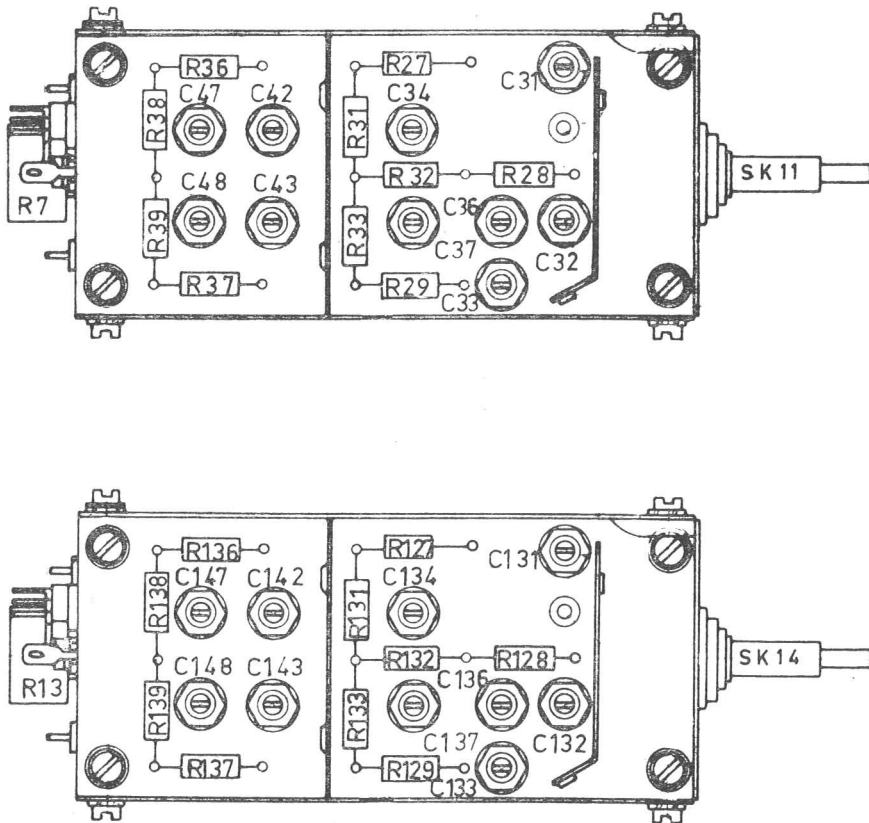


Abb. 27. Printplatte, Einheit B und C

