

# PHILIPS



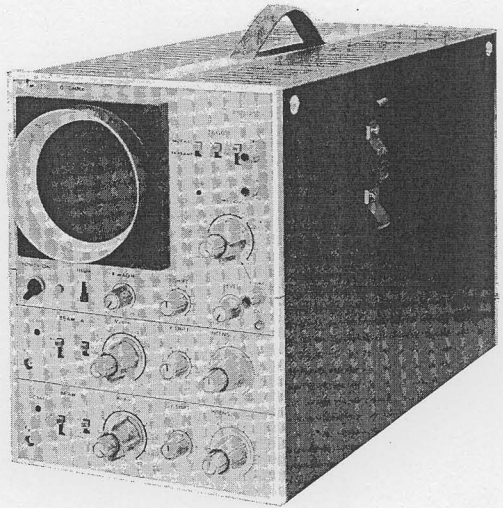
**Dubbelstraal oscillograaf**

**PM 3230** /os

9444 032 30 . . 1

9499 440 05427

1/1168/1/09



**PHILIPS**

*Handleiding*

**Dubbelstraal oscillograaf**

**PM 3230/05**

9444 032 30 . . 1

9499 440 05427

1/1168/1/09

**BELANGRIJK**

*Vermeld bij correspondentie over dit apparaat steeds het type- en serienummer zoals aangegeven op het type-plaatje aan de onderkant van het apparaat.*

# Inhoud

ALGEMEEN GEDEELTE	7
I. Inleiding	7
II. Technische gegevens	8
III. Toebehoren	13
IV. Blokschema	14
GEBRUIKSAANWIJZING	15
V. Installatie	15
A. Instellen voor de plaatselijke netspanning	15
B. Aarden	16
C. Aansluiten op het net	16
VI. Bediening	17
A. Knoppen, bussen en hun functies	17
B. Zichtbaar maken van beelden	20
C. Intern triggeren (automatisch)	21
D. Extern triggeren	22
E. Triggeren met instellen van het triggerniveau	22
F. TV-frame	22
G. Horizontale afbuiging met een externe spanning	22
H. Helderheidsmodulatie	22
J. Het fotograferen van schermbeelden	23
SERVICE DOCUMENTATIE	25
VII. Schemabeschrijving	25
A. Y-Versterker	25
B. Triggerimpulsvormer	27
C. Tijdbasisgenerator en X-versterker	28
D. Elektronenstraalbuisschakeling	31
E. Voeding	31
F. Hoogspanningseenheid	32

VIII. Bereikbaar maken van onderdelen	33
A. Verwijderen van de zijplaten	33
B. Verwijderen van de knoppen	33
C. Verwijderen van het venster en het meetraster	34
D. Bereikbaar maken van de hoogspanningseenheid	34
IX. Afregelorganen en hun functies	35
X. Controle en afregelen	37
A. Algemeen	37
B. Voeding	37
C. Elektronenstraalbuisschakeling	38
D. Y-versterker	39
E. Ijkspanning	45
F. X-versterker	45
G. Tijdbasisgenerator	45
XI. Vervangen van onderdelen	49
A. Algemeen	49
B. Vervangen van de elektronenstraalbuis	49
XII. Storingen	50
A. Spanningen van de voedingstransformator	50
B. Spanningen en spanningsvormen in het apparaat	50
C. Opmerkingen	50
XIII. Toebehoren	51
A. Adaptor PM 9051	51
B. Verzwakkermeetkop	51
C. Kijkkoker	55
D. Draagtas	55
XIV. Stuklijst	60
A. Lijst van mechanische onderdelen	60
B. Lijst van elektrische onderdelen	62
C. Onderdelen van de verzwakkermeetkop	68

## Figurenlijst

1	Vooraanzicht	6
2	Meetkopset PM 9327	12
3	Blokschema	14
4	Achteraanzicht	15
5	Knoppen en aansluitbussen	18
6	Rechter-zijaanzicht	19
7	Blokschema - Y-versterker	25
8	Blokschema - Triggerimpulsvormer	29
9	Blokschema - Tijdbasisgenerator en X-versterker	29
10	Verwijderen van de knoppen	33
11	Verwijderen van het venster en het meetraster	34
12	Verzwakkereenheid	42
13	Bandbreedte	43
14	Rechthoekweergave via de meetkop bij 2 kHz	44
15	Adaptor	51
16	Montagetekening van de meetkop	52
17	Meetkopset	53
18	Instellen van de meetkop	54
19	Golfsvormen	55
20	Kijkkoker	56
21	Draagtas	56
22	Linker-zijaanzicht	57
23	Vooraanzicht	58
24	Onderaanzicht	59
25	Achteraanzicht	61
26	Gedrukte-bedradingsplaat A	70
27	Gedrukte-bedradingsplaat B en C	71
28	Principeschema Y-versterker	73
29	Gedrukte-bedradingsplaat D	77
30	Principeschema - impulsvormer, tijdbasisgenerator, X versterker	79
31	Gedrukte-bedradingsplaat E	83
32	Principeschema - hoogspanningseenheid en elektronen- straalbuis	85
33	Gedrukte-bedradingsplaat F	89
34	Principeschema - voedingsgedeelte	91
35	Compleet principeschema PM 3230 (achterin in enveloppe)	

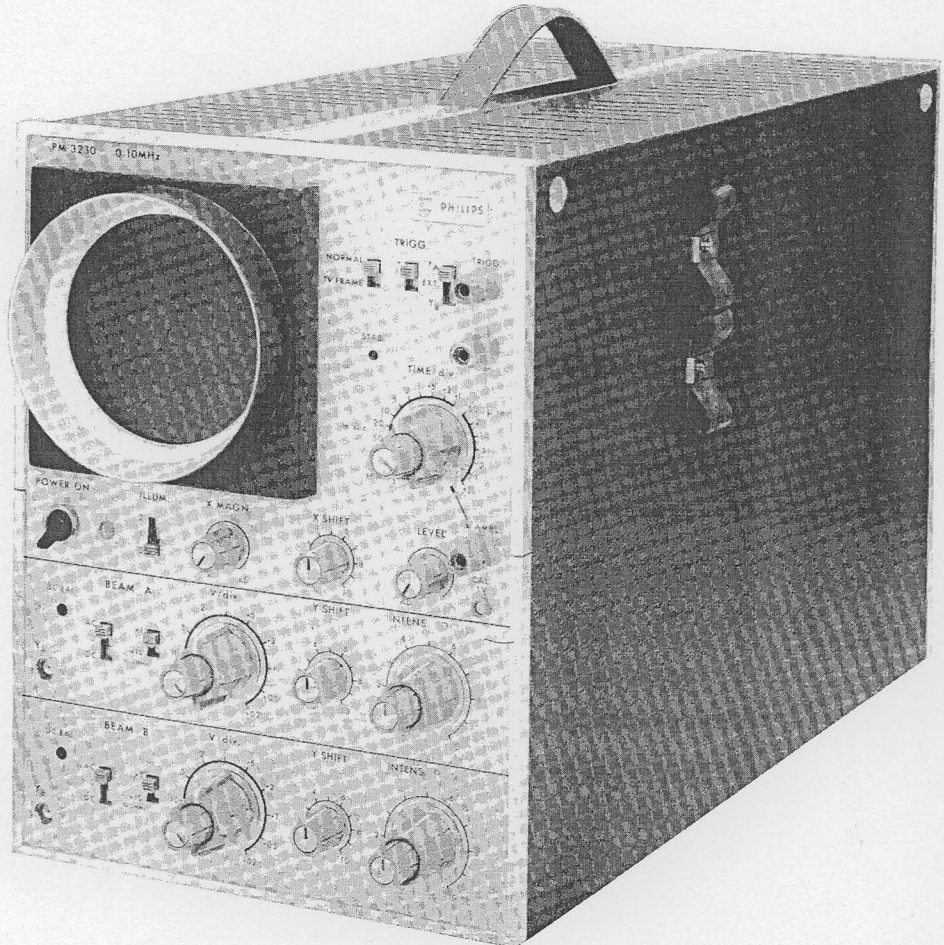


Fig. 1. Vooraanzicht

# ALGEMEEN GEDEELTE

## I *Inleiding*

De dubbelstraaloscillograaf PM 3230 is voorzien van een elektronenstraalbuis met twee elektronenkanonnen, waardoor een hoge mate van helderheid en een scherpe „spot” worden gegarandeerd. De in- en uitgangstrappen uitgezonderd, zijn de twee identieke verticale versterkers, de horizontale versterker en de tijdbasisgenerator geheel uitgerust met transistoren.

De focussing en de helderheid van beide stralen zijn onafhankelijk van elkaar in te stellen.



## II Technische gegevens

### Verticale versterkers

Frequentiegebied Normaal	gelijkspanningsgekoppeld 0 tot 10 MHz (-3 dB) wisselspanningsgekoppeld 2 Hz tot 10 MHz (-3 dB)
Stijgtijd	35 nanoseconden
Als de x10-versterker wordt gebruikt	gelijkspanningsgekoppeld 0 tot 2 MHz (-3 dB) wisselspanningsgekoppeld 2 Hz tot 2 MHz (-3 dB)
Stijgtijd	175 nanoseconden
Afbuigcoëfficiënt Stand x1	20 millivolt per divisie tot 50 volt per divisie, in 11 geijkte stappen (volgorde 1, 2, 5).
Stand x10	verkleint de kleinste afbuigcoëfficiënt tot 2 milli- volt per divisie. Continuïeregeling tussen de stappen is mogelijk.
Nauwkeurigheid	In alle gebieden $\pm 3\%$
Ingangsimpedantie	1 Megohm parallel aan 30 pF
Maximale ingangsspanning	500 volt (gelijkspanning + topwaarde wissel- spanning)
Maximale uitsturing	Voor sinusvormige signalen met frequentie tot 0,1 MHz is de verticale uitsturing onvervormd voor een totale amplitude die overeenkomt met 24 divisies. Alle acht opeenvolgende divisies van een dergelijk signaal kunnen telkens worden zichtbaar gemaakt.
Gelijkspanningsbalans	Bedieningsorganen voor de gelijkspanningsbalans zijn op de frontplaat aanwezig ter correctie van eventuele differentiële drift in de eerste versterk- trappen.
Gelijkspanningsdrift	Na opwarmtijd minder dan 4 divisies per uur.
Ijkspanning	Voor instelling van de gevoeligheid van de verti- kale versterkers en de sprongkarakteristiek van de

meetkoppen. Een kanteelspanning is beschikbaar op een bus op de frontplaat. De amplitude is 1 Volt top-tot-top, + of — 1% en de frequentie is ongeveer 8.000 Hz.

## Tijdbasisgenerator

Looptijden	0,5 microseconde per divisie tot 0,5 seconde per divisie in 19 geijkte stappen (volgorde 1, 2, 5). Continueregeling tussen de stappen is mogelijk.
Nauwkeurigheid	+ of — 5%.
Vergroting	De horizontale zwaai kan tot 5 x (50 divisies) vergroot worden door middel van een niet-geijkte continueregelaar. Alle opeenvolgende 10 divisies van de vergrote zwaai kunnen telkens worden zichtbaar gemaakt. De snelste looptijd bij maximale vergroting is 100 nanoseconden per divisie.
Zaagtandspanning	Een zaagtandspanning van 5 volt top-tot-top is beschikbaar op een bus aan de achterzijde van het apparaat.
Triggering	
Triggermogelijkheden	De tijdbasisgenerator werkt alleen getriggerd en wel op de positief- en negatief-gaande flank van het triggersignaal. Het triggerniveau wordt ingesteld met een potentiometer op de frontplaat. De triggerstabiliteitsregelaar, die zelden instelling behoeft, is een schroevendraaier-vooringstelling op de frontplaat.
Triggerbron	Intern vanuit verticale versterker A of B, of extern. De triggering is wisselspanningsgekoppeld.
Triggerwijze	Automatische triggering of triggering met continu instelbaar niveau.
Triggergevoeligheid	De volgende tabel toont de minimale waarde waarbij stabiele triggering optreedt.

Trigger-bron	Trigger-wijze	Referentiewaarden voor sinusvormige signalen (Normal)		TV-signalen (TV frame)
Intern	Auto	10 Hz tot 1 MHz	1 HMz tot 5 MHz	
		2 divisies		
	Level	0.5 divisie	4 divisies	2 divisies
Extern	Auto	1 volt top-tot-top	1 volt top-tot-top	
	Level	1 volt top-tot-top	1 volt top-tot-top	1 volt top-tot-top

Triggerniveau	Continu regelbaar over 8 divisies voor interne triggerring of over 8 volt voor externe triggerring
Ingangsimpedantie voor externe triggerring	50.000 ohm parrallel aan 12 pF
Horizontale versterker	
Frequentiegebied	0 tot 1MHz (-3 dB) met X-MAGN. in de stand x1
Afbuigcoëfficiënt	Continu instelbaar tussen 100 millivolt per divisie en 500 millivolt per divisie.
Ingangsimpedantie	50 volt (gelijkspanning + topwaarde wisselspanning).
Maximale uitsturing	Voor sinusvormige signalen met frequenties tot 0,2 MHz is de horizontale uitsturing onvervormd voor een totale amplitude die overeenkomt met 50 divisies. Alle 10 opeenvolgende divisies van een dergelijk signaal kunnen telkens worden zichtbaar gemaakt.
Voeding	
Netspanningen	100 tot 125 volt (nominaal 110 volt) of 200 tot 250 volt (nominaal 220 volt) wisselspanning.
Netfrequenties	50 tot 400 Hz.

Opgenomen vermogen 85 watt.

Het apparaat is voorzien van een compartiment voor het netsnoer.

### Elektronen-straalbuisschakeling

Elektronen-straalbuis	10 cm-buis met 4.000 volt versnellingsspanning	
Buistype	E 10-12	
Maximale onvervormde afbuiging	Verticaal tot 8 divisies en horizontaal tot 10 divisies voor beide kanonnen.	
Grootte van een divisie	8 mm	
Schermtyp	GP (P2), middelkorte nalichttijd, blauw-groen. GH (P31) en GM (P7)-types zijn op bestelling leverbaar.	
Helderheid en focusering	Bedieningsorganen voor elk kanon op de frontplaat.	
Straalsturing	De heldersturing tijdens de zwaai is bereikt door straalafbuiging en is gelijkspanningsgekoppeld.	
Straalmodulatie	Externe Z-modulatie wordt verkregen door de Wehneltcylinder van elk kanon te gebruiken. Een ingang naar elk kanon is beschikbaar aan de achterzijde van het apparaat. De vereiste ingangsspanning voor Z-modulatie ligt in de orde van grootte van 15 volt top-tot-top, voor frequenties van 10 Hz tot 1 MHz. Ingangsimpedantie: 1 Megohm parallel aan 60 pF. Ingang-RC-tijd via de blokkeercondensator: 0,01 seconde.	
Schaalverlichting	Drie vaste niveaus voor het gemakkelijk instellen van camera's.	
Afmetingen en gewicht	Hoogte: 30 cm Lengte: 45 cm	Breedte: 21 cm Gewicht: 11 kg

Eigenschappen uitgedrukt in getalwaarden waarbij een tolerantie is aangegeven worden door ons gegarandeerd. Getalwaarden zonder toleranties geven de eigenschappen van een gemiddeld instrument aan en dienen slechts ter oriëntatie. Bovenstaande gegevens gelden, tenzij anders aangegeven, bij een nominale netspanning van 220 Volt.

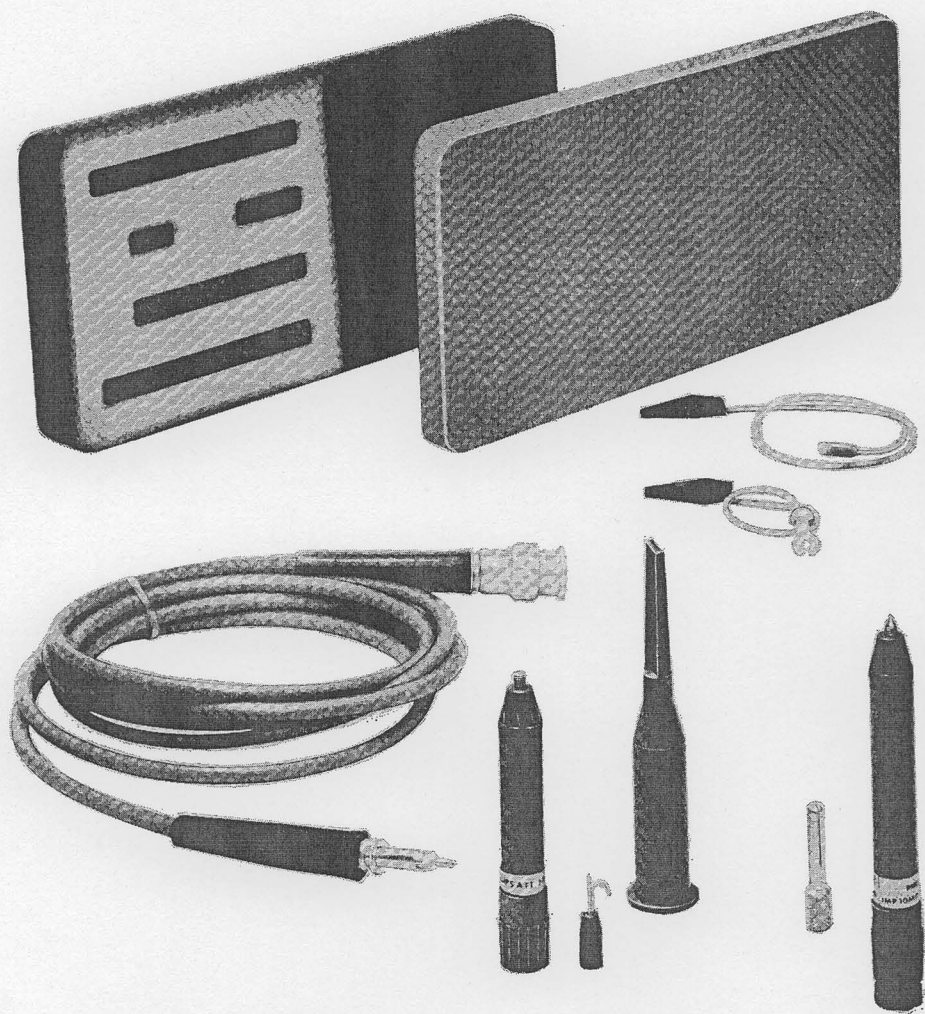


Fig. 2. Meetkopset PM9327

## III Accessoires

Met het apparaat worden meegeleverd:

Een handleiding

Twee aanpasstekers PM 9051 (BNC naar 4 mm-banaanstecker)

Een plasticen stofhoes

Op bestelling zijn leverbaar:

Meetkopset met meetkopkabel van 1,15 m: PM 9326

Meetkopset met meetkopkabel van 2 m: PM 9327

Rubberen kijkkoker: PM 9370

Lederen draagtas: PM 9303

## IV Blokschema

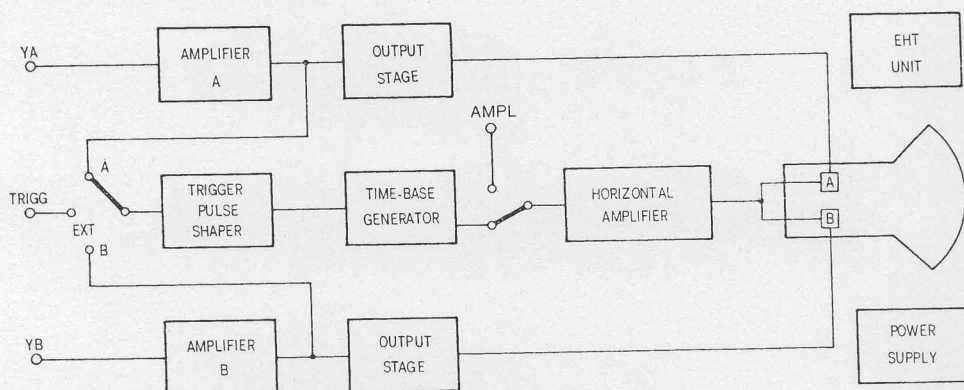


Fig. 3. Blokschema

PEM 1219  
E 978

De oscillograaf bestaat uit de volgende afzonderlijke delen:

- twee identieke gelijkspanningsversterkers voor verticale afbuiging.  
De afbuiggevoeligheid kan zowel in stappen als continu worden geregeld.
- een gelijkspanningsversterker voor horizontale afbuiging.  
Deze versterker kan worden gevoed met een interne tijdbasisspanning of met een externe spanning.
- een triggerimpulsvormer die zorgt voor een stabiel triggeren onafhankelijk van de vorm van het ingangssignaal.
- een tijdbasisgenerator (Bootstrapintegrator) die een zaagtandspanning levert.  
De looptijden zijn geijkt en kunnen zowel continu als in stappen worden geregeld.  
De tijdbasisgenerator kan worden getriggerd (AC, AUT. of TV FRAME) waarbij het triggersignaal van één der Y-versterkers of van een externe bron betrokken kan worden.
- een elektronenstraalbuis met twee identieke elektronenkanonnen en afbuigsystemen. De helderheid en focusering van beide stralen kunnen onafhankelijk van elkaar worden geregeld.
- een voedingseenheid die verschillende elektronisch gestabiliseerde gelijkspanningen levert.
- een hoogspanningseenheid die een stabiele spanning levert, onafhankelijk van de netspanning, voor de elektronenstraalbuis en een ijkspanning voor het instellen van de gevoeligheid van de Y-versterkers en de verzwakkermeetkoppen.