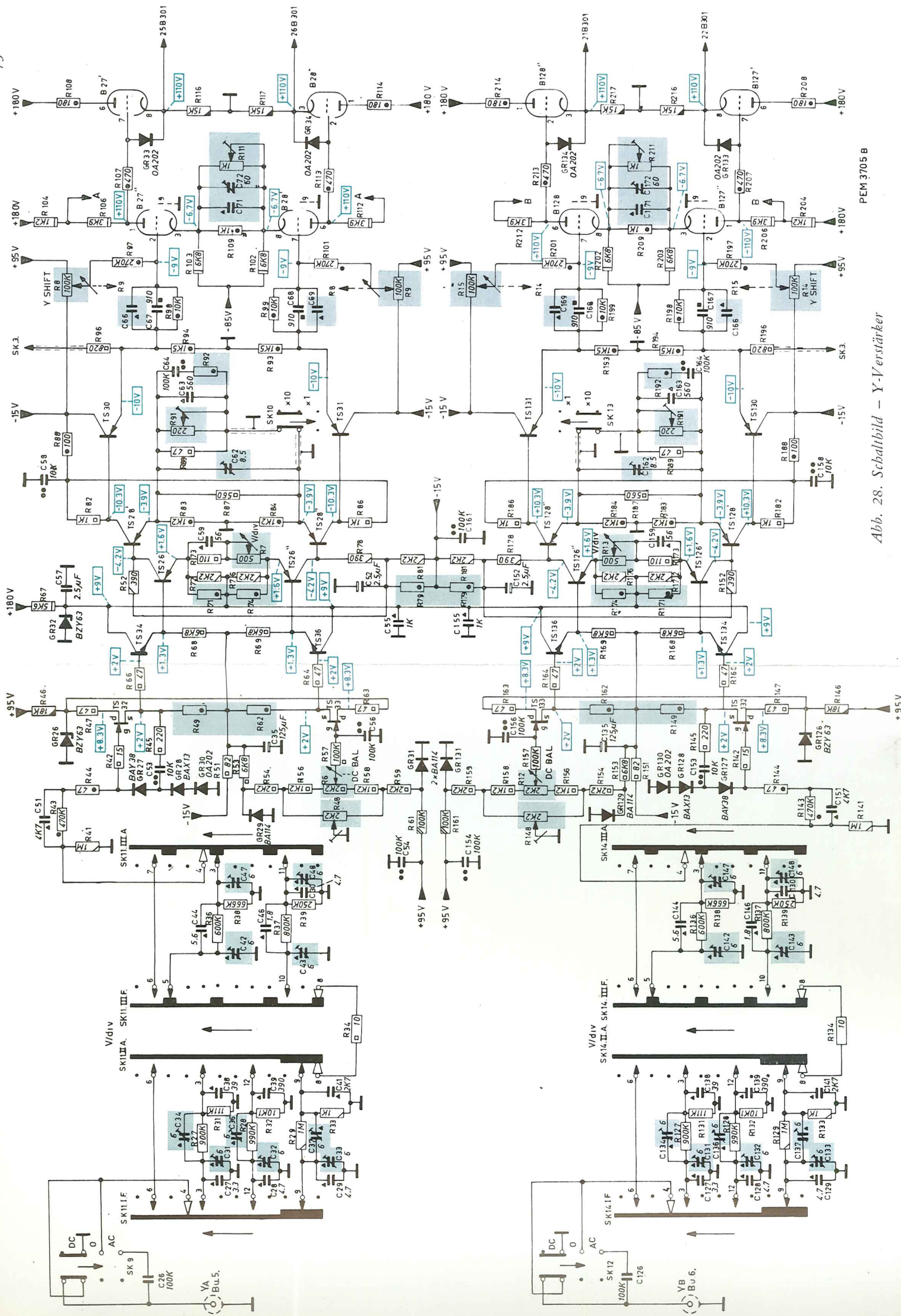
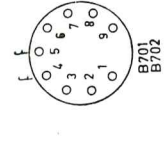