# GEBRUIKSAANWIJZING

## V Installatie

### A. INSTELLEN VOOR DE PLAATSELIJKE NETSPANNING

Bij aflevering is het apparaat ingesteld voor een netspanning van 200-250 V (220 V nominaal). Als de netspanning 100-125 V (110 V nominaal) bedraagt moet de netspanningskiezer aan de achterzijde van het apparaat worden omgeschakeld.

Dit geschiedt als volgt (fig. 4):

- Draai schroef „S” los (enige slagen linksom).

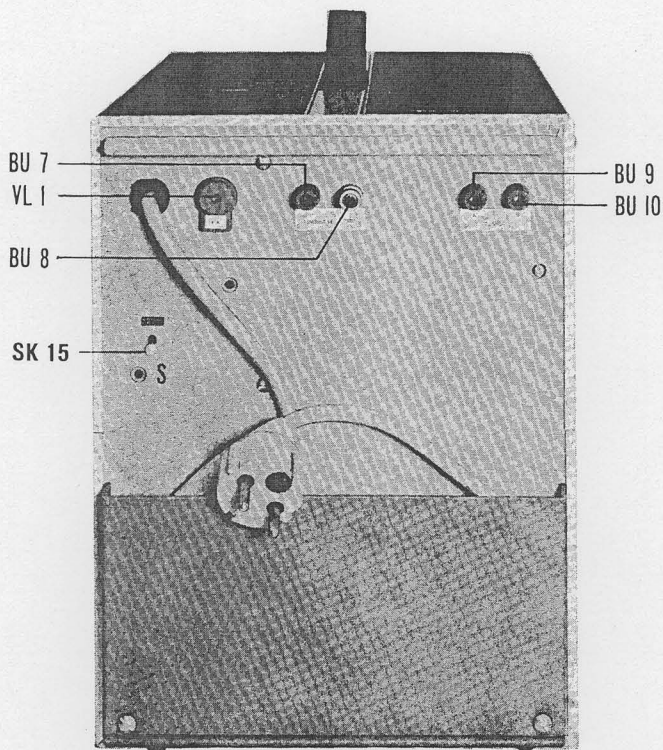


Fig. 4. Achteraanzicht



- Druk de schroef naar boven totdat de waarde „110 V” zichtbaar wordt door de opening in de achterwand.
- Draai de schroef weer vast.

Wanneer de nominale netspanning 127 V bedraagt, dan is de spanning over de primaire van de voedingstransformator hoger dan de toelaatbare waarde van 110 V + 15 %. Om dit te vermijden is een weerstand aanwezig, die in serie met de primaire wikkeling kan worden opgenomen. Hiervoor moet het blauwe kabeltje rechts (Br), dat op 1 is aangesloten, losgemaakt worden en op punt 5 aangesloten worden (zie fig. 4a).

## B. AARDEN

Het apparaat moet worden geaard volgens de plaatselijk geldende veiligheidsvoorschriften.

Dit kan geschieden:

1. via één van de aardbussen op het apparaat, of
2. via het netsnoer (het apparaat is voorzien van een 3-aderig netsnoer).

Dubbele aardverbindingen moeten in verband met brom worden vermeden.

## C. AANSLUITEN OP HET NET

- Controleer of de netspanningskiezer is ingesteld op de juiste waarde.
- Aard het apparaat.
- Verbind het apparaat met het net.
- Zet de netschakelaar in de stand „POWER ON”. Het signaallampje moet nu oplichten.

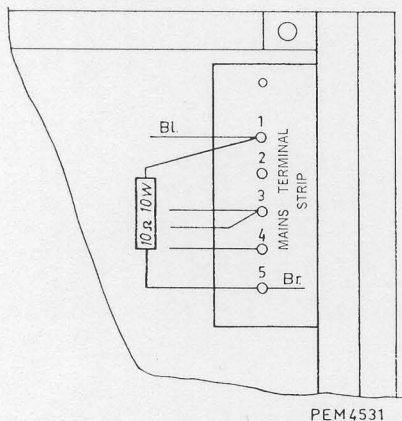


Fig. 4a. Instelling voor een netspanning van 127 V.

## VI Bediening

### A. KNOPPEN, BUSSEN EN HUN FUNCTIES

Voor de functies en plaats van de knoppen en bussen zie fig. 5.

NORMAL	
TV FRAME	Kies de triggerwijze
TRIGG +/-	Bepaalt of de zwaai op de positieve dan wel op de negatieve flank van de trigger-golfvorm getriggerd wordt.
YA-EXT-YB	Kiest de triggerbron.
TRIGG	Ingang voor externe triggersignalen.
STAB	Regelt de stabiliteit van de weergave.
$\frac{1}{2}$	Aardklem.
TIME/div	Regelt de tijdbasislooptijden. Geijkt als de fijn-regelaar in de stand CAL staat.
(stappen en fijn)	
POWER ON	Netschakelaar. In de ON-stand brandt het lampje naast deze schakelaar.
ILLUM	Regelt de helderheid van de schaalverdelingen op het meetraster in stappen.
X-MAGN	Geeft een vijfvoudige horizontale vergroting van de weergegeven golfvorm.
X-SHIFT	Stelt de horizontale positie van het beeld in.
LEVEL	Bepaalt het punt op de trigger-golfvorm waar de zwaai wordt getriggerd.
AUT	Kan op automatische triggering worden geschakeld.
X-AMPL	Ingang voor horizontale afbuiging door externe golfvorm.
CAL 1V	Levert de kanteelvormige ijkspanning.

Verticaal (beide kanalen)

YA, YB	Verticale ingang voor het weer te geven signaal.
DC BAL	Schroevendraaierinstelling voor het balanceren van de versterker.
AC-O-DC	Kiest de methode waarop het ingangssignaal met de versterker wordt verbonden.
$\times 1 \times 10$	Verhoogt de versterking een factor 10.
V/div.	Kiest de verticale afbuigfactor (fijnregelaar moet in CAL-stand staan voor de op de tekstplaat aangegeven waarde).
(stappen en fijn)	
Y SHIFT	Regelt de verticale positie van het beeld.
INTENS	Regelt de helderheid van het beeld.
FOCUS	Regelt de beeldscherpte.
LA1...4	Schaalverlichting (slechts één lampje getekend).

Knoppen en bussen op de achterzijde van het instrument (fig. 4).

TIME BASE (BU7)	Levert zaagtandspanning.
$\frac{1}{2}$ (BU8)	Aardklem.
Z MOD A (BU9)	
B (BU10)	Ingangsklemmen voor helderheidsmodulatie van het beeld.

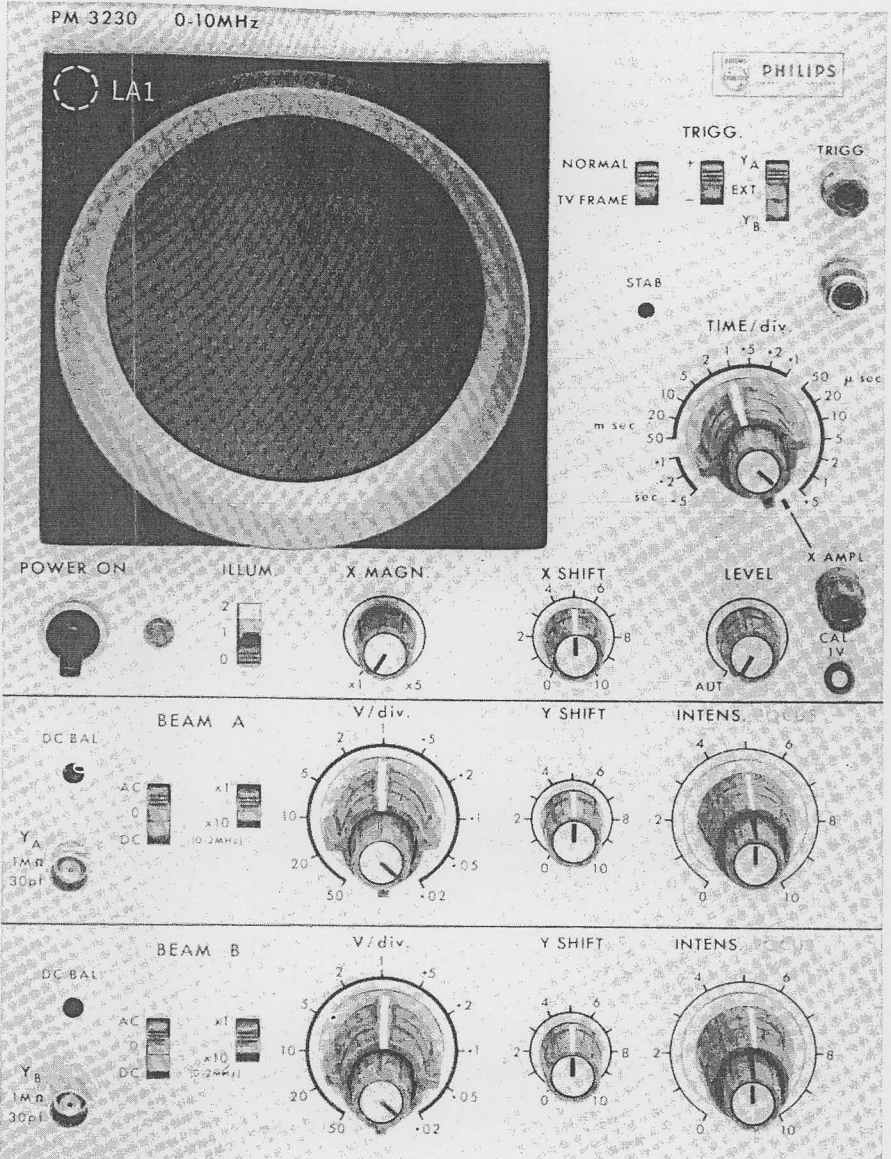


Fig. 5. Knoppen en aansluitbussen

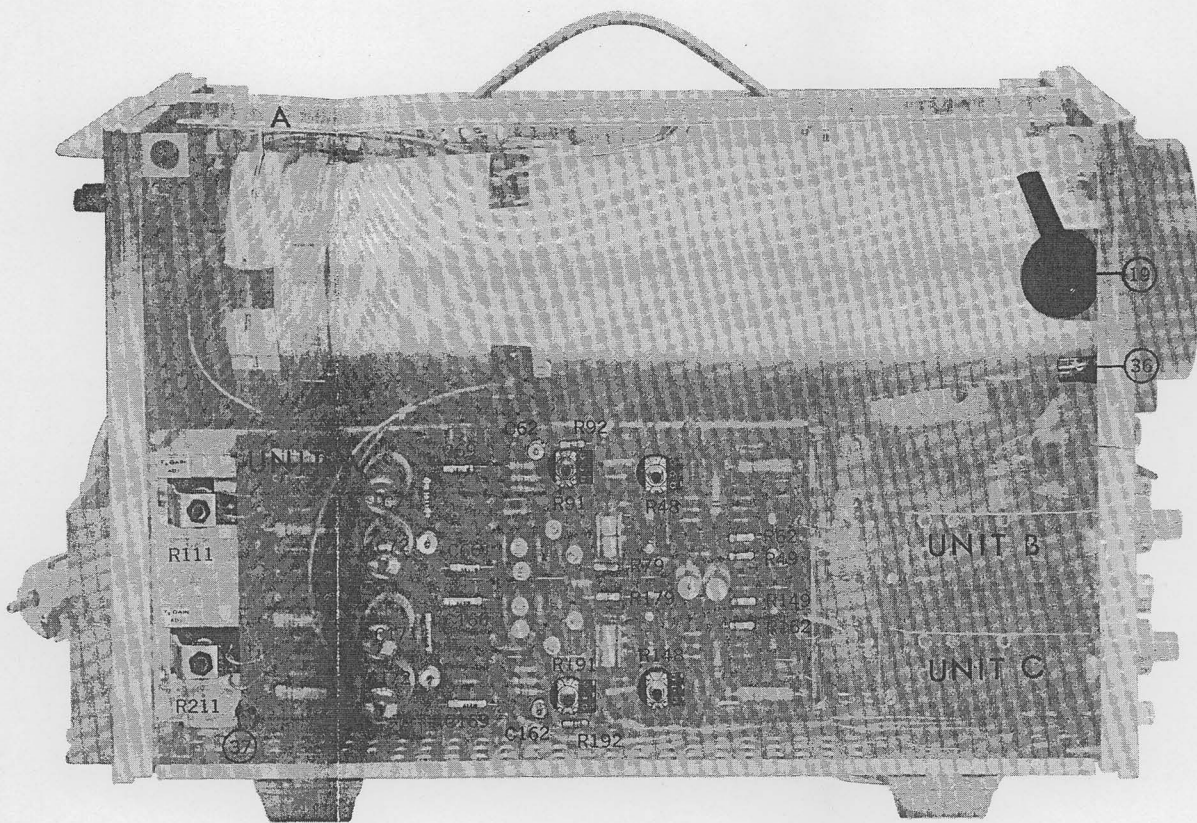


Fig. 6. Rechter-zijaanzicht

## B. ZICHTBAAR MAKEN VAN BEELDEN

### 1. Eerste instelling

- a. Instelling van de tijdbasis stabiliteitsregelaar.
- Zet alle continu regelaars (inclusief „STAB”) in de middenstand.
  - Zet schakelaar „AC-O-DC” in de stand „O”.
  - Zet schakelaar „x1-x10” in de stand „x1”.
  - Zet schakelaar „X MAGN” in de stand „CAL”.
  - Zet schakelaar „TIME/div.” in de stand „0,5 m s/div”.
  - Zet knop „LEVEL” in de stand „AUT”.

Beide tijdbasislijnen moeten nu zichtbaar zijn in het midden van het scherm.

Zo niet:

- Zet regelaar „INTENS” in de stand „10”.
- Stel één of beide „DC BAL” regelaars opnieuw in tot beide tijdbasislijnen zich in het midden van het scherm bevinden.

Indien beide tijdbasislijnen zichtbaar zijn:

- Stel regelaar „INTENS” opnieuw in om inbranden van het scherm te voorkomen.
- Draai knop „LEVEL” geheel linksom tot vlak voor de stand „AUT”.
- Zet knop „STAB” in de stand juist links van die stand, waarbij het beeld zichtbaar wordt.

De stabiliteit is nu ingesteld en de beelden kunnen weer zichtbaar worden gemaakt, òf door de knop „LEVEL” in te stellen op het te testen signaal òf door de knop „LEVEL” in de stand „AUT” te zetten.

- b. Instelling van de gelijkspanningsbalans:
- Maak beide beelden op het scherm zichtbaar.
  - Zet beide regelaars „Y SHIFT” in de middenstand.
  - Zet schakelaar „AC-O-DC” in de stand „O”.
  - Zet schakelaar „x1-x10” in de stand „x1”.
  - Zet schakelaar „V/div” in de stand „.02 V/div”.
  - Plaats de beelden in het midden van het scherm met de knoppen „DC BAL”.
  - Draai de continu verzwakkerregelaar heen en weer tussen de maximum en minimum stand. Stel tegelijkertijd de regelaar „DC BAL” in tot veranderingen in de stand van de continu verzwakkerregelaar het beeld niet langer uit het midden van het scherm verplaatsen.

- Zet schakelaar „x1-x10” in de stand „x10” en stel opnieuw in.
- Herhaal dit voor de andere versterker.
- c. Instelling van de verticale gevoeligheid.
- Zet schakelaar „x1-x10” in de stand „x1”.
  - Zet schakelaar „V/div.” in de stand „0,2 V/div.” en de continueregeelaar in de stand „CAL”.
  - Sluit de ijkspanning aan op bus „YA” („YB”).
  - Controleer of de beeldhoogte 5 divisies bedraagt. Eventueel instellen met behulp van R111 (R211) (fig. 12).
  - Zet schakelaar „V/div.” in de stand „2 V/div.”.
  - Zet schakelaar „x1-x10” in de stand „x10”.
  - Controleer of de beeldhoogte 5 divisies bedraagt. Eventueel instellen met behulp van R91 (R191) (fig. 6).
- d. Instelling van de horizontale gevoeligheid.
- Zet „X MAGN.” in de stand „CAL”.
  - Zet schakelaar „TIME/div.” in de stand „X AMPL.”
  - Sluit de ijkspanning aan op bus „X AMPL.”
  - Controleer of de beeldbreedte 2 divisies bedraagt. Eventueel instellen met behulp van R720 (fig. 22).

## 2. Ingangschakeling

Het zichtbaar te maken signaal moet worden toegevoerd aan bus „YA”, „YB”, of aan beide.

Indien het signaal een grote gelijkspanningscomponent heeft, moet de schakelaar „AC-O-DC” in de stand „AC” worden gezet om te voorkomen dat het beeld buiten het gebied van de verticale verschuivingsregelaar komt te liggen. Om een snelle bepaling van het nul volt gelijkspanningsniveau te verkrijgen is deingangschakelaar voorzien van de stand „O”. In deze stand wordt de versterkingingang losgemaakt van de ingangsbuss en geaard.

## C. INTERN TRIGGEREN (AUTOMATISCH)

- Voer het te testen signaal toe als boven beschreven in B.2.
- Zet SK3 in de stand „YA” of „YB”.
- Stel SK2 in op de gewenste polariteit.

- Zet knop „LEVEL” in de stand „AUT”.
- Stel de beeldhoogte in met schakelaar „V/div.” en continuegelaar R7.  
(De gevoeligheid is alleen geijkt wanneer de continuegelaar geheel rechtersom staat.)
- Stel de looptijd in met behulp van de schakelaar „TIME/div.” en continuegelaar R2. (Alleen geijkt als R2 in stand „CAL” staat).
- Eventueel kan het beeld in de horizontale richting vergroot worden met knop „X MAGN.”.

#### D. EXTERN TRIGGEREN

Sluit een externe triggerspanning aan op bus „TRIGG.” en zet schakelaar SK3 in de stand „EXT.”.

Handel verder als bij intern triggeren.

#### E. TRIGGEREN MET INSTELLEN VAN HET TRIGGERNIVEAU

- Zet alle knoppen als hierboven voor „C” en „D”.
- Stel de knop „LEVEL” zodanig in, dat de tijdbasis start op het gewenste niveau van het ingangssignaal.

#### F. TV-FRAME

Wanneer schakelaar SK1 in de stand „TV FRAME” staat, kan de tijdbasis worden getriggerd door de rasterimpuls van een TV-signaal. („LEVEL” niet in de stand „AUT.”)

Voor een positief videosignaal moet SK2 in de stand „—” en voor een negatief videosignaal in de stand „+” worden gezet (d.w.z. negatieve resp. positieve synchroniseerimpuls).

#### G. HORIZONTALE AFBUIGING MET EEN EXTERNE SPANNING

- Zet schakelaar „TIME/div.” (SK4) in de uiterst rechtse stand.
- Sluit een externe spanning aan op bus „X AMPL.” (BU3). De tijdbasisgenerator wordt nu automatisch uitgeschakeld en geblokkeerd.
- De horizontale amplitude kan worden varieëerd met knop „X MAGN.”.

#### H. HELDERHEIDSMODULATIE

De spanningen, benodigd voor de helderheidsmodulaties, moeten worden aangesloten op de bussen „Z-MOD.” aan de achterzijde van het apparaat.

## J. HET FOTOGRAFEREN VAN SCHERMBEELDEN

Voor het fotograferen van schermbeelden, b.v. met de PHILIPS-foto-uitrusting PM 9300, bestaande uit o.a. een Rolleicord camera, een Polaroid-Land cassette en verschillende aanpassingsstukken voor diverse scherm-diameters, kan men voor de belichting onderstaande tabel als richtlijn gebruiken. De volgende punten zijn hierbij van belang :

- ★ De tabel is gebaseerd op het gebruik van normale rolfilm.  
De ervaring heeft geleerd, dat bij het fotograferen van schermbeelden de juiste instelling voor Polaroid film overeenkomt met een instelling voor een relatieve filmgevoeligheid van een factor 4 lager.
- ★ De tabel is gebaseerd op een rasterverlichting overeenkomend met stand 2 van SK7 („ILLUM’’).  
Indien stand 1 van SK7 wordt gebruikt moet een camera-instelling worden gekozen welke overeenkomt met een relatieve filmgevoeligheid van een factor 4 lager.

Rolfilm		Rasterverlichting: stand 2 van SK7									
Film		Relatieve gevoeligheid	Belichtingstijd in seconden								
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=11	
3200	36°	256						f=22	f=16	f=16	
6400	39°	512							f=22	f=8	



Bij het fotograferen van schermbeelden moet steeds met de volgende punten rekening worden gehouden:

1. Indien het meetraster meegefotografeerd wordt moet de afstandinstelling plaatsvinden op een punt, gelegen tussen het schermbeeld en de gegraveerde rasterlijnen (raster met de gegraveerde zijde tegen de katodestraalbuis).  
 Kies bij voorkeur een diafragma instelling  $\geq 8$ , opdat voldoende dieptescherpte wordt verkregen.  
 Nadat met de knop „INTENS” het beeld op de gewenste helderheid is ingesteld, met SK7 („ILLUM”) de rasterverlichting aanpassen.  
 Er kan met profijt gebruik worden gemaakt van de dubbele opname-techniek, waarbij eerst uitsluitend het schermbeeld en daarna uitsluitend het meetraster wordt gefotografeerd:
  - a. indien geen gebruik kan worden gemaakt van een diafragma instelling  $\geq 8$ ;
  - b. indien aanpassing van de lichtintensiteit van schermbeeld en meetraster op moeilijkheden stuit, b.v. bij het fotograferen van éénmalige verschijnselen.
2. Kies een zodanige sluitertijd, dat het schermbeeld gedurende de belichtingstijd minstens 3 à 4 keer wordt geschreven. Hiermee wordt bereikt, dat de opname een gelijkmatige helderheid verkrijgt.
3. Verwijder steeds het contrastfilter.
4. Men dient zich er vóór elke opname van te overtuigen, dat geen lichtinval van buitenaf aanwezig is, die reflecties op het scherm kan veroorzaken.

# SERVICE DOCUMENTATIE

## VII Schemabeschrijving

### A. Y-VERSTERKER (fig. 28)

De oscillograaf heeft twee identieke verticale versterkers en daarom wordt duidelijkheidshalve alleen die voor straal A beschreven. De overeenkomstige elementen voor de andere straal worden tussen haakjes gegeven.

#### Ingangstrap (eenheid A in fig. 7)

Om een hoge ingangsimpedantie voor de versterker te verkrijgen is een sourcevolgertrap TS32 (TS132) gebruikt.

De gelijkspanningsdrift van de versterker wordt verkleind door source-volger TS33 (TS133), daar variaties van de gelijkspanningsniveau's op de sources van TS32 (TS132) en TS33 (TS133) elkaar op heffen.

De gelijkspanning op de gate van TS33 (TS133), die met R6 (R12) DC BAL regelbaar is, dient om de emitter-gelijkspanningen van TS26' en TS26'' (TS126' en TS126'') gelijk te maken als geeningangssignaal aanwezig is. Dan zal er geen gelijkspanning over de fijnregelaar R7 (R13) aanwezig zijn, met het resultaat dat verschuiving over het scherm als R7 (R13) wordt verdraaid, wordt voorkomen.

#### Voorversterker (eenheid B in fig. 7)

Fase omkeertrap TS26'-26'' (TS126'-126'') wordt vanuit transistor TS34 (TS134) asymmetrisch gestuurd op de basis van TS26' (126'). De span-

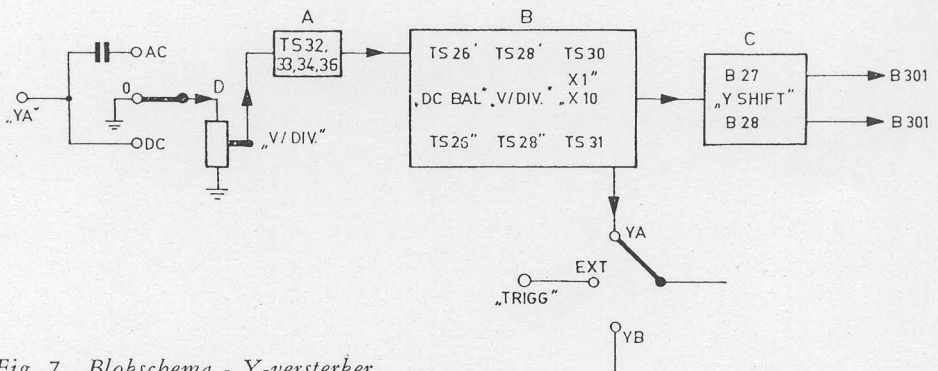


Fig. 7. Blokschema - Y-versterker

ningen die op de collectors van deze transistors ontstaan zijn, zijn gelijk, maar in tegenfase en kunnen in grootte worden gevarieerd met behulp van continuverzwakker R7 (13) „V/div.”.

De balansversterker TS28'-28'' (TS128'-128'') wordt symmetrisch gestuurd vanaf de collectors van TS26'-26'' (TS126'-126'').

Schakelaar SK10 (13) „x1-x10” is in de emitterleiding van deze trap geschakeld en dient voor het in- of uitschakelen van potentiometer R91 (R191) waardoor de versterking van deze trap met een factor 10 kan worden vergroot.

Deze trap is met de eindtrap gekoppeld via emittervolgers TS30 (130) en TS31 (131) die de invloed van de hoge ingangscapaciteit op de eindtrap van de balansversterker verminderen.

#### Eindtrap (eenheid C in fig. 7)

De balansversterker B27''-B28' (127''-128') wordt symmetrisch gestuurd en de gelijkspanningsniveaus op de stuurroosters kunnen worden gevarieerd door potentiometer R8-R9 (14/15), zodat hiermede dus de verticale verschuiving kan worden geregeld.

De versterking van de trap wordt met R111 (211) zo ingesteld dat met SK10 (13) in geopende toestand de afbuiggevoeligheid van de verticale versterker 20 mV/div. bedraagt.

Wanneer echter SK10 (13) gesloten is, bedraagt de gevoeligheid 2mV/div.; dit kan nauwkeurig worden ingesteld met behulp van R91 (191).

De uitgangstrap is met de afbuigplaten van de katodestraalbuis gekoppeld via de katodevolgers B27'-B28'' (127'-128'') die het effect van de afbuigplaatcapaciteit op de anodeschakeling van B27'' en B28' (127''-128') tot een minimum beperken.

De bandbreedte van de versterker wordt voor hoge frequenties gecorrigeerd door middel van de condensatoren C72 (172), C71 (171), C62 (162) en voor de relatief lage frequenties door middel van de condensatoren C66 (166) en C69 (169).

Het triggersignaal wordt afgenomen van de emitter van TS30 (130) en is in tegenfase met het ingangssignaal op bus „YA (YB)”.

#### Verzwakker (eenheid D in fig. 7)

De verzwakker bestaat uit vijf delen die met behulp van schakelaar SK11 (14) „V/div.” zo zijn doorverbonden, dat er in totaal 14 verschillende gevoeligheden worden verkregen, nl.:

<i>Gedeelte</i>	<i>Weerstanden</i>	<i>Verzwakking</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

Wanneer gedeelte C in serie wordt geschakeld met gedeelte D, bedraagt de gevoeligheid 50 V/div.

Gedeelte C alleen levert een gevoeligheid van 20 V/div. Op deze wijze kunnen gevoeligheden van 50 V/div. tot 0,02 V/div. worden verkregen. Door middel van schakelaar SK10 (13) wordt de gevoeligheid in iedere stand 10 keer vergroot, waardoor nog 3 gevoeligheden worden verkregen, nl. 0,01 – 0,005 en 0,002 V/div.

Frequentiecompensatie van deze trappen wordt verkregen met behulp van de trimmers C34 (134) - C36 (136) - C37 (137) - C47 (147) - C48 (148) - C42 (142) en C43 (143).

Bij gebruik van een verzwakkermeetekop moet de ingangscapaciteit van de versterker op de bus YA (YB) gelijk zijn in alle standen van de verzwakkerschakelaar. Dit wordt bereikt door de juiste instelling van de trimmers C31 (131) - C32 (132) en C33 (133).

Wanneer schakelaar SK9 (12) in stand „AC” staat, wordt het ingangssignaal via een blokkeringscondensator C26 (126) aan de versterker toegevoerd en in de stand „DC” wordt het ingangssignaal rechtstreeks toegevoerd.

In de stand „0” is de ingangsbuis niet aangesloten en is de ingang van de versterker met aarde verbonden, zodat de gelijkspanningsbalans kan worden ingesteld.

## B. TRIGGERIMPULSVORMER (fig. 30)

### Versterktrap (eenheid A in fig. 8)

Het triggersignaal afkomstig van de Y-versterker A of B of van een externe bron, aangesloten aan bus „TRIGG.” wordt aan de versterktrap TS501-TS502 toegevoegd, die bestaat uit een emitter-gekoppelde balansversterker. Wanneer het triggersignaal op de basis van TS501 komt, zijn de amplituden van de collectorsignalen van TS501 en TS502 gelijk, maar in tegenfase. Met schakelaar SK 2 „+ —” kan worden bepaald of de triggering plaats zal vinden op de negatief- of positief gerichte flank van het signaal. De gelijkspanning aan de basis van TS502 is continu regelbaar met knop R5 „LEVEL”. Hiermee wordt bepaald op welk punt van het triggersignaal de tijdbasisgenerator start.

### Schmitt-trigger (eenheid B in fig. 8)

Wanneer schakelaar SK1 in stand „NORMAAL” staat, wordt het trigger-signaal rechtstreeks toegevoerd aan Schmitt-trigger TS503-504 (SK8 is gesloten).

Dus bij een triggerherhalingssignaal ontstaat er een blokspanning met constante amplitude op de collector van TS504. Deze blokspanning wordt door C508 en R523 tot smalle positieve- en negatieve pulsen gedifferentieerd. De positieve impulsen worden onderdrukt door GR501, zodat de tijdbasis-generator alleen negatieve impulsen ontvangt.

Wanneer SK8 in de stand „AUT.” staat, is C504 in de basisleiding van TS503 geschakeld en functioneert de schakeling als een astabiele multivibrator.

Daardoor start de tijdbasisgenerator zelfs wanneer er geen triggersignaal aan de impulsvormer wordt toegevoerd.

Indien er een triggersignaal wordt toegevoerd aan de ingang van de impulsvormer, dan wordt de astabiele multivibrator gesynchroniseerd door dit signaal en is de frequentie van de impulsen gelijk aan die van de toegevoerde spanning.

In de stand „AUT.” staat de looper van R5 op het knooppunt R5-R511.

Om te zorgen dat de basisspanning van TS502 gelijk blijft, zowel in de middenstand van R5 als in de stand „AUT.” wordt de weerstand R510 in de stand „AUT.” uitgeschakeld door SK8a.

### Synchronisatiescheider (eenheid C in fig. 8)

De synchronisatiescheider maakt het mogelijk te triggeren op de raster impuls van een televisiesignaal.

Transistor TS509 wordt zo gestuurd, dat hij alleen geleidt gedurende de toppen van de synchroniseerimpulsen.

Bij een positief videosignaal moet schakelaar SK2 op „—” en bij een negatief videosignaal op „+” worden gezet. De rastersynchroniseerimpulsen worden gescheiden van de lijnsynchroniseerimpulsen door middel van het integreernetwerk R534-C513. De geïntegreerde rasterimpulsen triggeren dan de Schmitt-trigger TS503-504.

## C. TIJDBASISGENERATOR EN X-VERSTERKER (fig. 30)

### Schmitt-trigger (eenheid A in fig. 9)

Als TS505 geblokkeerd is en TS506 geleidt, zal diode GR502 geleiden en transistor TS512 blokkeren.

Wanneer er een negatieve impuls aan de basis van TS505 verschijnt, gaat deze geleiden en schakelt het circuit over.

Diode GR502 blokkeert en transistor TS512 begint te geleiden.

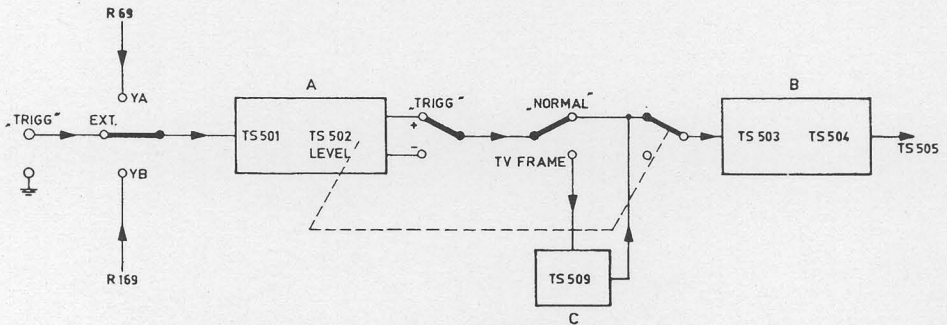


Fig. 8. Blokschema - Triggerimpulsvormer

### Bootstrap-integrator (eenheid B in fig. 9)

Wanneer de transistor TS512 van de Bootstrapintegrator geleidt, wordt (worden) de tijdbasiscondensator(en) (C521-C529) opgeladen. Over de tijdbepalende condensator komt nu een lineair toenemende spanning te staan die wordt teruggevoerd naar de Schmitt-trigger (TS505) via emittervolger TS513, fase-omkeertransistor TS514 en emittervolger TS515.

Wanneer deze spanning een bepaald niveau bereikt, schakelt de Schmitt-trigger weer over en wordt de Bootstrap-integrator geblokkeerd tot de volgende triggerimpuls verschijnt.

De stabiliteit van de tijdbasisgenerator kan worden ingesteld met potentiometer R1 „STAB.”, die het gelijkspanningsniveau op de basis van TS505 bepaalt.

Deze transistor is zo geschakeld, dat de negatief gerichte impuls aan het

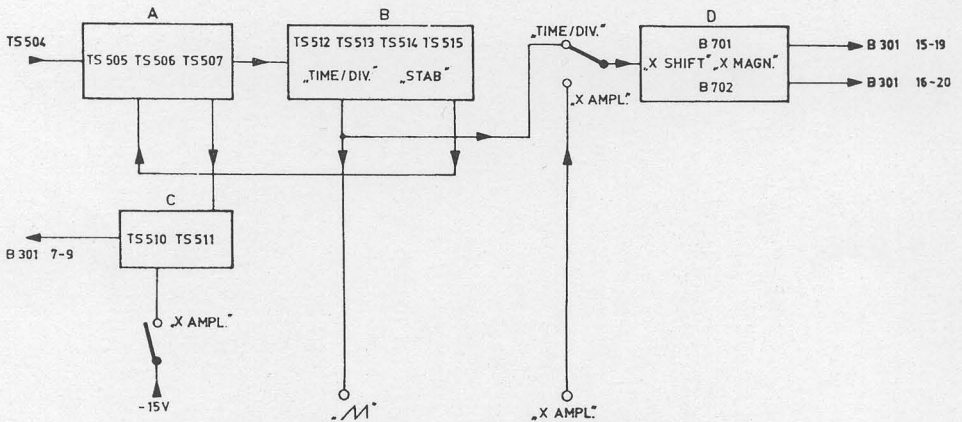


Fig. 9. Blokschema - Tijdbasisgenerator en X-versterker

einde van de terugslag de Schmitt-trigger niet overschakelt. Potentiometer R569 bepaalt de lengte van de tijdbasislijn.

In de terugkoppelschakeling van de multivibrator is een „hold-off”-schakeling aangebracht. Deze schakeling zorgt ervoor dat de tijdbasiscondensatoren zich na de heenslag geheel kunnen ontladen, zodat de zaagtand steeds op hetzelfde niveau begint.

Met schakelaar SK4 „TIME/div.” kunnen 19 verschillende looptijden worden gekozen. Deze tijden worden verkregen met 8 verschillende condensatoren (C521-C529) en 3 verschillende weerstanden (R552-554).

Continue regeling van de looptijden tussen de stappen van SK4 in is mogelijk met behulp van potentiometer R2 „TIME/div.”.

Wanneer R2 helemaal rechtsom wordt gedraaid, wordt deze potentiometer kortgesloten door schakelaar SK5; de looptijden hebben dan de geijkte waarden. Eindafregeling geschiedt met behulp van R550. De snelste geijkte looptijd wordt met C530 nauwkeurig afgeregeld.

De zaagtandvormige uitgangsspanning wordt afgenomen van de emitter van TS513 en aan de horizontale versterker toegevoerd via schakelaar SK4. Op bus BU7 is een extern uitgangssignaal beschikbaar.

### Afbuiging (eenheid C in fig. 9)

Gedurende de terugslag van de zaagtandspanning wordt er een spanning aan de elektronenstraalbuis toegevoerd, die de elektronenstraal afbuigt tot buiten de schermgrenzen.

De benodigde spanning wordt geleverd door een bistabiele multivibrator (TS510-511), die getriggerd wordt door een positieve impuls aan de emitter van TS507. Deze positieve impuls treedt op gedurende de terugslag van de zaagtandspanning.

Wanneer de multivibrator overschakelt, vindt de straalafbuiging plaats en deze stopt wanneer er aan het begin van de heenslag een negatieve impuls verschijnt aan de emitter van TS507.

### Externe sturing van de horizontale versterker

In de uiterst rechtse stand van SK4 „X AMPL.” wordt de verbinding tussen de tijdbasisgenerator en de horizontale versterker verbroken.

Het externe signaal wordt toegevoerd via bus BU3. Tegelijkertijd wordt de tijdbasisgenerator uitgeschakeld door de potentiaalverandering aan de basis van TS505 ten gevolge van de verbinding van de -15 V-lijn met R557 via SK4.I.

Bovendien wordt er een spanning van -15 V toegevoerd aan de basis van TS510, waardoor de straalafbuigingsmultivibrator, die horizontaal extern

gestuurd wordt, in de toestand – TS510 geblokkeerd, TS511 geleidend – blijft, waardoor dus heldersturing plaatsvindt.

#### X-versterker (eenheid D in fig. 9)

Deze trap bestaat uit een balansversterker met de buizen B701-B702. De gevoeligheid kan worden ingesteld met knop R3 „X MAGN.“. De horizontale verschuiving geschiedt met behulp van knop „X SHIFT“.

De tijdbasisspanning of de externe spanning wordt toegevoerd aan het stuurrooster van buis B701. Het gelijkspanningsniveau komt in beide gevallen overeen met aardpotentiaal. De signalen aan de anode van B 701 en B702 zijn kruislings verbonden met de afbuigsystemen van de katodestraalbuis. De gevoeligheid van beide afbuigsystemen is gelijk gemaakt door middel van de potentiometers R705 en R717.

Met behulp van R720 en R707 wordt de versterking ingesteld.

#### D. ELEKTRONENSTRAALBUISSCHAKELING (fig. 32)

De helderheid kan voor beide systemen worden ingesteld met de knoppen R10 respectievelijk R16 „INTENS.“.

Focusering geschiedt met de knoppen R11 en R17 „FOCUS.“, terwijl astigmatisme kan worden gecorrigeerd met R303 en R323.

Ton- en kussenvormige vertekening kan worden gecorrigeerd met R302 en de relatieve verschuiving van de beelden in de horizontale richting ten gevolge van verschillen in de afbuigsystemen kan tot een minimum worden teruggebracht met behulp van R301. Helderheidsmodulatie kan plaatsvinden via de bussen BU9 en 10.