Abb. 28. Schaltbild – Y-Verstärker

PEM 3705 B

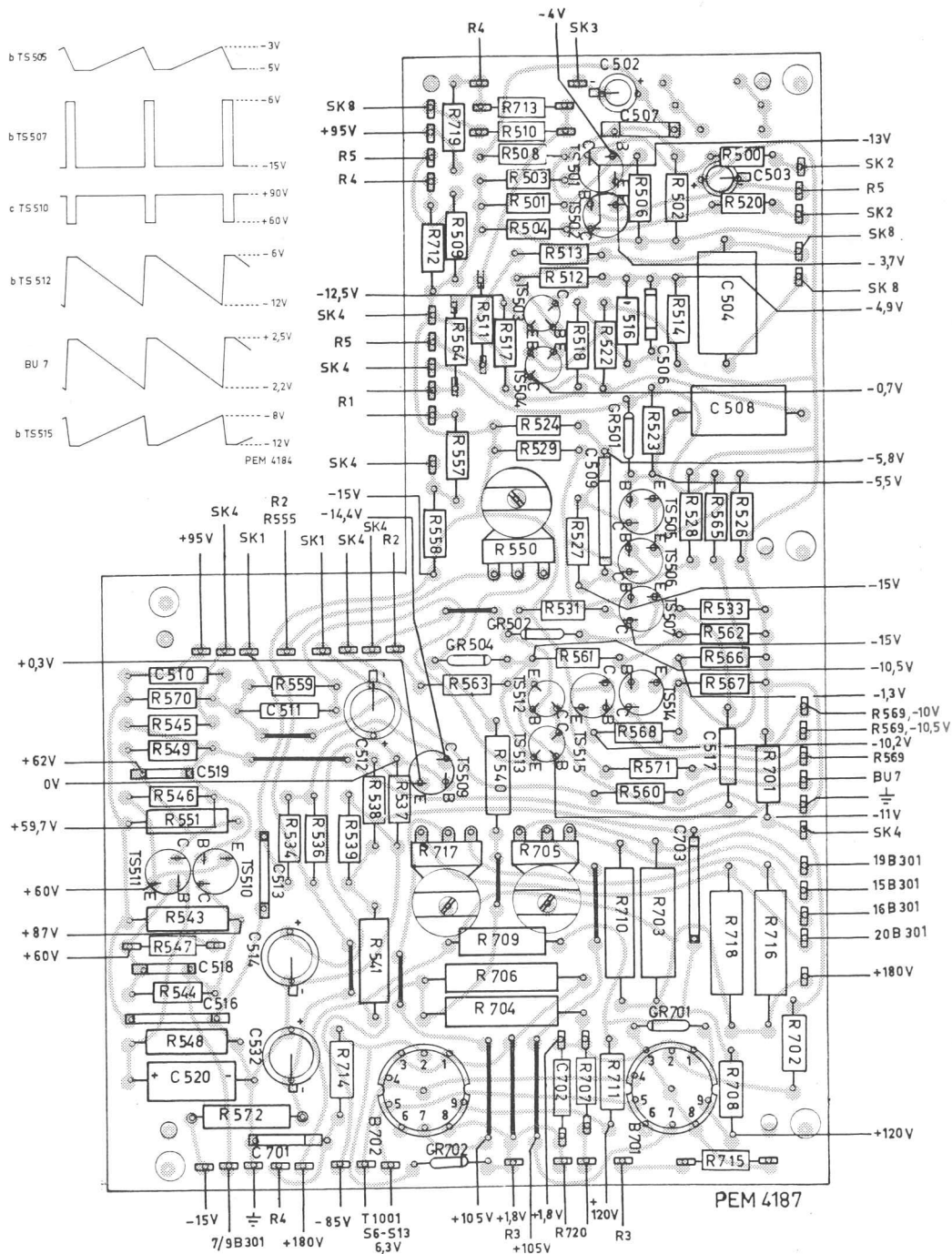