De rasterverlichting kan op 2 standen worden ingesteld met behulp van schakelaar SK7 „ILLUM.“ (zie voedingsschema, fig. 34).

#### E. VOEDING (fig. 34)

–15 V

De wisselspanning over de wikkelingen S12 + S5 wordt dubbelfasig gelijkgericht en elektronisch gestabiliseerd.

Dit geschiedt door een spanning die evenredig is met de uitgangsspanning te vergelijken met een referentiespanning (GR1007), via een verschilversterker TS1003-1004.

De uitgangsspanning kan nauwkeurig worden afgeregeld met R1016. Rimpelspanningen in de uitgangsspanning worden teruggekoppeld via C1009. Deze terugkoppeling kan worden geregeld met R1013.



**-85 V**

De wisselspanning op wikkeling S4 parallel aan S12 wordt dubbelfasig gelijkgericht en afgevlakt.

**+95 V en +180 V**

De wisselspanning over S3 + S10 wordt dubbelfasig gelijkgericht en elektronisch gestabiliseerd (+95 V).

Buis B1002 levert de referentiespanning.

De rimpelspanningen worden teruggevoerd via C1003 en kunnen op minimum worden afgeregeld met R1002.

De +180 V is beschikbaar na het afvlakcircuit R1004-C1004.

**F. HOOGSPANNINGSEENHEID (fig. 32)**

De hoogspanningsvoeding wordt opgewekt door middel van een relaxatie-oscillator. Deze bestaat uit de transistoren TS1006 en TS1007, tezamen met spoel S3-S3'.

De oscillatorfrequentie is 8 kHz.

Na spanningsverdubbeling staat er een spanning van +3200 V over C1026. Een gedeelte van de secundaire spanning wordt enkelfasig gelijkgericht en komt over C1028 te staan (-900 V).

Deze eenheid levert eveneens de ijkspanning.

De primaire blokspanning van de oscillator wordt toegevoerd aan een Zenerdiode GR1011, die de spanning stabiliseert.

Weerstand R1034 heeft een zodanige waarde dat de uitgangsspanning  $1 V_{t-t}$  bedraagt.

## VIII Bereikbaar maken van onderdelen

### Waarschuwing:

In dit apparaat worden zeer hoge spanningen opgewekt, zodat grote voorzichtigheid in acht moet worden genomen bij werkzaamheden aan het inwendige van het apparaat.

### A. VERWIJDEREN VAN DE ZIJPLATEN

Aan beide zijden van het apparaat bevindt zich een plaat die bevestigd is met twee snelbevestigingsschroeven.

- Maak deze schroeven los en verwijder de platen van het frame.

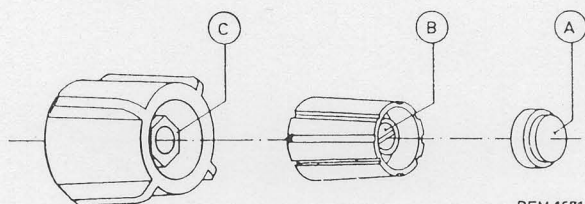
### B. VERWIJDEREN VAN DE KNOPPEN (fig. 10)

#### Enkelvoudige knoppen

- Verwijder het dopje „A”.
- Draai schroef „B” los.
- Trek de knop van de as.

#### Dubbele knoppen

- Verwijder het dopje „A”
- Verwijder schroef „B”.
- Verwijder de binnenste knop.
- Draai moer „C” los.
- Trek de buitenste knop van de as.



PEM 1671  
E 1447

Fig. 10. Verwijderen van de knoppen

### C. VERWIJDEREN VAN HET VENSTER EN HET MEETRASTER

(zie fig. 11)

- Houdt de kap vast als aangegeven in fig. 11 en trek het onderste gedeelte naar boven.
- Achtereenvolgens kunnen nu de afschermkap, het meetraster en het contrastmateriaal worden verwijderd.

### D. BEREIKBAAR MAKEN VAN DE HOOGSPANNINGSEENHEID

(zie fig. 24)

- Leg het apparaat op één van de zijden.
- Schuif de kleine bodemplaat uit het apparaat.  
De hoogspanningseenheid kan nu worden uitgeschoven voor service-werkzaamheden (pas op dat de verbindingdraden niet beschadigd worden), zodat metingen kunnen worden uitgevoerd, terwijl het apparaat in werking is.

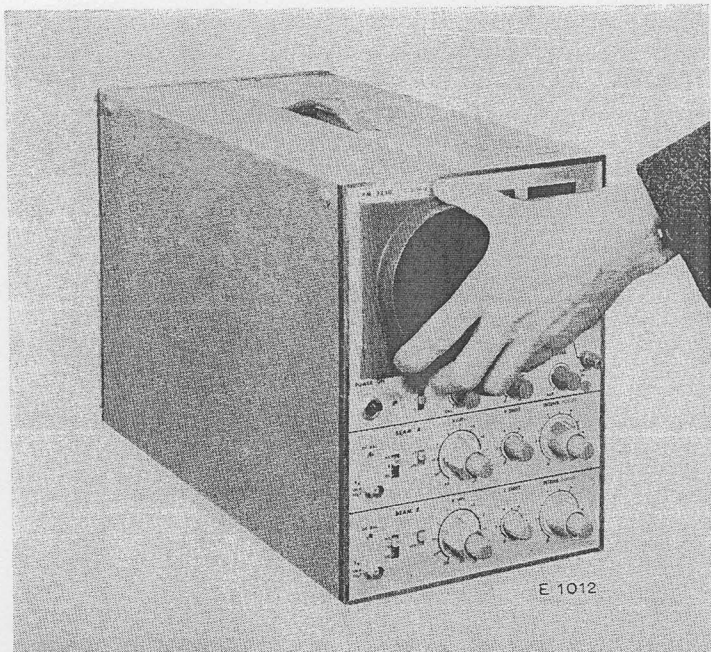


Fig. 11. Verwijderen van het venster en het meetraster

## IX Afregelorganen en hun functies

Onderstaande volgorde is willekeurig.

Voor de volledige afregelprocedure wordt verwezen naar hoofdstuk „Contrôle en afregelen”.

<i>Instelling</i>	<i>Instelorgaan</i>	<i>Fig.</i>	<i>Hulpapparaat</i>	<i>PHILIPS Type</i>	<i>Hoofdstuk X, paragraaf</i>
<b>Verticale versterkers</b>					D
Balans	R48 (R148)	6			
	R74 (R174)	26			
	R71 (R171)	26			
gevoeligheid	R91 (R191)	6	sinusgenerator	PM 5120	
	R111 (R211)	6			
sprong-karakteristiek verzwakkers	C34 (C134)	12	kanteelspanningsgenerator	PM 5710	
	C36 (C136)	12			
	C37 (C137)	12			
	C42 (C142)	12			
	C43 (C143)	12			
	C47 (C147)	12			
	C48 (C148)	12			
sprong-karakteristiek versterkers	C62 (C162)	6	kanteelspanningsgenerator	PM 5710	
	C66 (C166)	6			
	C69 (C169)	6			
	C71 (C171)	6			
	C72 (C172)	6			
	R92 (R192)	6			
sprong-karakteristiek verzwakker-meetekop	C31 (C131)	12	kanteelspanningsgenerator	PM 5710	
	C32 (C132)	12			
	C33 (C133)	12			
afbuiging en verschuiving	R79 (R179)	6	sinusgenerator	PM 5120	
<b>IJkspanning</b>					E
	R1033, R1034 R1036	24			
<b>Horizontale versterker</b>					F
gevoeligheid	R707, R715, R720	22	sinusgenerator	PM 5120	
bandbreedte	C702	22	sinusgenerator	PM 5120	

<i>Instelling</i>	<i>Instelorgaan</i>	<i>Fig.</i>	<i>Hulpapparaat</i>	<i>PHILIPS type</i>	<i>Hoofdstuk X, paragraaf</i>
<b>Tijdbasis generator</b>					G
stabiliteit	R547, R564	22	—	—	
looptijden	C530, R542 R550, R569	22	sinusgenerator variabele transformator	PM 5120 E401AB/010	
verschuiving	R713	22	—	—	
<b>Voeding</b>					B
—15 V amplitude	R1014 R1016	22	gelijkspanningsvoltmeter	PM 2401	
rimpel	R1013	22	variabele transformator	E401AB/010	
+95 V amplitude	R1010	22	oscillograaf	PM 3221	
rimpel	R1002	22			
<b>Elektronen-straalbuisschakeling</b>					C
helderheid	R307 (R327) R309 (R329)	22	—	—	
focus en astigm.	R303 (R323) R306 (R326)	22	—	—	
vervorming	R302	22	—	—	
correctie	R301	22			
horizontale afbuiging	R705 R717	22			

## X *Contrôle en afregelen*

### A. ALGEMEEN

Alle afregelorganen, hun functies en plaats zijn gegeven in de tabel „Afregelorganen en hun functies” (hoofdstuk IX). De toleranties genoemd in de navolgende tekst gelden alleen bij het opnieuw afregelen van een apparaat. Deze waarden kunnen verschillen van die, gegeven in hoofdstuk II.

### B. VOEDING

#### Netstroom

- Controleer of de netstroom  $\leq 450$  mA bedraagt bij 200 V, 50 Hz. (Gemeten met een weekijzermeter.)

#### –15 V

- Controleer of de spanning –15 V bedraagt bij een normale netspanning van 220 V. Eventueel afregelen met R1016 of kies een andere waarde voor R1014. De –15 V mag niet meer dan 100 mV variëren bij een  $\pm 15\%$ -netspanningsvariatie.
- Controleer of de rimpelspanning niet groter is dan  $15 \text{ mV}_{t-t}$ . Eventueel op minimum afregelen met R1013.

#### +95 V

- Controleer of de spanning  $+ 95 \text{ V} \pm 1 \text{ V}$  bedraagt bij een nominale netspanning van 220 V. Eventueel een andere waarde kiezen voor R1010. De +95 V mag niet meer dan 300 mV variëren bij een netspanningsvariatie van  $\pm 15\%$ .
- Controleer of de rimpelspanning niet meer bedraagt dan  $50 \text{ mV}_{t-t}$ . Eventueel op minimum afregelen met R1002.

#### –85 V en +180 V

- Controleer of de spanning over C1007 bij een nominale netspanning van 220 V aan de volgende eisen voldoet:
  - 85 V  $\pm 5$  V (rimpelspanning  $\leq 1 \text{ V}_{t-t}$ ).
- Controleer of de spanning over C1004 bij een nominale netspanning van 220 V aan de volgende eisen voldoet:
  - + 180 V  $\pm 10$  V (rimpelspanning  $\leq 1,5 \text{ V}_{t-t}$ ).

## Hoogspanning

- Controleer of de spanning over C1026 tussen +2900 en +3500 V ligt en of bij een netspanningsvariatie van  $\pm 15\%$  de maximale spanningsvariatie 10 V bedraagt.
- Controleer of de spanning over C1028 tussen -880 V en -100 V ligt en of de rimpelspanning niet groter is dan  $500 \text{ mV}_{t-t}$  bij een netspanningswaarde van  $\pm 15\%$ . (R10 en R16 „INTENS” linksom.)

## C. ELEKTRONENSTRAALBUISSCHAKELING

### Helderheid

#### Straal A

- Zet „LEVEL” in de stand „AUT.”.
- Zet „TIME/div.” in de stand „1 msec/div.”
- Draai „INTENS” (B) geheel linksom.
- Controleer of de helderheid gelijkmatig afneemt als „INTENS” (A) linksom wordt gedraaid en of het beeld juist zichtbaar wordt bij stand 3 van „INTENS” (A). Kies eventueel een andere waarde voor R309.
- Draai „INTENS” volledig rechtsom en controleer of hierdoor een beeldvergroting ontstaat van maximaal 0,2 divisie.  
Kies eventueel een zodanige waarde voor R307 dat aan bovenstaande voorwaarde wordt voldaan en herhaal beide afregelingen.

#### Straal B

- Als bij straal A, maar lees R327 en R329 voor R307 en R309 en „INTENS” (A) voor „INTENS” (B).

### Beeldvertekening

- Zet „TIME/div.” in de stand „1 msec/div.”  
„AC-0-DC” (A en B) in de stand „DC”.  
„YA-EXT-YB” in de stand „YA”.
- Controleer of de beeldlijn van kanaal A scherp is bij normale helderheid. Eventueel instellen met „FOCUS” (A) en R303 (astigmatisme).
- Controleer of de beeldlijn horizontaal loopt. Zo nodig de E.S.B. in de juiste stand zetten met behulp van hefboom „A” (fig. 6).
- Voer aan de bussen „YA” en „YB” gelijkfasige signalen toe met een frequentie van 20 kHz. Stel een beeldhoogte in van 8 divisies, symmetrisch ten opzichte van het scherm midden.
- Stel met behulp van R569 een beeldbreedte in van ca. 8 divisies.

- Controleer of de beelden scherp zijn bij normale helderheid. Eventueel instellen met „FOCUS” (A) en R303 respectievelijk „FOCUS” (B) en R323.
- Stel de ton- en kussenvervorming op minimum in met behulp van R302 (focusering bijregelen). Bepaal eventueel een gemiddelde instelling voor de kanalen A en B.
- Vervolgens de boven en onderzijde van de omhullenden van beide beelden evenwijdig met elkaar instellen met behulp van R301. Eventueel een gemiddelde instelling voor de boven en onderzijde bepalen.
- Herhaal bovenstaande controle.
- Zet „TIME/div.” in de stand „20  $\mu$ sec/div.”.
- Controleer bij maximale helderheid of met „FOCUS” (A en B) door het focusseerpunt kan worden gedraaid. Kies eventueel een lagere waarde voor R306 resp. R326. Controleer eveneens of bij maximale helderheid focusering bij schaalstreep 3 of hoger mogelijk is.
- Verminder de beeldhoogte voor beide kanalen tot 6 divisies.
- Kies een zodanige tijdcoëfficiënt, dat 6 perioden zichtbaar zijn.
- Met behulp van de knoppen „Y SHIFT” en de continuverzwakkers de beelden zo goed mogelijk laten samenvallen.
- Controleer of de middelste 4 perioden van beide beelden samenvallen (in de toppen mag een kleine afwijking optreden).
- Eventueel instellen met R705 en R717. Indien in het midden van het scherm de 4 perioden niet samenvallen ook R301 in de afregeling betrekken. In dit geval echter de afregelingen met R302, R705 en R717 herhalen en controleren of de hoek tussen de omhullenden niet groter is dan  $1,5^\circ$ .
- Controleer of de beeldlijn van kanaal A horizontaal loopt. Eventueel de E.S.B. in de juiste stand zetten met behulp van hefboom „A” (fig. 6).

#### D. Y-VERSTERKER

Daar beide versterkers gelijk zijn is de afregelingsprocedure ook gelijk. De knoppen en stekerbussen die betrekking hebben op versterker B zijn tussen haakjes aangegeven achter die van versterker A.

##### Balans

- a. – Zet „AC-0-DC” A (B) op „0”.
- Zet „x1-x10” A (B) op „x1”.
- Zet „V/div” A (B) op „20 mV/div.”.
- Zet „LEVEL” in de stand „AUT”.



- Zet „DC BAL” A (B) in de middenstand.
  - Draai „V/div” A (B) (continueregelaar) geheel linksom.
  - Zet „Y-SHIFT” A (B) in de middenstand.
  - Stel R48 (R148) zo in dat het beeld niet verplaatst wordt als „V/div.” A (B) (continueregelaar) wordt verdraaid.
  - Draai „V/div.” A (B) (continueregelaar) geheel linksom.
  - Controleer of met „DC BAL” A (B) het beeld tenminste 1,5 divisie vanuit het balanspunt naar de boven- en onderkant van het scherm kan worden verschoven.
  - Stel de balans opnieuw in met „DC BAL” A (B).
- b. - Zet „x1-x10” A (B) op „x10” en stel de balans opnieuw in. Indien nodig kan het beeld met „Y SHIFT” A (B) in het midden van het scherm gehouden worden.
- Zet „x1-x10 op „x1”. Het beeld mag niet meer dan 1,2 div. (1,5 div. bij eindcontrole) verspringen. Kies indien nodig een andere waarde voor R74 (R174) of R71 (R171); stel hierna „DC BAL” opnieuw in en herhaal punt a.
  - Zet „AC-0-DC” op „DC”.
  - Sluit bus „YA” („YB”) kort tegen aarde. Het beeld mag niet meer dan 0,25 div. verspringen.

### Gevoeligheid

- Zet „AC-0-DC” A (B) op „DC”, „V/div.” (continueregelaar) A (B) op „CAL.”, „V/div.” A (B) op „20 mV/div.”, „x1-x10” A (B) op „x1”.
- Sluit een nauwkeurige spanning van  $160 \text{ mV}_{t-t}$ , 2kHz aan op bus „YA” („YB”).
- Controleer of de beeldhoogte 8 divisies bedraagt. Eventueel met R111 (R211) op precies 8 divisies instellen. Na instelling moet R111 (R211) nog wat regelreserve hebben. Tolerantie bij eindcontrole  $\pm 3\%$ ; eventueel R111 (R211) opnieuw instellen.
- Controleer of bij een netspanningsvariatie van  $\pm 15\%$  de beeldhoogte niet meer dan  $3,5\%$  verandert, en het beeld niet meer dan 1 divisie in verticale richting verschuift.
- Zet „x1-x10” A (B) op „x10”.
- Sluit een nauwkeurige spanning van  $16 \text{ mV}_{t-t}$ , 2 kHz aan op bus „YA” („YB”) en controleer of de beeldhoogte 8 divisies bedraagt. Eventueel met R91 (R191) op precies 8 divisies afregelen. Na instelling

- moet R91 (R191) nog wat regelreserve hebben. Tolerantie bij eindcontrole  $\pm 3\%$ ; eventueel R91 (R191) opnieuw instellen.
- Controleer de afbuiggevoeligheid in alle standen van „V/div.” A (B) en „x1-x10” A (B) en controleer of de afbuiging als volgt is: 8 divisies  $\pm 3\%$  bij 2 kHz.
  - Controleer of het regelbereik van „V/div.” (continueregelaar) A (B) aan de volgende eis voldoet: 1 : 2,6 tot 1 : 6.

### Brom

- Zet „V/div.” A (B) op „20 mV/div.”, „x1-x10 A (B) op „10”.
- Controleer of de brom bij open ingang niet meer bedraagt dan 0,2 divisie (zijplaten aangebracht).

### Rechthoekweergave

- Zet „AC-0-OC” A (B) op „DC”, „V/div.” A (B) op „20 mV/div.”, „x1-x10” A (B) op „x1”, „V/div.” (continueregelaar) A (B) op „CAL.”.
- Sluit een rechthoekspanning van  $80 \text{ mV}_{t-t}$ , 500 kHz aan op bus „YA” („YB”) en controleer of er geen doorschot optreedt. Eventueel afregelen met C72 (C172) en C62 (C162) of een andere waarde kiezen voor C71 (C171).
- Verminder de frequentie van de rechthoekspanning tot 2 kHz en controleer of er geen doorschot optreedt. Eventueel andere waarden kiezen voor C66 en C69 (C166) en C169).
- Sluit een rechthoekspanning aan van 2 kHz met een zodanige amplitude dat een beeldhoogte van 8 divisies wordt verkregen en controleer of er geen doorschot optreedt in elk van de standen van verzwakker A (B) (zijplaten aangebracht). Eventueel afregelen volgens onderstaande tabel:

<i>Verzwakker</i>	<i>Afregeling</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)

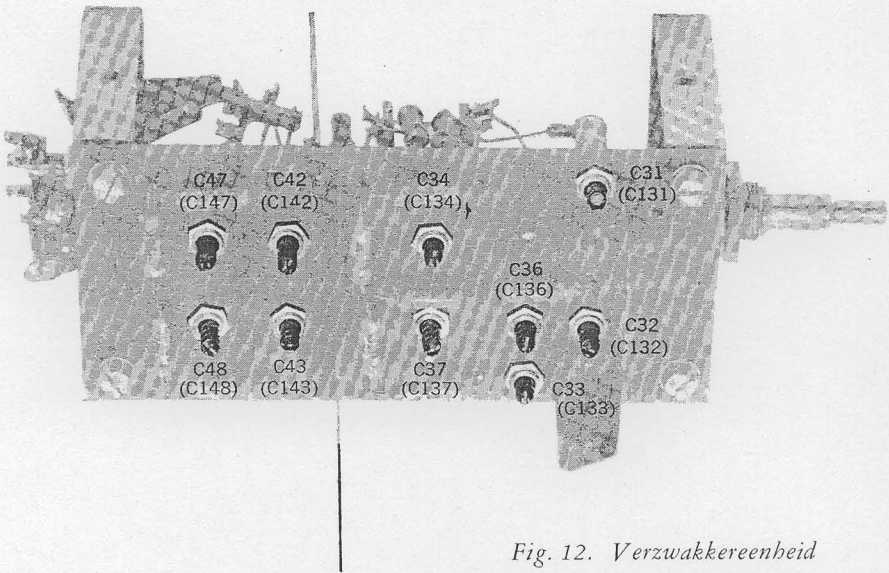


Fig. 12. Verzwakkereenheid

- Controleer de rechthoekweergave bij een beeldhoogte van 8 divisies in de stand „2 mV/div.” (20 mV/div-x10). Kies eventueel een andere waarde voor R92 (R192).
- Controleer de rechthoekweergave bij een beeldhoogte van 8 divisies in de andere verzwakkerstanden, dat wil zeggen 5-10-20 mV/div. en 5-10-50 V/div.
- Sluit de verzwakkermeetkop 1 : 10 aan op „YA” („YB”).
- Zet „V/div. A (B) op „20 mV/div.”,  
„x1-x10” A (B) op „x1”.
- Sluit een rechthoekspanning van  $1,6 V_{t-t}$ , 2 kHz aan op de meetkop en controleer de weergave van de meetkop. Toelaatbare overshoot 2%. Eventueel de condensator in de meetkop afregelen (zie hoofdstuk XIII B. 2).

- Controleer hierna de rechthoekweergave via de meetkop met de verzwakker in de stand 200 mV/div. – 2 V/div. en 20 V/div. en schakelaar „x1-x10” op „x10” (beeldhoogte 8 divisies).  
Eventueel de trimmers C31 (C131), C32 (C132) en C33 (C133) afregelen.
- Zet schakelaar „x1-x10” op „x1”.
- Controleer of de rechthoekweergave in de standen „50 mV/div.” en „100 mV/div.” minstens even goed is als in fig. 14.

### Bandbreedte

- Zet „V/div.” A (B) in de stand „20 mV/div.” en „x1-x10” A (B) achtereenvolgens in de standen „x1” en „x10”.
- Controleer of de bandbreedte bij een beeldhoogte van 8 divisies aan de volgende eisen voldoet:

„ × 1”	” × 10”
2 kHz = 100%	2 kHz = 100%
10 MHz ≥ 70%	2 MHz ≥ 70%

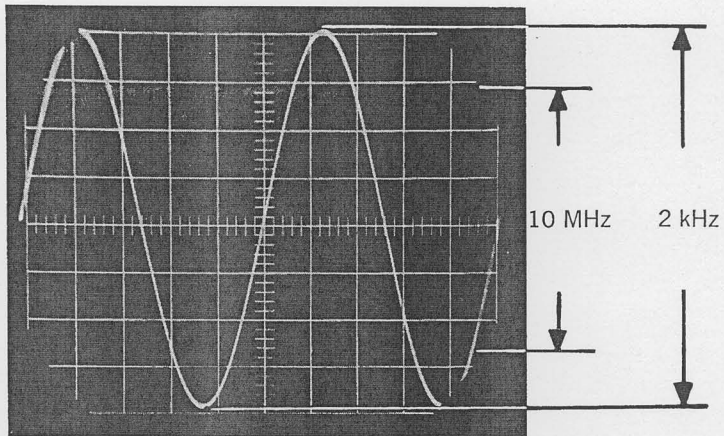


Fig. 13. Bandbreedte

- Eventueel opnieuw de rechthoekweergave controleren.
- Controleer in stand „AC” van „AC-0-DC” A (B) of een op bus „YA” („YB”) aangesloten gelijkspanning wordt geblokkeerd door condensator C26 (C126).

### Afbuiging en verschuiving

- Zet „V/div.” A (B) op „20 mV/div.”,  
„x1-x10” A (B) op „x1”,  
„V/div.” (continuregelaar) A (B) op „CAL.”.
- Sluit een sinusspanning van  $480 \text{ mV}_{t-t}$  100 kHz aan op bus „YA” („YB”).
- Controleer of de toppen onvervormd zichtbaar kunnen worden gemaakt binnen het scherm met behulp van de knop „Y SHIFT” A (B).  
Kies eventueel een andere waarde voor R79 (R179).
- Sluit een spanning van 10 MHz aan met een zodanige amplitude, dat de beeldhoogte 3 divisies bedraagt.
- Verdubbel de amplitude van de ingangsspanning en controleer of de afbuiging 6 divisies  $\pm 0,5$  divisie bedraagt. Eventueel de rechthoekweergave en bandbreedte van de versterker opnieuw controleren.

### Microfonie

- Zet „AC-0-DC” A (B) op „0”,  
„V/div.” A (B) op „20 mV/div.”,  
„x1-x10” A (B) op „10”.
- Controleer of bij het verdraaien van schakelaar „TIME/div.” eventueel optredende microfonie niet meer bedraagt dan 0,5 divisie beeldhoogte.

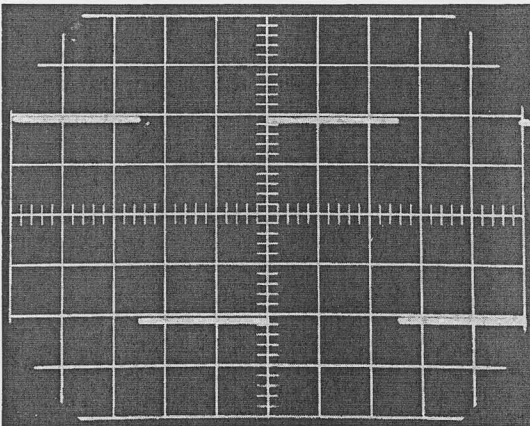


Fig. 14. Rechthoekweergave via de meetkop bij 2 kHz

## E. IJKSPANNING

(voer deze controle uit als het apparaat zijn bedrijfstemperatuur heeft bereikt)

- Zet „AC-0-DC” op „DC”,  
„V/div.” op „200 mV/div.”,  
„V/div.” (continueregelaar) op „CAL.”.
- Sluit bus „CAL. 1 V” aan op „YA” en controleer of de beeldhoogte 5 divisies bedraagt. Eventueel een andere waarde voor R1034 kiezen om 1% nauwkeurigheid te verkrijgen en, indien verdere instelling noodzakelijk is, R1033 en R1036 vervangen.
- Controleer of de frequentie van de ijkspanning  $8 \text{ kHz} \pm 1 \text{ kHz}$  bedraagt.

## F. X-VERSTERKER

### Gevoeligheid

- Zet „X MAGN.” op „CAL.”.
- Sluit een signaal van  $4 V_{t-t}$ , 2 kHz aan op bus „X AMPL.”.
- Controleer of de beeldbreedte 8 div.  $\pm 1\%$  bedraagt.
- Eventueel instellen met R720 of een andere waarde voor R707 kiezen.
- Controleer of het regelbereik van „X MAGN.”  $1 : 5 \pm 10\%$  bedraagt.
- Eventueel een andere waarde voor R715 kiezen.

### Bandbreedte

- Zet „X MAGN.” op „CAL.”.
- Controleer of de bandbreedte bij een ingangsspanning die voldoende is voor een afbuiging van 4 divisies aan de volgende eisen voldoet:  
 $2 \text{ kHz} = 100\%$   
 $1 \text{ MHz} \geq 70\%$
- Kies eventueel een andere waarde voor C702.

## G. TIJDBASISGENERATOR

### Stabiliteit

- Zet schakelaar „TRIG +/-” in de stand „+”.
- Zet schakelaar „AC-0-DC” in de stand „0”.
- Zet knop „LEVEL” geheel linksom, maar niet in de stand „AUT.”.
- Zet schakelaar „TIME/div.” in de stand „0,5 ms/div.”.
- Draai potentiometer „STAB” geheel linksom.
- Draai potentiometer „STAB” rechtsom tot het punt waarop de tijdbasis net vrijloopt (lijn op het scherm) en merk de stand van de schroeven-draaiersleuf.

- Draai vervolgens de regelaar rechtop (de tijdbasis moet vrijlopend blijven; kies eventueel een andere waarde voor R564) totdat er een heldere punt aan het begin van de lijn verschijnt. Merk opnieuw de stand van de schroevendraaiersleuf.
- Het verschil tussen de standen van de sleuf in de potentiometeras voor deze beide instellingen moet tenminste  $30^\circ$  bedragen.
- Indien nodig moet voor R547 een andere waarde worden gekozen.
- Zet schakelaar „AC-0-DC” in de stand „DC”.
- Zet knop „LEVEL” in de stand „AUT”.
- Zet schakelaar „Time/div.” in de stand  $0.5 \mu\text{s}/\text{div}$ .
- Sluit op bus „YA” een signaal van 1 MHz aan en stel de beeldhoogte in op een halve divisie.
- Stel met „STAB” een getriggerd beeld in.
- De hoek tussen deze stand van de potentiometer „STAB” en de uiterst linkse stand moet minstens  $30^\circ$  bedragen.

## Triggeren

### Intern A

- Sluit een sinusspanning van 2 kHz aan op bus „YA” en stel met de verzwakker een beeldhoogte in van 0,5 divisie.
- Stel met de knop „LEVEL” een getriggerd beeld in.
- Wijzig de frequentie van het ingangssignaal achtereenvolgens in 10 Hz en 2 MHz en controleer of het beeld bij beide frequenties stil blijft staan.
- Zet „TRIGG.” in de stand „-” en controleer of er triggering plaats vindt op de negatieve flank. (Eventueel knop „LEVEL” opnieuw instellen.)
- Controleer bij 10 Hz en 2 MHz of de triggering nog juist is wanneer de beeldhoogte continu wordt vergroot tot 8 divisies.
- Controleer of het triggerniveau bij 2 kHz kan worden gevarieerd over 7 div. met behulp van knop „LEVEL”.  
Eventueel de symmetrie van de niveauregeling met R510 instellen.
- Controleer of de tijdbasisgenerator afslaat bij een beeldhoogte van 8 divisies met knop „LEVEL” geheel linksom of rechtop (niet in stand „AUT.”).
- Controleer of de tijdbasisgenerator niet afslaat bij een beeldhoogte van 15 divisies met knop „LEVEL” geheel links- of rechtop (niet in stand „AUT.”).
- Controleer of er geen dubbele beelden ontstaan wanneer continuegelaar „TIME/div.” wordt verdraaid.

### Intern B

- Zet „YA-EXT-YB” op „YB”,  
„TIME/div.” (continueregelaar) op „CAL.”.
- Sluit een sinusspanning van 10 Hz resp. 2 MHz aan op bus „YB” en controleer of het beeld stil kan worden gezet met knop „LEVEL” bij een beeldhoogte van 0,5 divisie.

### Extern

- Zet „YA-EXT-YB” op „EXT”.
- Sluit aan bus „TRIGG.” een sinusspanning van  $0,9 V_{t-t}$  aan, die is afgeleid van dezelfde bron als die aangesloten op bus „YA” en controleer of de tijdbasisgenerator triggert bij 10 Hz en 2 MHz.

### Automatisch

- Zet „YA-EXT-YB” op „YA”,  
„LEVEL” op „AUT.”,  
„TIME/div.” op „2 ms/div.”.
- Controleer of de tijdbasislijn op het scherm aanwezig is zonder dat er een ingangssignaal aanwezig is.
- Sluit een sinusspanning van 20 Hz resp. 1 MHz aan op bus „YA” en controleer of bij een beeldhoogte van 0,5 divisie het beeld stilstaat.

### TV-Frame

- Zet „NORMAL-TV FRAME” op „TV FRAME”,  
„TRIGG.” op „-”.
- Sluit een positief videosignaal (Frans systeem = rastersync. is 0,4 van de lijntijd) aan op bus „YA”.
- Controleer of bij een beeldhoogte van 0,5 divisie (synchroniseersignaal) de triggering met knop „LEVEL” zo kan worden ingesteld, dat de tijdbasis wordt getriggerd door de rasterimpuls.

### Looptijden

- Zet „X-MAGN.” in de stand „CAL.”,  
„NORMAL-TV FRAME” in de stand „NORMAL”,  
„TIME/div.” in de stand „0,1 ms/div.”,  
Continueregelaar „TIME/div.” in de stand „CAL.”,  
„YA-EXT-YB” op „YA”.
- Sluit een spanning met een frequentie van 10 kHz aan op bus YA.
- Stel met „LEVEL” een getriggerd beeld in.



- Controleer of de beeldbreedte 10 divisies bedraagt. Eventueel met R569 de beeldbreedte op 10 divisies instellen.
- Controleer of er zich op 8 divisies 8 perioden bevinden. Eventueel met R550 juist instellen.
- Controleer vervolgens de looptijd 0,2 ms/div. Tolerantie 1%. Eventueel met R550 een gemiddelde instelling voor de looptijden 0,1 ms/div. en 0,2 ms/div. bepalen.
- Zet „TIME/div.” vervolgens in de stand 50  $\mu$ s/div.
- Maak de frequentie van de ingangsspanning 20 kHz.
- Controleer of er zich op 8 divisies 8 perioden bevinden. Tolerantie  $\pm 1\%$ .  
Eventueel met R542 de looptijd zo nominaal mogelijk afregelen.
- Controleer de looptijd in de stand 0,5  $\mu$ s/div.
- Kies eventueel een andere waarde voor C530.
- Controleer of bij een netspanningsvariatie van  $\pm 15\%$  de looptijden niet meer dan 4% variëren.
- Controleer vervolgens de looptijden over 8 divisies in alle standen van schakelaar „TIME/div.”. Tolerantie  $\pm 3\%$  met uitzondering van de looptijd 0,5 sec/div., waarvan de tolerantie  $\pm 4\%$  bedraagt.
- Controleer of de lengte van de tijdbasislijn in alle standen van schakelaar „TIME/div.” groter is dan 9 divisies.
- Controleer of het regelbereik van de continuegelaar „TIME/div.” in de stand „2 ms/div.” gelijk is aan 1 : 2 $\frac{1}{2}$  à 1 : 3.

### Vergroting, verschuiving en lineariteit

- Zet „X MAGN.” op „CAL.”,  
„TIME/div.” (continuegelaar) op „CAL.”,  
„TIME/div.” op „50  $\mu$ s/div.”.
- Sluit een signaal van 20 kHz aan op bus „YA”.
- Zet „X MAGN.” op „x5”.
- Controleer of de uiteinden van de tijdbasislijn zichtbaar kunnen worden gemaakt met knop „X SHIFT”. Kies eventueel een andere waarde voor R713.
- Zet „TIME/div.” op „1  $\mu$ s/div.” en sluit een signaal van 1 MHz aan op bus „YA”.
- Zet „X MAGN.” op „CAL.” en controleer de lineariteit van het beeld, dat wil zeggen de maximale afwijking van de breedte van een periode mag niet groter zijn dan 0,1 divisie.

### **Straalafbuiging**

- Zet „LEVEL” op „AUT.”.
- Controleer in de standen „0,5”, „1” en „2  $\mu\text{sec/div}$ ” van „TIME/div” of de terugslag van de zaagstandspanning onderdrukt wordt en of de helderheid van de tijdbasislijn nagenoeg constant is over de gehele lengte. In de snelste looptijden mag 1 divisie van de terugslag zichtbaar zijn.

### **Helderheidsmodulatie**

- Sluit een negatieve impuls spanning van 15  $V_{t-t}$ , 2 kHz aan op bus BU9 respectievelijk BU10.
- Controleer of bij normale helderheid de modulatie zichtbaar is in het beeld. (Tijdbasis triggeren met de helderstuurspanning.)

### **Uitgangsbuis „TIME BASE” (BU7)**

- Controleer of de amplitude van de zaagstandspanning op BU7  $\geq 4,5 V_{t-t}$  is.

## **XI Vervangen van onderdelen**

### **A. ALGEMEEN**

In dit apparaat zijn geen speciale buizen of andere onderdelen gebruikt. Na vervanging van een onderdeel kan het noodzakelijk zijn desbetreffende schakeling opnieuw af te regelen. Zie hiervoor het hoofdstuk „Controle en afregelen”, en de voetnoten aan het eind van de elektrische stuklijst. Gedurende het vervangen van onderdelen moet het apparaat uitgeschakeld zijn.

### **B. VERVANGING VAN DE ELEKTRONENSTRAALBUIS**

1. Verwijder de hoogspanningsaansluiting.
2. Verwijder het venster, het meetraster en het contrastvergroterend materiaal.
3. Verwijder de buishouder en maak alle verbindingen van de buis los.
4. Duw de buis uit de oscilloscoop via de voorkant.
5. Wanneer de nieuwe buis is aangebracht, controleren of de tijdbasislijn horizontaal loopt. Zo nodig, de buis in de juiste stand zetten met behulp van hefboom „A” (fig. 6).
6. Stel het apparaat opnieuw in volgens het hoofdstuk „Controle en afregelen”.

## XII Storingen

### A. SPANNINGEN VAN DE VOEDINGSTRANSFORMATOR

De beschikbare onbelaste spanningen zijn in de vorm van een tabel aangegeven op het principeschema.

### B. SPANNINGEN EN SPANNINGSVORMEN IN HET APPARAAT

De gelijkspanningsniveaus op de elektroden van de buizen en transistoren en de spanningsvormen in de tijdbasisgenerator zijn in de afbeeldingen van de gedrukte bedrading op de desbetreffende punten aangegeven (fig. 28-34).

De spanningsvormen zijn gemeten als volgt:

- een sinusvormig signaal van 1 kHz op ingangsbuis „YA”.
- schakelaar SK4 in stand „2 ms/div.”.

De gelijkspanningswaarden die zijn aangegeven in het schema en op de gedrukte bedradingsplaten zijn gemeten met een gelijkspanningsvoltmeter PM2401.

Deze waarden kunnen per apparaat enigszins verschillen.

### C. OPMERKINGEN

Wanneer men het apparaat op wil sturen naar een PHILIPS Service werkplaats, dan moeten de volgende punten in acht worden genomen:

- Verpak het apparaat zorgvuldig in de originele verpakking, of, als deze niet meer aanwezig is, in een houten kist.
- Vermeld zo volledig mogelijk de optredende verschijnselen.
- Bind een label aan het apparaat, waarop naam en adres van de afzender.
- Stuur het apparaat rechtstreeks naar het PHILIPS adres verstrekt door de plaatselijke organisatie.

## XIII Toebehoren

### A. AANPASSTEKER PM 9051

Dit is een aanpasstekker om een BNC-aansluitbus geschikt te maken voor aansluiting van twee 4 mm-stekers.

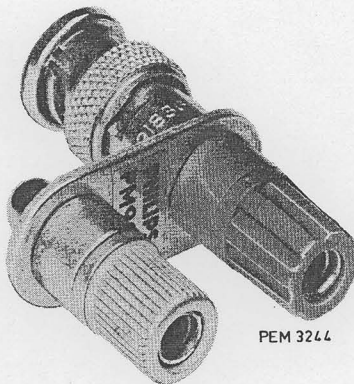


Fig. 15. *Adaptor PM 9051*

### B. VERZWAKKER-MEETKOPSETS PM 9326 en PM 9327

Deze passieve meetkopsets voor de PM3230 zijn gelijk op de lengte van de kabel na, die 1,15 m bedraagt voor de PM9526 en 2 m voor de PM9327.

De sets bestaan uit:

1 meetkopkabel	fig. 17a
1 aardsnoer van 15 cm	fig. 17b
1 aardsnoer van 30 cm	fig. 17c
1 meetkop 1 : 1 (zwart)	fig. 17d
1 meetpen	fig. 17e
1 meethaak	fig. 17f
1 verzwakkerkop 1 : 10 (grijs)	fig. 17g
1 meetklem	fig. 17h
1 doos	fig. 17i

Als de verzwakkermeetkop niet goed is ingesteld, kan dit aanleiding geven tot vervorming (zie hfst „CONTROLE EN AFREGELLEN” XD).