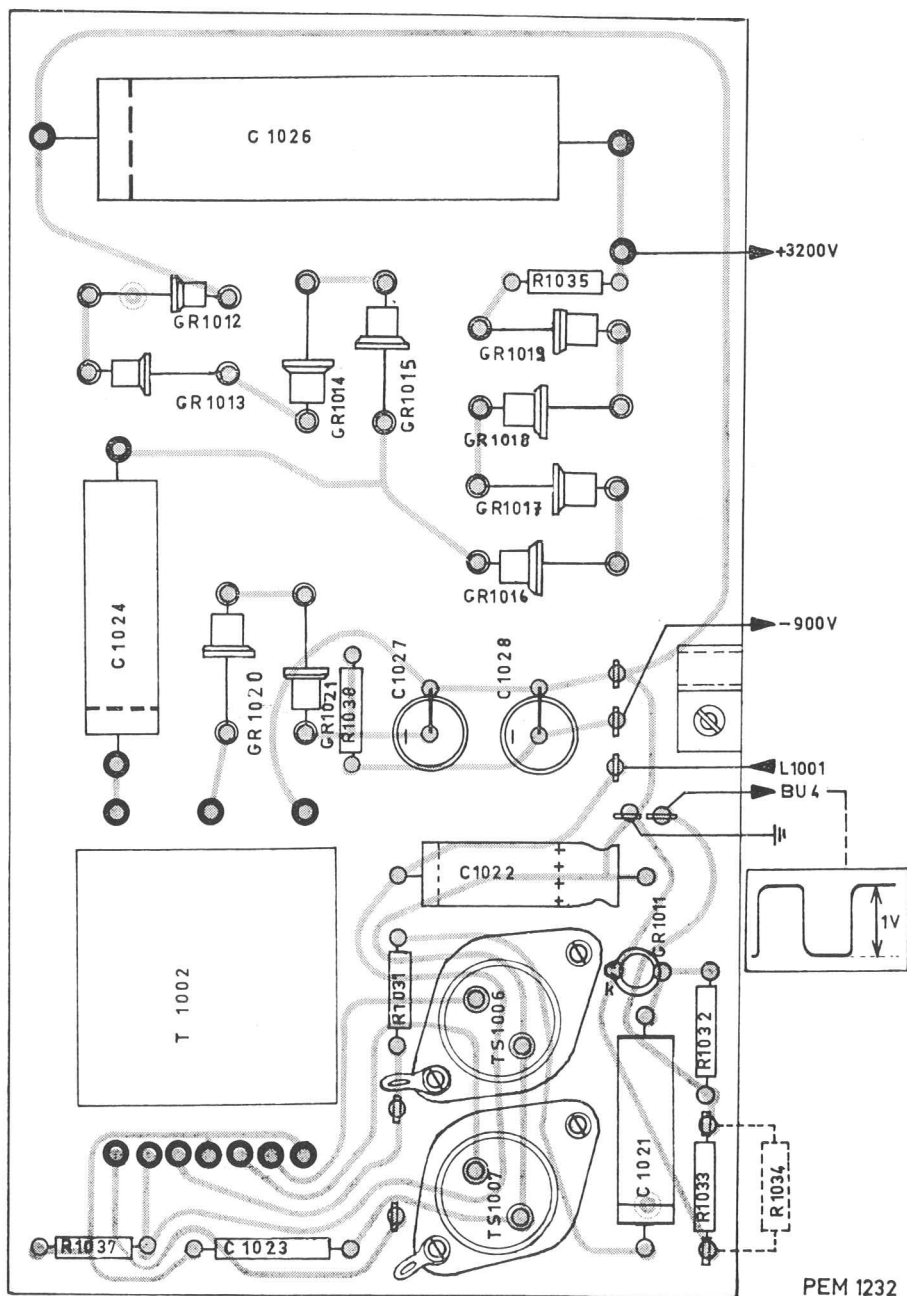
Erratum:
C525 soll statt mit 5SK4 IV, mit
6SK4 IV verbunden sein.