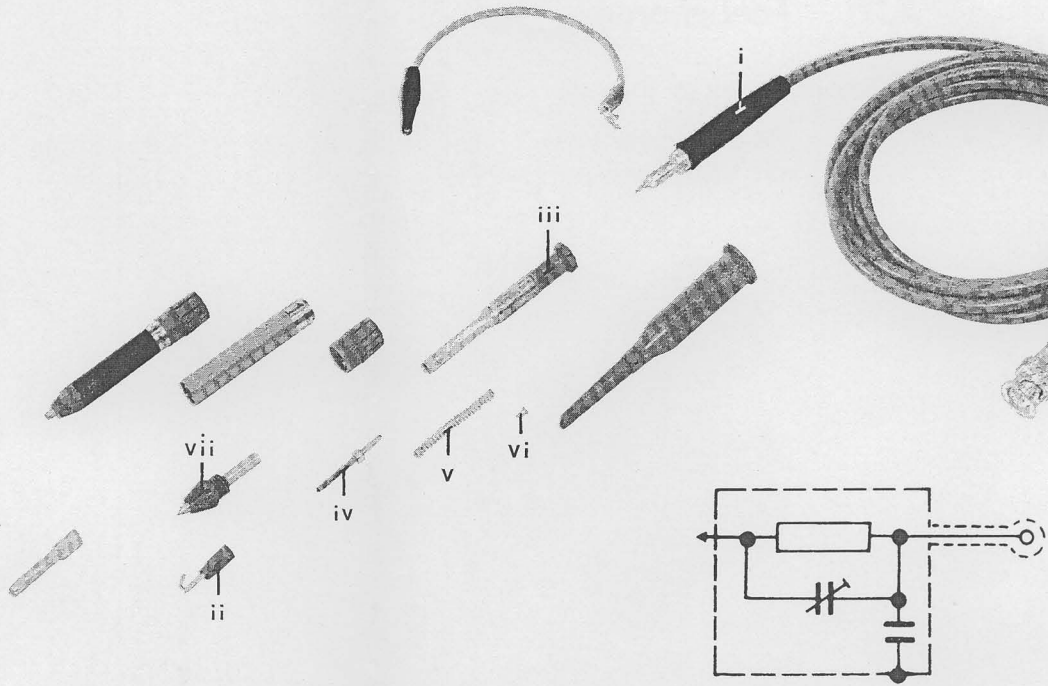
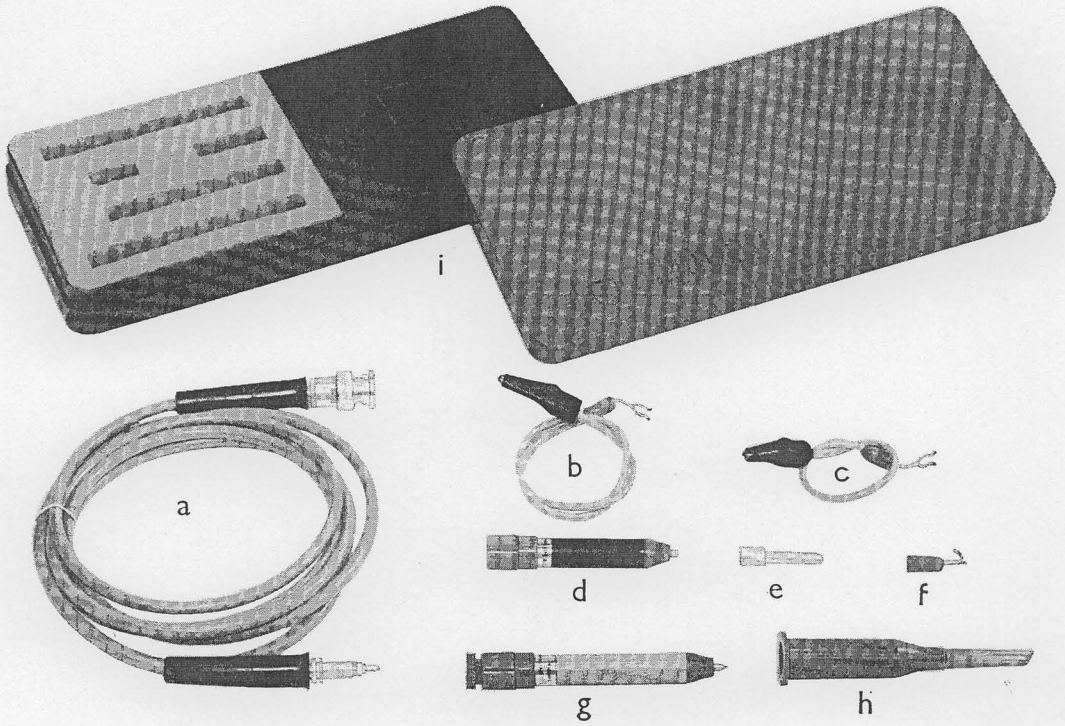


Fig. 16. Montagetekening met de meetkop



*Fig. 17. Meetkopset*

## 1. Technische gegevens

Verzwakking :  $1 : 10 \pm 3\%$

Ingangsimpedantie :  $10 \text{ M}\Omega // 8\text{pF}$

Max. toelaatbare ingangsspanning :  $1000 \text{ V}_{t-t}$

Max. gelijkspanningscomponent bij  
ingeschakelde blokkeercondensator :  $500 \text{ V}$

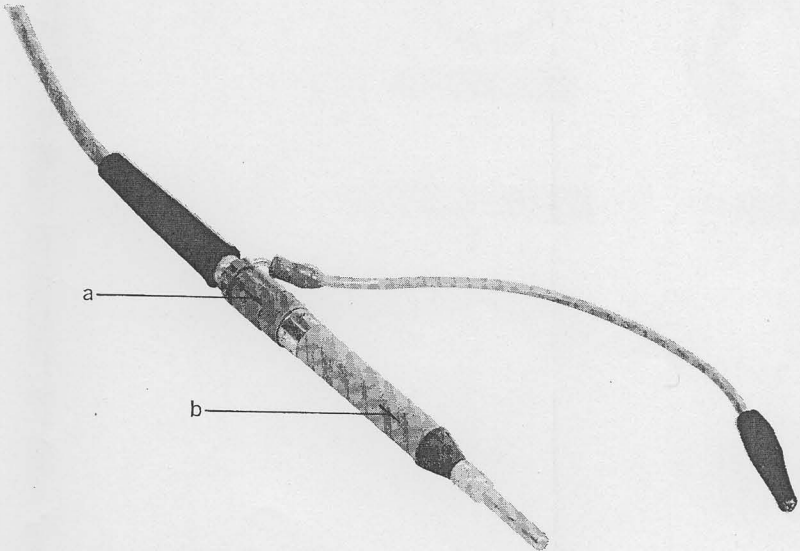
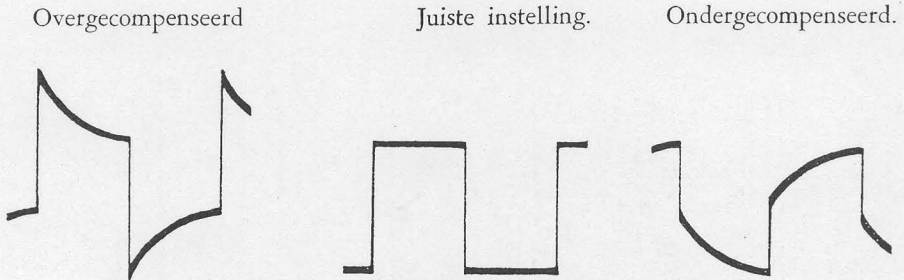


Fig. 18. Instellen van de meetkop.

## 2. Instelling (zie fig. 18)

- Draai borgmoer a los (linksom).
- Draai meetkoplichaam b teneinde de capaciteit te veranderen, totdat de gewenste golfvorm is verkregen (fig. 19).
- Draai na de instelling de borgmoer weer voorzichtig vast, zonder de instelling te verstoren (controleren!).



*Fig. 19. Golfvormen*

### 3. Demontage van de meetkop (fig. 16)

- Trek kabel i van de meetkop.
- Schroef meethaak ii van de meetkop.
- Schroef rotor iii van de buis.
- De weerstand met bus iv, drukveer v en contact vi kunnen nu verwijderd worden.
- Schroef stator vii van de buis.

### C. KIJKKOKER PM 9370 (fig. 20)

Dit is een rubberen kijkkoker welke tot doel heeft te verhinderen dat er licht van buiten op het scherm van de elektronenstraalbuis valt tijdens het bekijken van schermbeelden met kleine intensiteit b.v. bij lage herhalingsfrequenties en korte stijgtijden.

### D. DRAAGTAS PM 9303 (fig. 21)

Dit is een lederen draagtas met ruimte voor een PM3230 en toebehoren, zoals twee meetkopsets en meetkabels.



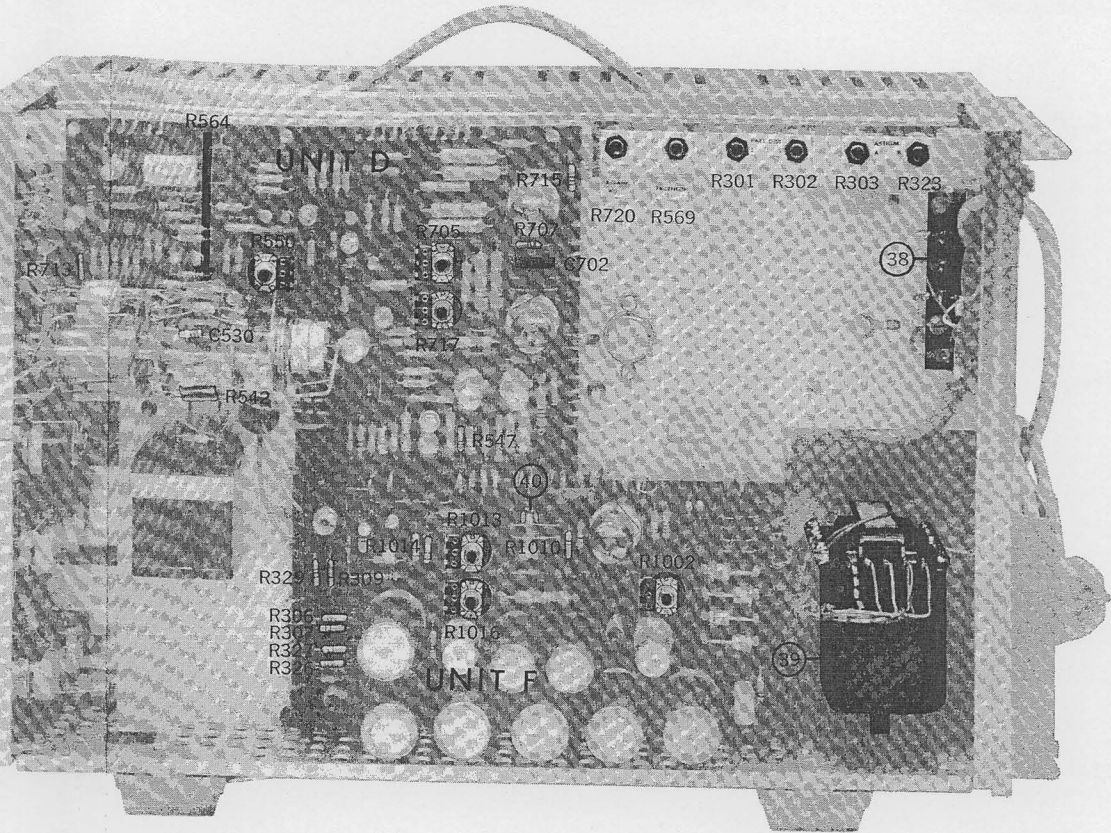


Fig. 22. Linker-zijaanzicht

R329 = R309

R309 = R329

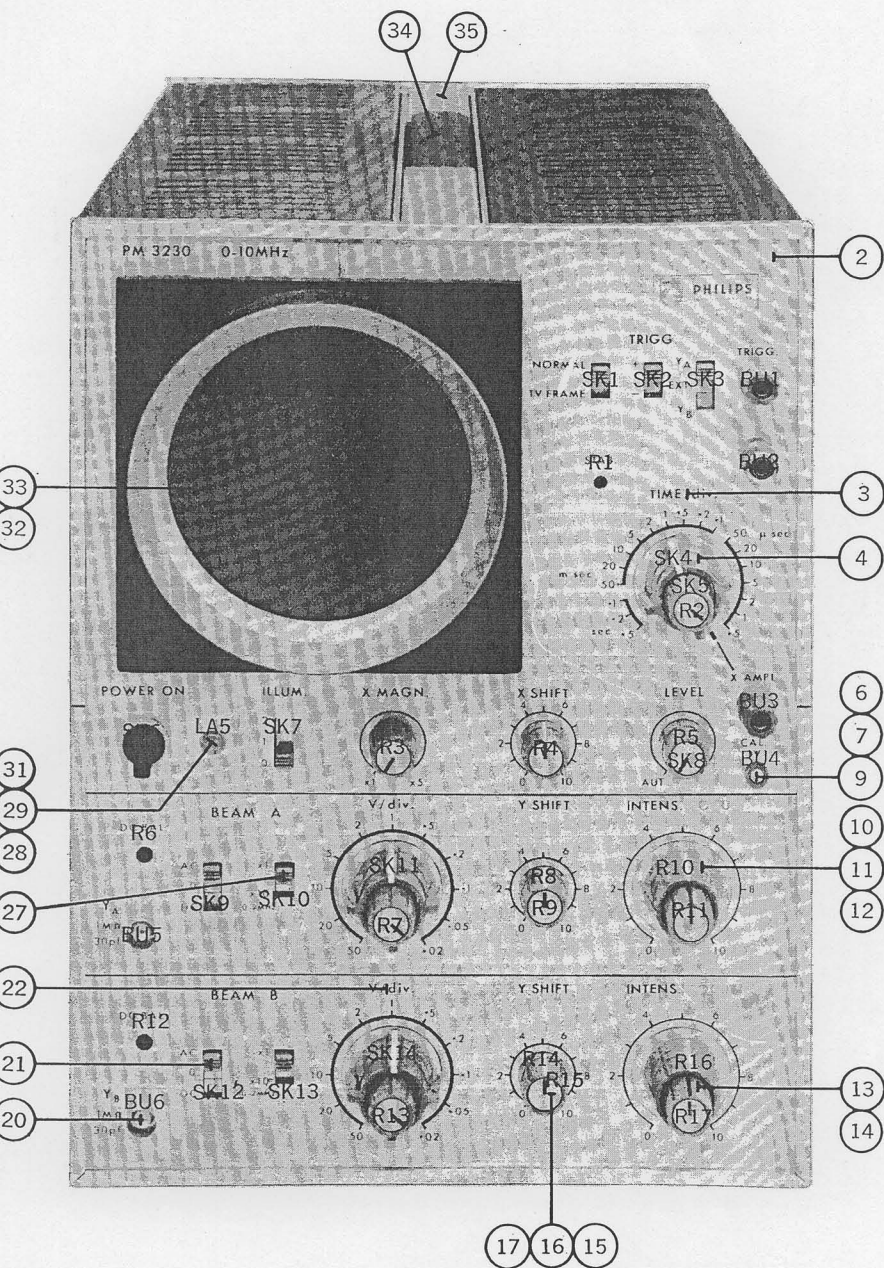


Fig. 23. Vooraanzicht

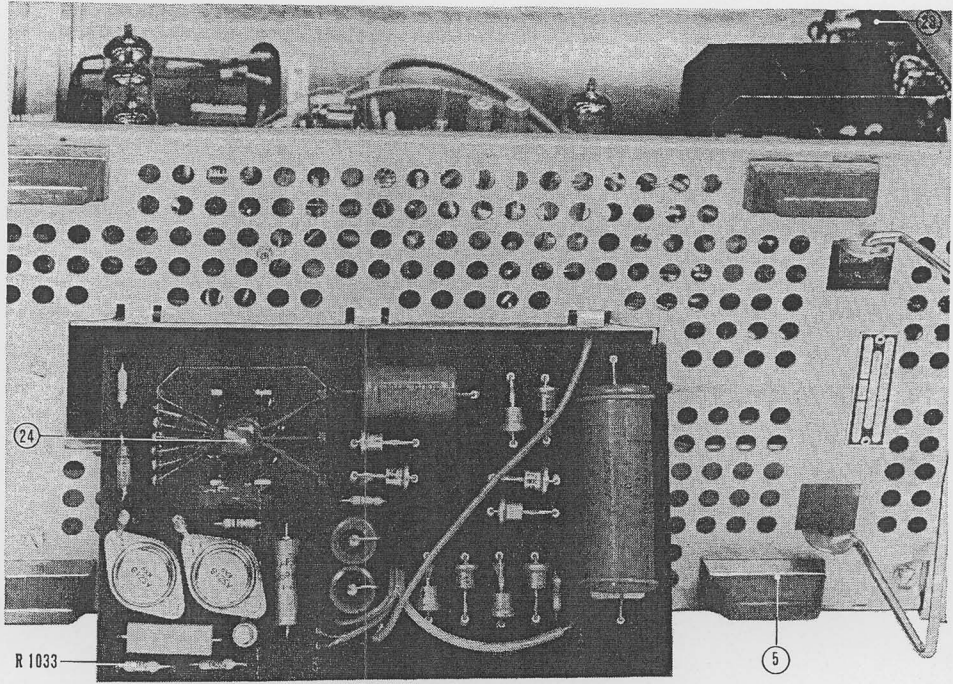


Fig. 24. Onderaanzicht

# XIV Stuklijst

## A. MECHANISCHE STUKLIJST

<i>Pos.</i>	<i>Fig.</i>	<i>Aant.</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Omschrijving</i>
1	25	1	4822 256 40012	Zekeringhouder
2	23	1	4822 455 80011	Tekstplaat
3	23	1	4822 273 80016	Tijdbasisschakelaar zonder elektr. onderdelen
4	23	3	4822 413 40012	Knop, 23 mm Ø
5	24	4	4822 462 70221	Voet
		4	4822 492 60415	Bevestigingsveer voor voet
6	23	1	4822 325 80058	Isolatiestuk CAL-bus
7	23	1	4822 492 60416	Bevestigingsveer CAL-bus
8	23	1	4822 693 80003	Netsnoerbak
9	23	1	4822 268 10031	Contactpen CAL-bus
10	23	2	4822 532 50035	Plastieken afstandsstuk voor potentiometer
11	23	2	4822 506 40009	Plastieken moer voor potentiometer
12	23	2	4822 413 40211	Knop, 23 mm Ø
13	23	5	4822 413 30085	Knop, 14,5 mm Ø, as 4 mm Ø
14	23	5	4822 413 70039	Deksel met rode pijl
15	23	5	4822 413 30082	Knop, 14,5 mm Ø, as 6 mm Ø
16	23	5	4822 413 70038	Deksel met zwarte pijl
17	23	5	4822 506 40007	Metalen moer voor potentiometer
18	25	2	4822 290 40012	Aardklem
19	6	1	4822 290 30044	Anodekap
20	23	2	4822 267 10004	BNC
21	23	4	4822 277 20009	Schuifschakelaar, 3 standen
22	23	2	4822 273 60023	Verzwakkerschakelaar zonder elektr. onderdelen
23	24	1	4822 277 10042	Netschakelaar
24	24	1	4822 150 60001	Hoogspanningstransformator
25	25	1	4822 253 30021	Veiligheid (VL1)
26	25	1	4822 321 10077	Netsnoer
27	23	4	4822 277 20014	Schuifschakelaar
28	23	1	4822 492 60414	Bevestigingsveer signaallamp
29	23	1	4822 381 10116	Lens
30	23	5	4822 290 40011	Klem
31	23	1	4822 255 10007	Lamphouder
32	23	1	4822 480 30036	Contrast filter
33	23	1	4822 450 10012	Meetraster
34	23	1	4822 498 40068	Handgreep
35	23	2	4822 460 60011	Sierstrip

<i>Pos.</i>	<i>Fig.</i>	<i>Aant.</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Omschrijving</i>
36	6	4	4822 255 20022	Lamphouder
37	6	22	4822 693 40002	Print-plaatklem
38	22	1	4822 290 60058	Aansluitstrip (standaard vervanging)
39	22	1	4822 146 80045	Voedingstransformator
40	22	2	4822 492 60063	Zekeringhouder (VL3)
		1	4822 252 20001	Temperatuurveiligheid (VL2)
		1	4822 253 30021	Veiligheid (VL3)
		1	4822 216 50127	Printplaat met onderdelen, eenheid A
		1	4822 216 50118	Printplaat met onderdelen, eenheid D
		1	4822 216 50026	Printplaat met onderdelen, eenheid E
		1	4822 216 50119	Printplaat met onderdelen, eenheid F

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

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

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



## WEERSTANDEN

<i>Pos.</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Waarde</i>	<i>%</i>	<i>W</i>	<i>Omschrijving</i>
R1	4822 101 20074	2,2 kΩ	20	0,1	Lineaire potentiometer
R2	4822 101 40043	22 kΩ	20	0,25	Lineaire potentiometer
R3	4822 103 20084	1 kΩ	5	3	Lineaire potentiometer
R4 *	4822 101 20109	10 kΩ	20	0,25	Lineaire potentiometer
R5 *	4822 101 40011	4,7 kΩ	20	0,25	Lineaire potentiometer
R6	4822 101 20074	2,2 kΩ	20	0,1	Lineaire potentiometer
R7	4822 101 20146	500 Ω	20		Lineaire potentiometer
R8 }*	4822 102 30027	100 kΩ	20	0,25	Lineaire tandem, potentiometer
R9 }					
R10 }*	4822 102 10102	2,2 MΩ	20	0,25	Lineaire dubbele potentiometer
R11 }					
R12	4822 101 20074	2,2 kΩ	20	0,1	Lineaire potentiometer
R13	4822 101 20146	500 Ω	20		Lineaire potentiometer
R14 }*	4822 102 30027	100 kΩ	20	0,25	Lineaire tandem, potentiometer
R15 }					
R16 }*	4822 102 10102	2,2 MΩ	20	0,25	Lineaire dubbele potentiometer
R17 }					
R27, R127	4822 116 50197	900 kΩ	1	0,125	Kool
R28, R128	4822 116 50046	990 kΩ	1	0,125	Kool
R31, R131	4822 116 50009	111 kΩ	1	0,125	Kool
R32, R132	4822 116 50284	10,1 kΩ	1	0,125	Kool
R36, R136	4822 111 20144	600 kΩ	1	0,125	Kool
R37, R137	4822 111 20147	800 kΩ	1	0,125	Kool
R38, R138	4822 116 50021	666 kΩ	1	0,125	Kool
R39, R139	4822 116 50193	250 kΩ	1	0,125	Kool
R48, R148	4822 101 20074	2,2 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
R323	4822 101 20081	470 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R550	4822 100 20076	4,7 kΩ	20	0,1	Potentiometer

\* Bussen 4822 532 20158 voor aanpassing van 5 mm- aan 6 mm-assen moeten bij deze potentiometers worden meebesteld.

<i>Pos.</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Waarde</i>	<i>%</i>	<i>W</i>	<i>Omschrijving</i>
5) R552	4822 110 30181	280 kΩ	1	0,25	Kool (2 par)
5) R553	4822 116 50161	140 kΩ	1	0,25	Kool
5) R554	4822 111 20093	70 kΩ	1	0,25	Kool
R556	4822 111 20097	700 kΩ	1	0,25	Kool
R569	4822 101 20074	2,2 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R705	4822 101 20076	4,7 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R717	4822 101 20076	4,7 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R720	4822 101 20074	2,2 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R1002	4822 101 20154	220 Ω	20	0,1	Potentiometer
R1013	4822 101 20241	1 kΩ	20	0,1	Potentiometer
R1016	4822 101 20241	1 kΩ	20	0,1	Potentiometer

## SPOELEN

<i>Pos.</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Omschrijving</i>
L1001	4822 157 50223	Onderdrukkingspoel

## Grenswaarden van keuze-elementen.

Bij afregeling van het instrument moeten de waarden van keuzeweerstanden en -condensatoren geselecteerd worden tussen de volgende grenswaarden.

De keuze-elementen zijn in het schema kenbaar aan een overgedrukt raster en het ontbreken van een waarde aanduiding.

## CONDENSATOREN

C66 (C166)	82	.....	220	pF
C69 (C169)	82	.....	220	pF
C71 (C171)	82	.....	150	pF
C530	1,5	.....	5,6	pF
C702		ca.	680	pF

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

## WEERSTANDEN

R49 (R149)	4,7	.....	15	kΩ
R62 (R162)	4,7	.....	15	kΩ
R71 (R171)	0	.....	560	kΩ
R74 (R174)	0	.....	560	kΩ
R79 (R179)	3,3	.....	10	kΩ
R92 (R192)	1	.....	6,8	kΩ



## CONDENSATOREN

<i>Pos.</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Waarde</i>	<i>%</i>	<i>V</i>	<i>Omschrijving</i>
C26, C126	4822 121 40145	100 nF	10	630	Plaatcondensator
C35, C135	4822 124 20078	125 $\mu$ F		16	Elektrolyt
C52, C152	4822 124 20059	2,5 $\mu$ F		64	Elektrolyt
C57, C157	4822 124 20079	2,5 $\mu$ 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 $\mu$ F		16	Elektrolyt
C503	4822 125 20054	25 $\mu$ F		25	Elektrolyt
C512	4822 124 20097	32 $\mu$ F		64	Elektrolyt
C514	4822 124 20053	160 $\mu$ F		25	Elektrolyt
C520	4822 124 20093	10 $\mu$ F		64	Elektrolyt
C521	4822 121 10105	10 $\mu$ F	0,5	200	Dooscondensator
C522	4822 111 30192	1 $\mu$ F	0,5	200	Dooscondensator
C523		100 nF	0,5	200	
C524		10 nF	0,5	200	
C526		4822 123 10204	975 pF	1	
C527	4822 120 60093	375 pF	1	500	Mica (2 par.)
	4822 120 60077				
C528	4822 120 60085	170 pF	1	500	
	4822 120 60062				
C529	4822 120 60076	68 pF	1	500	Mica (2 par.)
C532	4822 124 20053	160 $\mu$ F		25	Elektrolyt
C1001	4822 124 40059	100 $\mu$ F		300	Elektrolyt
C1003	4822 124 20247	160 $\mu$ F		64	Elektrolyt
C1004	4822 124 40059	100 $\mu$ F		300	Elektrolyt
C1006	4822 124 40045	100 $\mu$ F		150	Elektrolyt
C1007	4822 124 40045	100 $\mu$ F		150	Elektrolyt
C1008	4822 124 40011	800 $\mu$ F		40	Elektrolyt (3 par.)
C1009	4822 124 20182	250 $\mu$ F		40	Elektrolyt
C1022	4822 124 20053	160 $\mu$ F		25	Elektrolyt
C1024	4822 121 30062	10 nF		3000	Hoogspanningscond.
C1026	4822 121 30063	10 nF		5000	Hoogspanningscond.
C1027	4822 121 40123	15 nF		1600	Hoogspanningscond.
C1028	4822 121 40123	15 nF		1600	Hoogspanningscond.

## BUIZEN, TRANSISTORS ENZ.

<i>No.</i>	<i>Type</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Omschrijving</i>
B27	ECC88		Dubbele triode
B28	ECC88		Dubbele triode
B127	ECC88		Dubbele triode
B128	ECC88		Dubbele triode
B301	E10-12GP		Katode-straalbuis
B305	ZZ1000		Neon stabilisator
B701	E810F		Pentode
B702	E810F		Pentode
B1001	ECC88		Dubbele triode
B1002	ZZ1000		Neon stabilisator
1) TS26'	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
1) TS26"	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
1) TS28'	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
1) TS28"	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
TS30	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
TS31	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
2) TS32	BFW10	4822 130 40443	Veldeffekt transistor
2) TS33	BFW10	4822 130 40443	Veldeffekt transistor
TS34	BF115	4822 130 40308	Silicium transistor
TS36	BF115	4822 130 40308	Silicium transistor
1) TS126'	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
1) TS126"	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
1) TS128'	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
1) TS128"	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
TS130	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
TS131	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
2) TS132	BFW10	4822 130 40443	Veldeffekt transistor
2) TS133	BFW10	4822 130 40443	Veldeffekt transistor
TS134	BF115	4822 130 40308	Silicium transistor
TS136	BF115	4822 130 40308	Silicium transistor
TS501	FW5324	4822 130 40142	Fairchild silicium transistor
TS502	FW5324	4822 130 40142	Fairchild silicium transistor
TS503	BSY39	4822 130 40125	Fairchild silicium transistor
TS504	BSY39	4822 130 40125	Fairchild silicium transistor
TS505	FW5435	4822 130 40142	Fairchild silicium transistor
TS506	FW5435	4822 130 40142	Fairchild silicium transistor
TS507	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
TS509	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
TS510	BSY11	4822 130 40293	Silicium transistor
TS511	BSY11	4822 130 40293	Silicium transistor
TS512	2N930	4822 130 40051	Silicium transistor

<i>No.</i>	<i>Type</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Omschrijving</i>
3) TS513	2N929	4822 130 40047	Silicium transistor
TS514	FW5435	4822 130 40142	Fairchild silicium transistor
TS515	AF118	4822 130 40251	Germanium transistor
TS1001	ASZ16	4822 130 40279	Germanium transistor
TS1002	AC128	4822 130 40095	Germanium transistor
TS1003	AF124	4822 130 40255	Germanium transistor
TS1004	AF124	4822 130 40255	Germanium transistor
TS1006	ASZ18	4822 130 40282	Germanium transistor
TS1007	ASZ18	4822 130 40282	Germanium transistor
GR26	BZY63	4822 130 30245	Zener diode
GR27	BAY38	4822 130 40256	Silicium diode
GR28	BAX13	4822 130 40182	Silicium diode
GR29	BA114	4822 130 30189	Silicium diode
GR30	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR31	BA114	4822 130 30189	Silicium diode
GR32	BZY63	4822 130 30245	Zener diode
GR33	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR34	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR126	BZY63	4822 130 30245	Zener diode
GR127	BAY38	4822 130 40256	Silicium diode
GR128	BAX13	4822 130 40182	Silicium diode
GR129	BA114	4822 130 30189	Silicium diode
GR130	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR131	BA114	4822 130 30189	Silicium diode
GR132	BZY63	4822 130 30245	Silicium diode
GR133	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR134	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR501	AAZ15	4822 130 30229	Germanium diode
GR502	BAY38	4822 130 40256	Silicium diode
GR504	BZY62	4822 130 30133	Zener diode
GR701	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR702	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR1001	BY123	4822 130 30279	Gelijkrichter
GR1003	BY127	4822 130 30259	Silicium diode
GR1004	BY127	4822 130 30259	Silicium diode
GR1005	BY127	4822 130 30259	Silicium diode
GR1006	BY127	4822 130 30259	Silicium diode
GR1007	OAZ212	4822 130 30251	Zener diode
GR1008	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR1009	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR1011	OAZ203	4822 130 30443	Zener diode
GR1012	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode
GR1013	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode
GR1014	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode

<i>No.</i>	<i>Type</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Omschrijving</i>
GR1015	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode
GR1016	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode
GR1017	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode
GR1018	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode
GR1019	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode
GR1020	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode
GR1021	BYX10	4822 130 30195	Silicium diode
GR1022	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR1023	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR1024	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
GR1025	OA202	4822 130 30239	Silicium diode
LA1...4	6828	4822 134 40054	Lamp
LA5	8034D	4822 134 40011	Lamp

C. ONDERDELEN VAN DE MEETKOPPEN PM 9326 EN PM 9327  
(Fig. 17)

<i>Post</i>	<i>Aantal</i>	<i>Bestelnummer</i>	<i>Omschrijving</i>
a	1	4822 320 10042	Meetkopkabel 2 m voor PM9327
	1	4822 321 20087	Meetkopkabel 1.15 m voor PM9326
b	1	4822 321 20096	Aardsnoer 15 cm
c	1	4822 321 20134	Aardsnoer 30 cm
d	1	4822 266 20015	Meetkop 1 : 1 (zwart)
e	1	4822 268 10029	Meetpen
f	1	4822 268 10039	Meethaak
g	1	4822 210 70044	Verzwakkerkop 1 : 10 (grijs)
h	1	4822 264 20009	Meetklem
	1	4822 111 20155	Weerstand

## ATTENTIE!

- 1) De transistoren TS26'-26" (TS126'-126") en TS28'-28" (TS128'-128") moeten paarsgewijze worden gekozen (tolerantie 3,5 %) met betrekking tot de  $h_{fe}$  factor in het gebied  $60 \leq h_{fe} \leq 100$ .

Opmerking: Indien één van bovengenoemde transistoren is uitgewisseld, voer dan onderstaande controle uit:

- Stel de balans in volgens hoofdstuk VI B, paragraaf 1b.
- De schakelaar „x1-x10” omschakelen van de stand „x10” naar de stand „x1”.
- Controleer of de beeldlijn niet meer dan 1,5 divisie verspringt.  
Kies eventueel een andere waarde voor R74 (R174) of R71 (R171), stel de balans opnieuw in en herhaal de controle.
- Vervolgens „AC-0-DC” in de stand „DC” en dan „YA” tegen aarde kortsluiten. De beeldlijn mag hierbij maximaal  $\frac{1}{4}$  divisie verspringen.

- 2) De veld-effecttransistors BFW10, TS32-33 (TS 132-133) moeten op onderstaande manier als paren worden uitgezocht.

Sluit de drain via een weerstand van  $47\Omega$  aan op een spanning van  $+9V$ , de source via  $10k\Omega$  op een spanning van  $-15V$  en leg de gate via  $1M\Omega$  aan aarde.

Meet de gate-sourcespanning. Deze mag per paar niet meer dan 100 mV verschillen.

- 3) Transistor TS513 (2N929) moet worden uitgezocht op  $h_{fe} < 150$  bij een stroom van 5 mA.

- 4) Als voor diode GR1007 een OAZ213 wordt gebruikt in plaats van een OAZ212, moet deze worden uitgezocht op een zenerspanning  $\leq 12 V$ .

- 5) De weerstanden R552, R553 en R554 moeten binnen  $\frac{1}{2}\%$  aan elkaar gelijk zijn. De tolerantie van alle drie de weerstanden moet gelijk gericht zijn, d.w.z. alle positief of alle negatief.

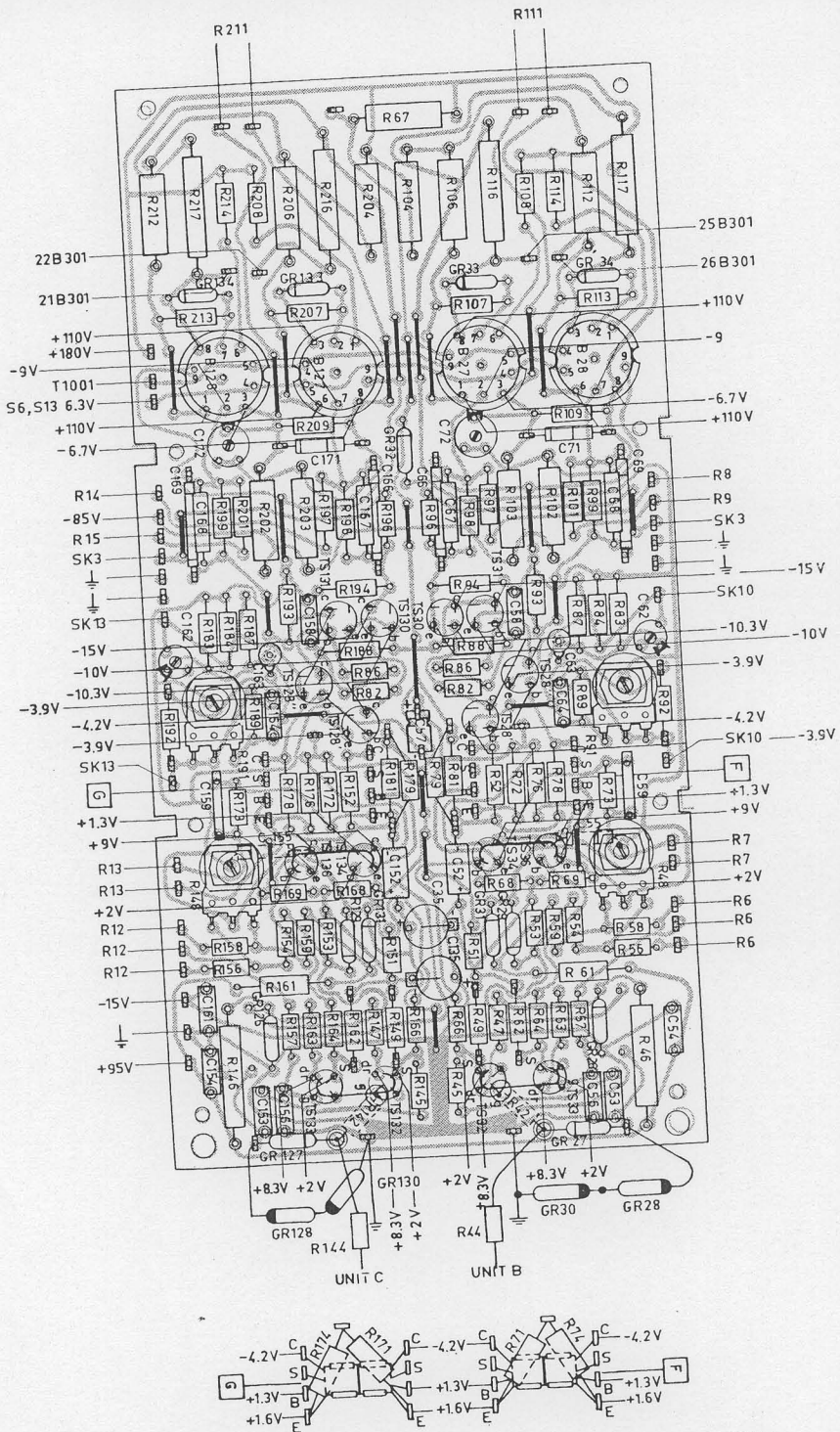


Fig. 26. Gedrukte-bedradingsplaat A

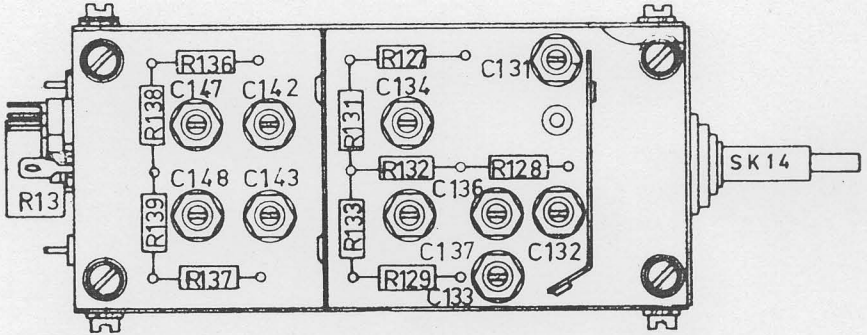
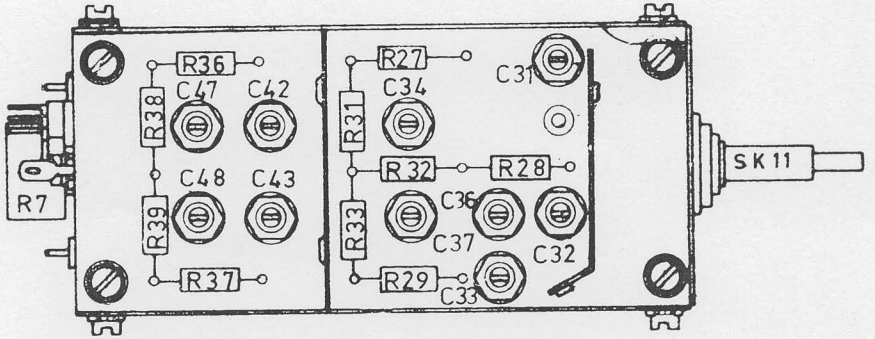