A  K
GR501, 502,
504, 701, 712

TS507,509

TS501, 502, 503, 504,
505, 506, 510, 511, 512, 513,
514





PEM 1232
E 996

Abb. 31. Printplatte, Einheit E



Abb. 32. Schaltbild – HS-Einheit und Elektronenstrahlröhre

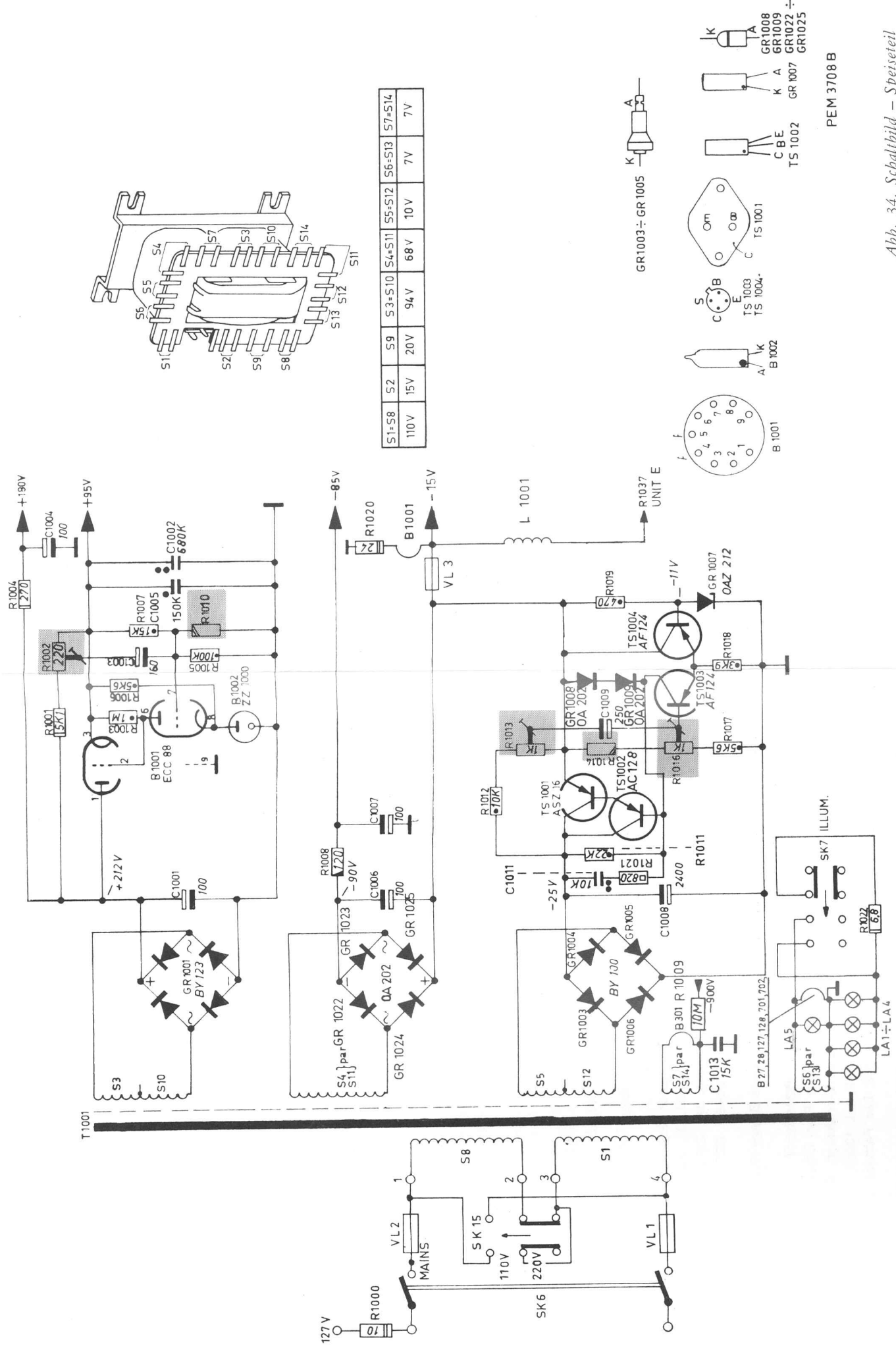


Abb. 34. Schaltbild - Speiseteil

Verkauf und Service über die ganze Welt

- Algérie:** S.A. Philips Nord-Africaine. Route de la Femme Sauvage, Alger; tel. 647 200/1/2
- Argentina:** Philips Argentina S.A., Casilla Correo 3479, Buenos Aires; tel. T.E. 70, 7741 al 7749
- Australia:** Philips Electrical (Pty) Ltd., P.O.B. 2703 G.P.O., 69-79 Clarence Street, Sydney; tel. 20-223
- België/Belgique:** M.B.L.E., 80 Rue des Deux Gares, Bruxelles; tel. 230000
- Bolivia:** Philips Sudamericana, Casilla 1609, La Paz; tel. 5270-5664
- Brasil:** Messrs. Inbelsa, Rua Amador Bueno 474, Caixa Postal 3159, Sao Paulo; tel. 93-9191
- Burma:** U. Thounng Tin, 36, Barr Street, Rangoon
- Burundi:** Philips S.A.R.L., Avenue de Grèce, B.P. 900, Bujumbura
- Canada:** Philips Electronic Industries, Electronic Equipment Division, 116 Vanderhoof Avenue, Toronto 17, Ontario; tel. 425-5161
- Chile:** Philips Chilena S.A., Casilla 2687, Santiago de Chile; tel. 35081
- Colombia:** Philips Colombiana S.A., Communications Department, Apartado Nacional 1505, Bogota; tel. 473-640
- Congo:** Philips S.A.R.L., 620, Avenue Industrielle, B.P. 2546, Lubumbashi; Philips Congo S.C.R.L., 137, Boulevard du 30 Juin, B.P. 1798, Kinshasa; 52, Avenue des Eucalyptus, B.P. 2020, Stanleyville
- Costa Rica:** Philips de Costa Rica Ltd., Apartado Postal 4325, San José; tel. 5670
- Curaçao:** Philips Antillana N.V., Postbus 523, Willemstad; tel. Curaçao 36222-35464
- Danmark:** Philips A.S., Prags Boulevard 80, København; tel. Asta 2222
- Deutschland (Bundesrepublik):** Philips Industrie Elektronik GmbH, Röntgenstrasse 22, Postfach 111, 2 Hamburg 63; tel. 501031
- Ecuador:** Philips Ecuador S.A., Casilla 343, Quito; tel. 30064
- Egypt:** Resident delegate office, P.O.B. 1687, 43 Kasr El Nil Street, Cairo; tel. 74933
- El Salvador:** Philips de El Salvador, Apartado Postal 865, San Salvador; tel. 7441
- Espana:** Philips Ibérica S.A.E., Avenida de America Apartado 2065, Madrid; tel. 246 22 00
- Ethiopia:** Philips Ethiopia (Priv. Ltd., Co), P.O.B. 659, Cunningham Street, Addis Abeba; tel. 13440
- France:** Philips Industrie S.A., 105 Rue de Paris, Bobigny 93; tel. 845 28-55, 845 27-09
- Ghana:** Philips (Ghana) Ltd., P.O.B. M 14, Accra
- Great Britain:** M.E.L. Equipment Company Ltd., Manor Royal, Crawley (Sussex); tel. 28787
- Guatemala:** Philips de Guatemala S.A., Apartado Postal 238, Guatemala City; tel. 20607-08-09
- Hellas:** Philips S.A. Hellénique, B.P. 153, Athènes; tel. 230476
- Hong Kong:** Philips Hong Kong Ltd., P.O.B. 2108, Rooms 1006/1008 Prince's Building, Hong Kong; tel. 33728, 28548
- India:** Philips India Ltd., PIT/S.E. Dept., 254, Dr Annie Besant Road, P.O.B. 6598, Worli, Bombay 18; tel. 245144
- Iran:** Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran; tel. 48344-68344
- Iraq:** Philips (Iraq) W.L.L., P.O.B. 5749, South Gate Post Office, Baghdad; tel. 98844
- Ireland:** Philips Electrical (Ireland) Ltd., Newstead, Clonskeagh, Dublin 14; tel. 976611
- Island:** Mr. Snorri P.B. Arnar, P.O.B. 354, Reykjavik; tel. 13869
- Islands Canarias:** Philips Ibérica S.A.E., Triana 132, Las Palmas; Castilla 39-41 Santa Cruz de Tenerife
- Israël:** Israelectra Ltd., 12, Allenby Road, P.O.B. 1608, Haifa; tel. 526231

- Italia:** Philips S.p.A., Casella Postale 3992, Milano; tel. 69.94
- Liban:** Philips Liban S.A., P.O.B. 670, Beyrouth; tel. 232303-232458/59
- Malaya:** Philips Singapore Ltd., P.O.B. 1358 N.T.S. Building, d'Almeida Street, Singapore; tel. 94914
- Maroc:** Société Anonyme Marocaine de Télécommunications, Place Lemaigre Dubreuil, Casa-blanca; tel. 439-92
- Mexico:** Philips S.E.T., Apartado Postal 24420, Mexico 7 D.F.; tel. 25-15-40
- Nederland:** Philips Bedrijfsapparatuur Nederland N.V., Boschdijk VB, Eindhoven; tel. 3-33-33
- Ned. Antillen:** Philips Antillana N.V., Postbus 523, Willemstad, Curaçao
- New Zealand:** Electronic Development and Applications Co. Ltd., 18-20 Lorne Street, P.O.B. P.O.B. 2097, Wellington; tel. 54-039
- Nigeria:** Philips (Nigeria) Ltd., Philips House, 6, Ijora Causeway, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 56051/2
- Nippon:** Philips Products Sales Corporation of Japan, Kokusal Building, 7th Floor, Marunouchi, Chiyoda-Ku, Tokyo; tel. (216) 2441
- Norge:** Norsk A.S. Philips, Postboks 5040, Oslo; tel. 463890
- Osterreich:** Philips GmbH, Abt. Industrie, Triesterstrasse 64, 1101 Wien X; tel. 64 55 11
- Pakistan:** Philips Electrical Co. of Pakistan Ltd., Bunder Road, P.O.B. 7101, Karachi; tel. 70071
- Paraguay:** Philips del Paraguay S.A., Casilla del Correo 605, Asunción; tel. 8045-5536-6666
- Perú:** Philips Peruana S.A., Apartado Postal 1841, Lima; tel. 34620-40265
- Philippines:** Electronic Development & Application Center, Room 715, Don Santiago Bld., 1344 Taft Avenue, Manila
- Portugal:** Philips Portuguesa S.A.R.L., Rua Joaquim Antonio d'Aquiar 66, Lisboa; tel. 683121/9
- Rhodesia:** Philips Rhodesian (Private) Ltd., P.O.B. 994, Gordon Avenue, Salisbury; tel. 29081
- Rwanda:** Philips Rwanda S.A.R.L., B.P. 449, Kigali
- Schweiz-Suisse-Svizzera:** Philips A.G., Binzstrasse 18, 8027 Zürich 3; tel. 051 44 22 11
- Singapore:** Philips Singapore Ltd., P.O.B. 1358, N.T.S. Building, d'Almeida Street, Singapore 1, tel. 94914
- South Africa:** South African Philips (Pty) Ltd., P.O.B. 7703, 2, Herb Street, New Doornfontein, Johannesburg; tel. 24-0531
- Suomi:** Oy Philips Ab, Frederikinkatu 48, Helsinki; tel. 10915
- Sudan:** Gellatly Hankey & Co. (Engineering) Ltd., P.O.B. 150, Khartoum; tel. 71183
- Sverige:** Svenska A.B. Philips, Fack, Lidingövägen 50, Stockholm 27; tel. 08/635000
- Syrie:** Philips Moyaen Orient S.A., P.O.B. 2442, Damas; tel. 18605-21650
- Taiwan:** Yung Kang Trading Co. Ltd., 6 Nan King East Road, 1, Section, P.O.B. 1467, Taipei; tel. 43540
- Thailand:** Philips Thailand Ltd., 283 Silom Road, Bangkok; tel. 36985-8
- Tunisie:** Société Tunisienne d'Industrie Electronique et de Télévision, 32 bis Rue Ben Ghedhahem, Tunis
- Türkiye:** Türk Philips Ticaret A.S., Posta Kutusu 504, Istanbul; tel. 447486
- Uruguay:** Philips de Uruguay, Avda Uruguay 1287, Montevideo; tel. 956 41-2-3-4
- U.S.A.:** Philips Electronic Instruments, 750 South Fulton Ave., Mount Vernon, N.Y. 10550-(914) 664-4500
- Venezuela:** C.A. Philips Venezolana, Apartado Postal 1167, Caracas; tel. 72 01 51
- Zambia:** Philips Electrical Ltd., Freetown Road, P.O.B. 553, Kitwe; Philips Electrical Ltd., P.O.B. 1878, Lusaka