Fig. 27. Gedrukte-bedradingsplaat B en C

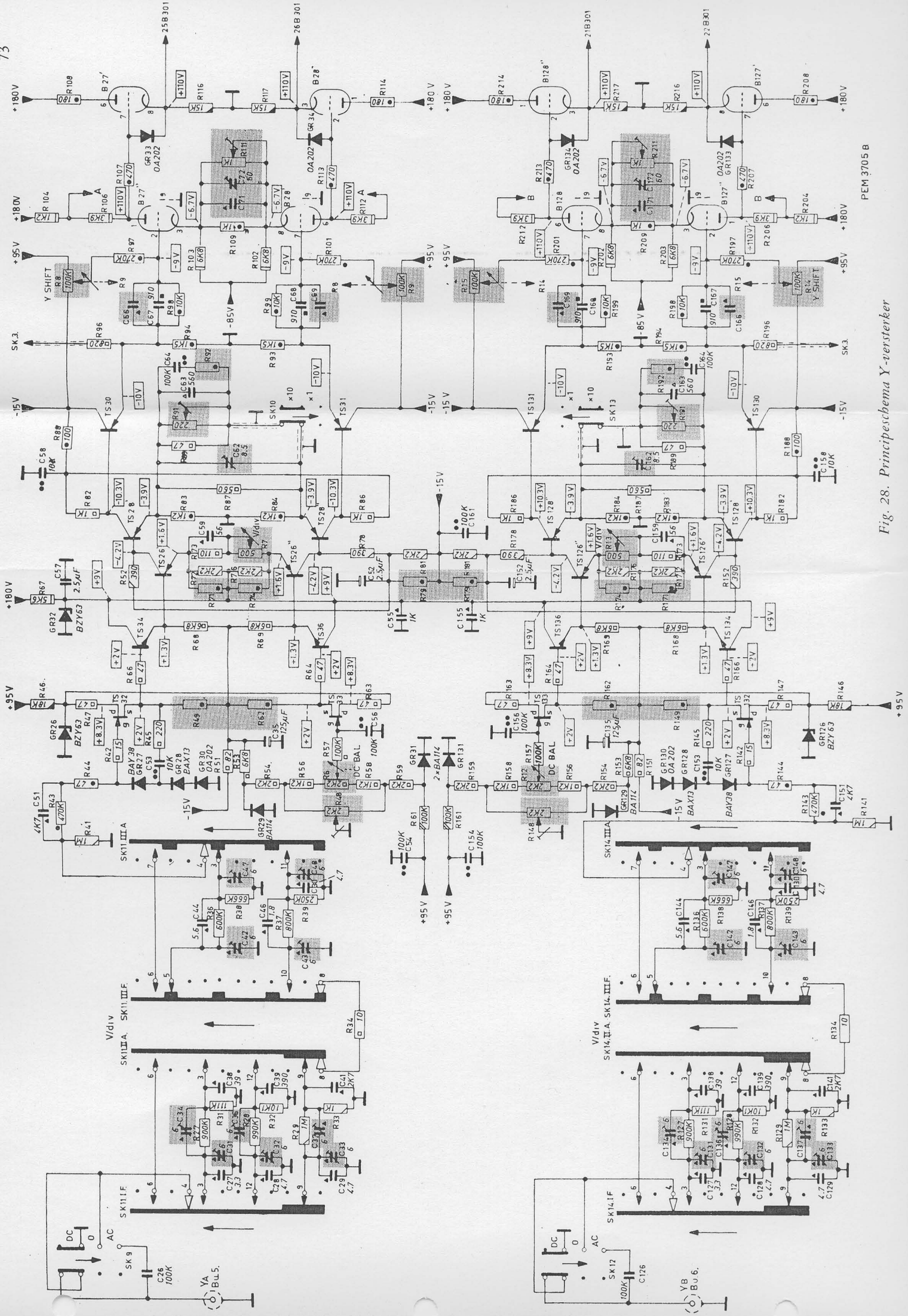
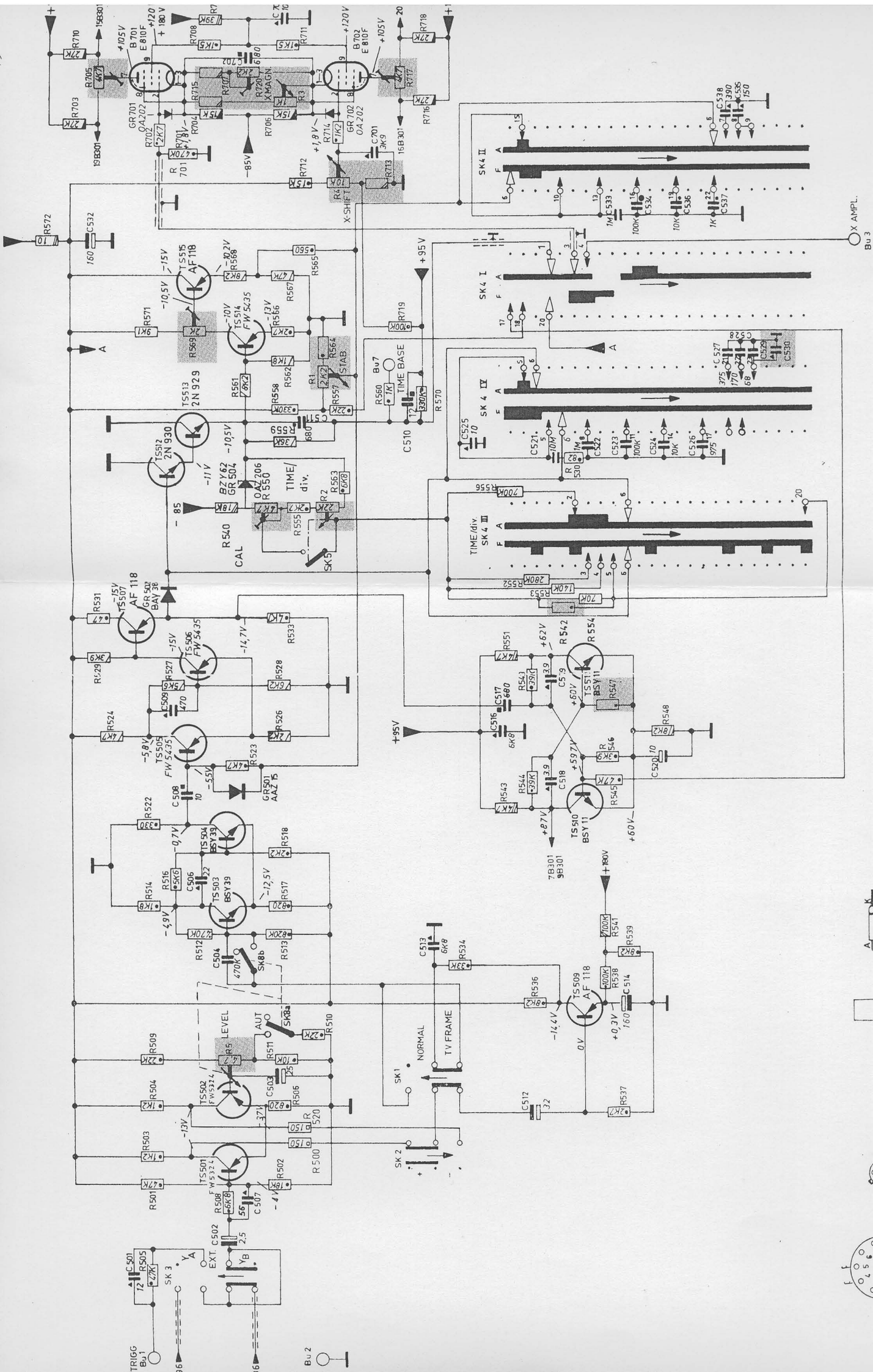


Fig. 28. Principeschema Y-peristerker



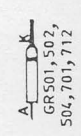




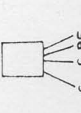
PEM 3706 B

Fig. 30. Princiepchema - impulsnormer, tijdbasisgenerator, X-versterker

Rectificatie: C525 moet worden verbonden met 6 SK 4 IV inplaats van 5 SK 4 IV.



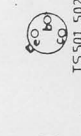
A GR501, 502, 504, 701, 712



C S BE TS 507, 509



TS 501, 502, 503, 504, 505, 506, 510, 511, 512, 513, 514



B 702



B 702

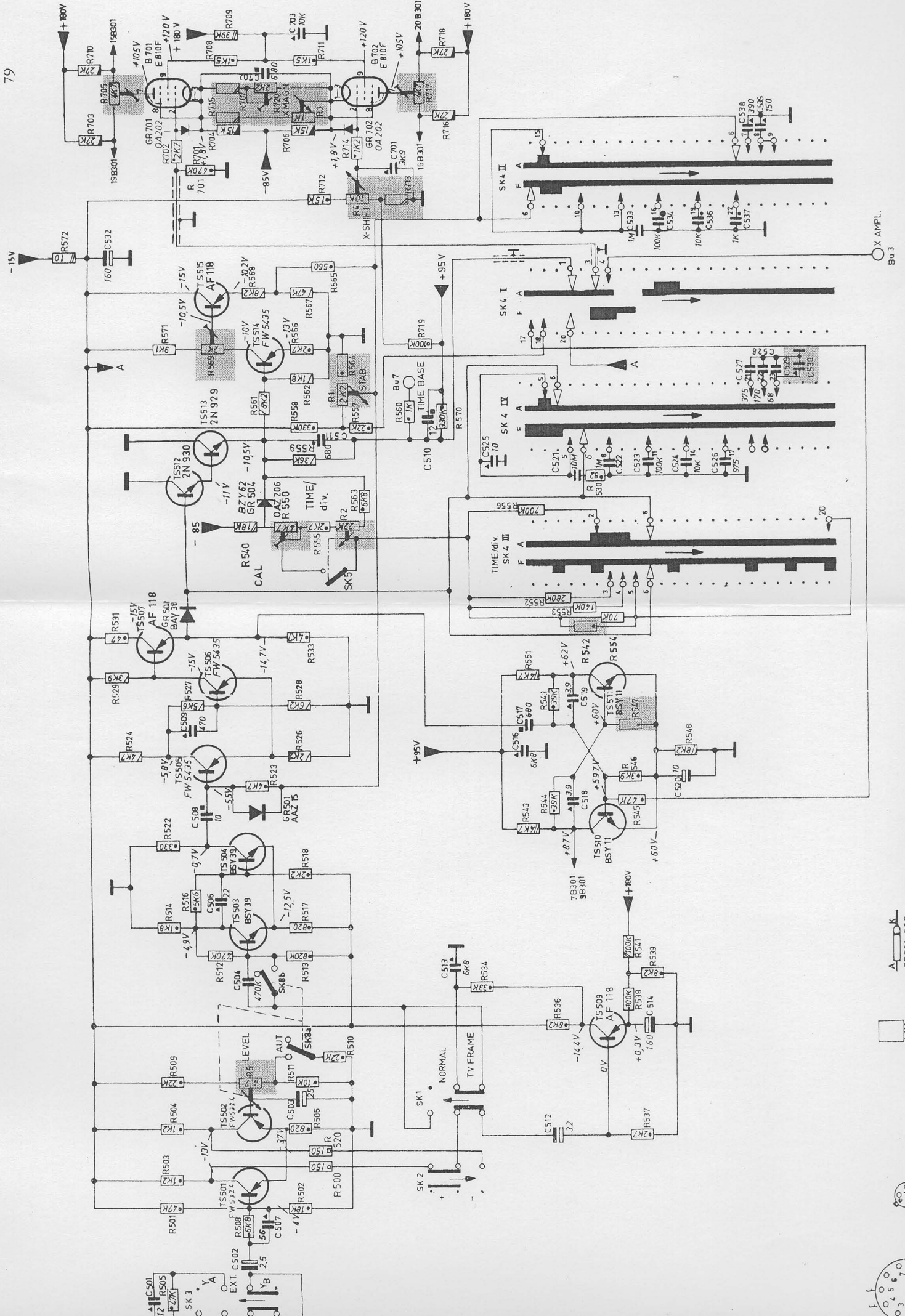


Fig. 30. Princieschema - impulsvormer, tijdbasisgenerator, X-nersterker

Rectificatie: C525 moet worden verbonden met 6 SK4 IV inplaats van 5 SK4 IV.

- A GR501, 502, 504, 701, 712
- C S BE
- TS507, 509
- TS501, 502, 503, 504, 505, 506, 510, 511, 512, 513, 514



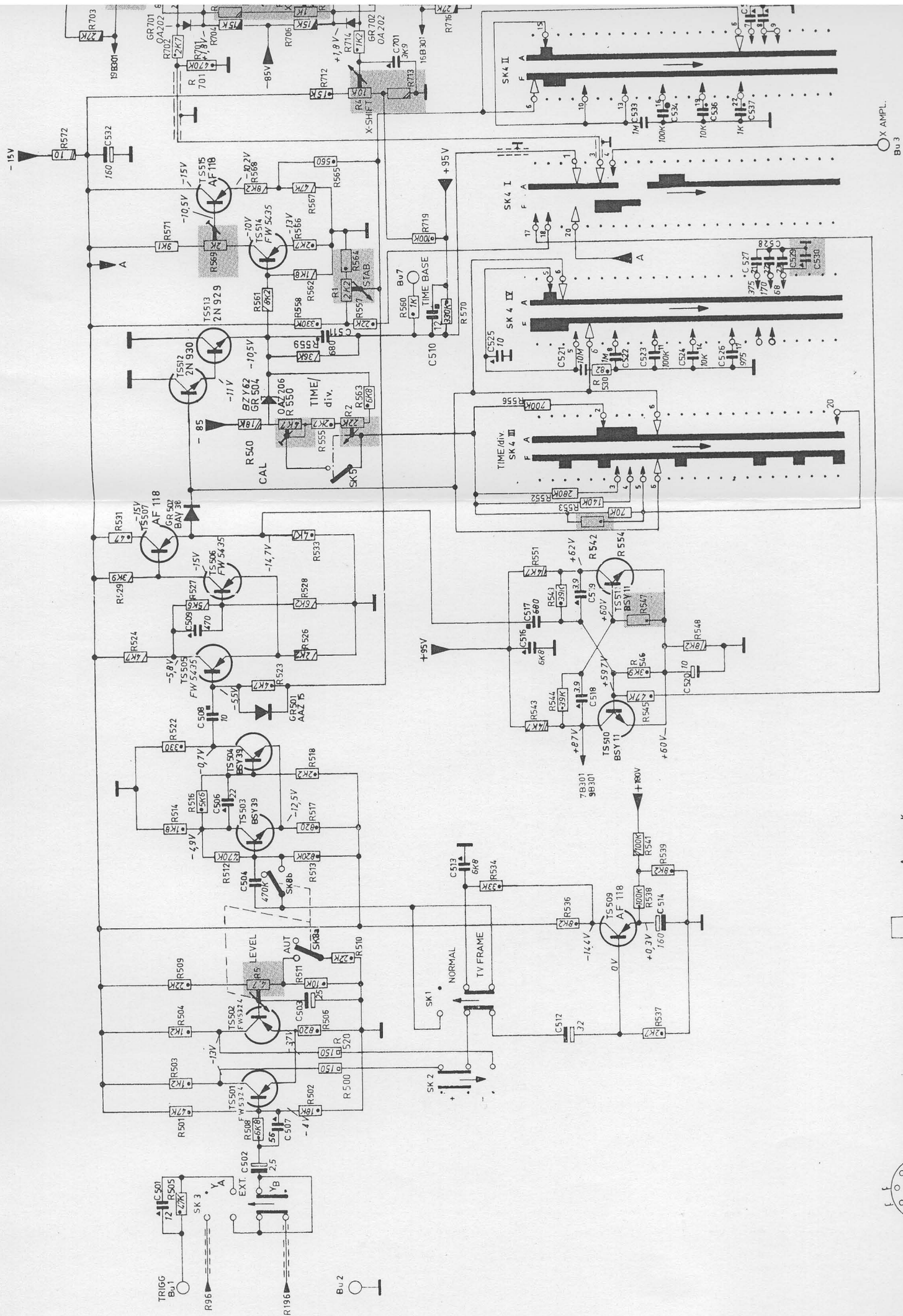


Fig. 30. Principebema - impulsnormer, tijdbaisgenerator, X-verst

Rectificatie:  
C525 moet worden verbonden met 6 SK 4 IV  
inplaats van 5 SK 4 IV.

A  
GR501,502,  
504, 701, 712

C S BE  
TS507,509

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

B701

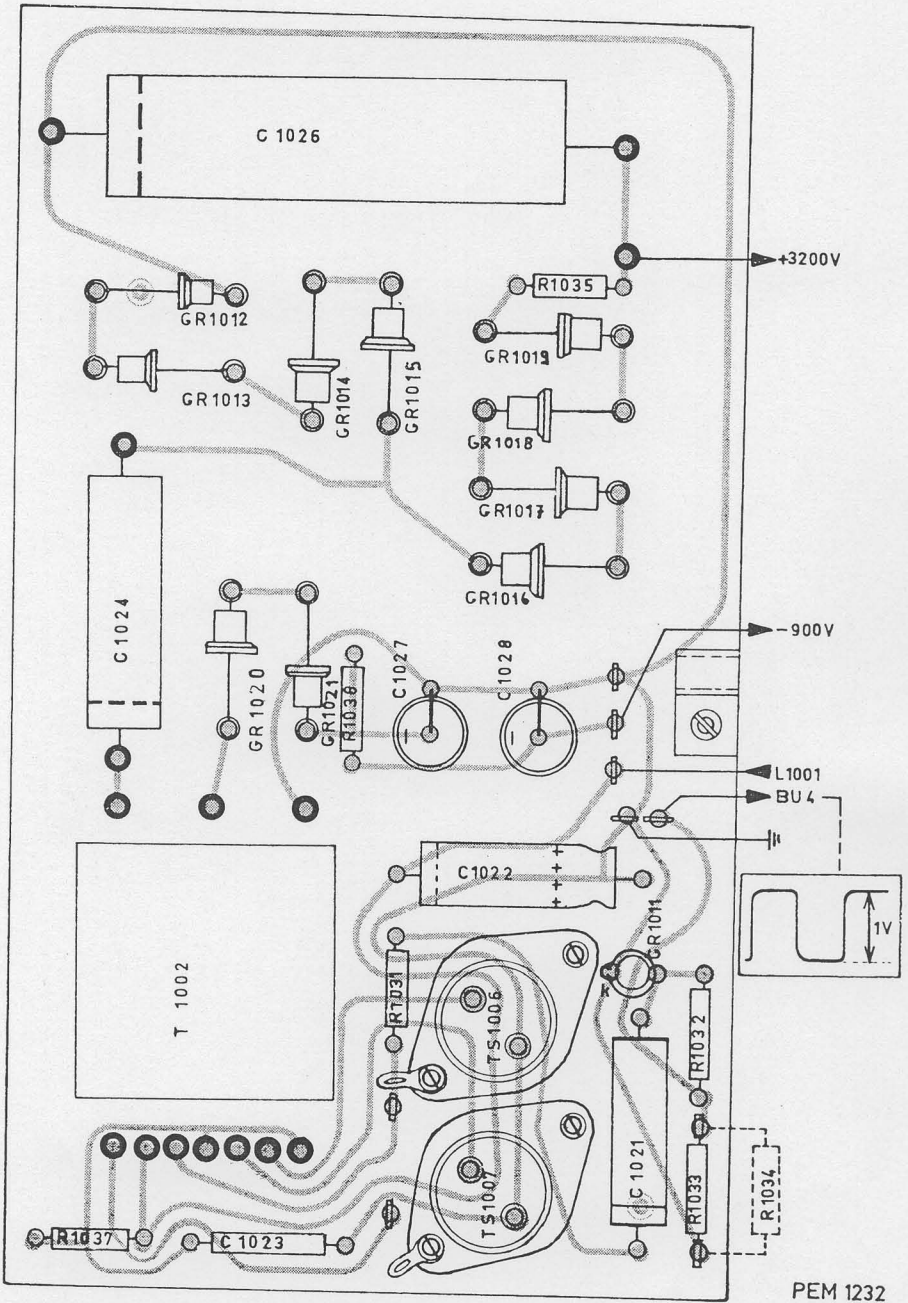
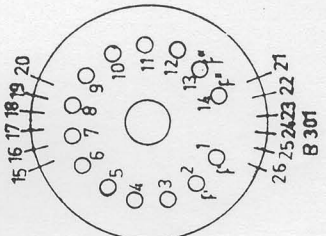
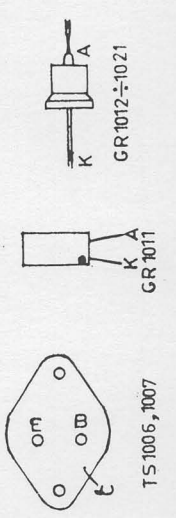
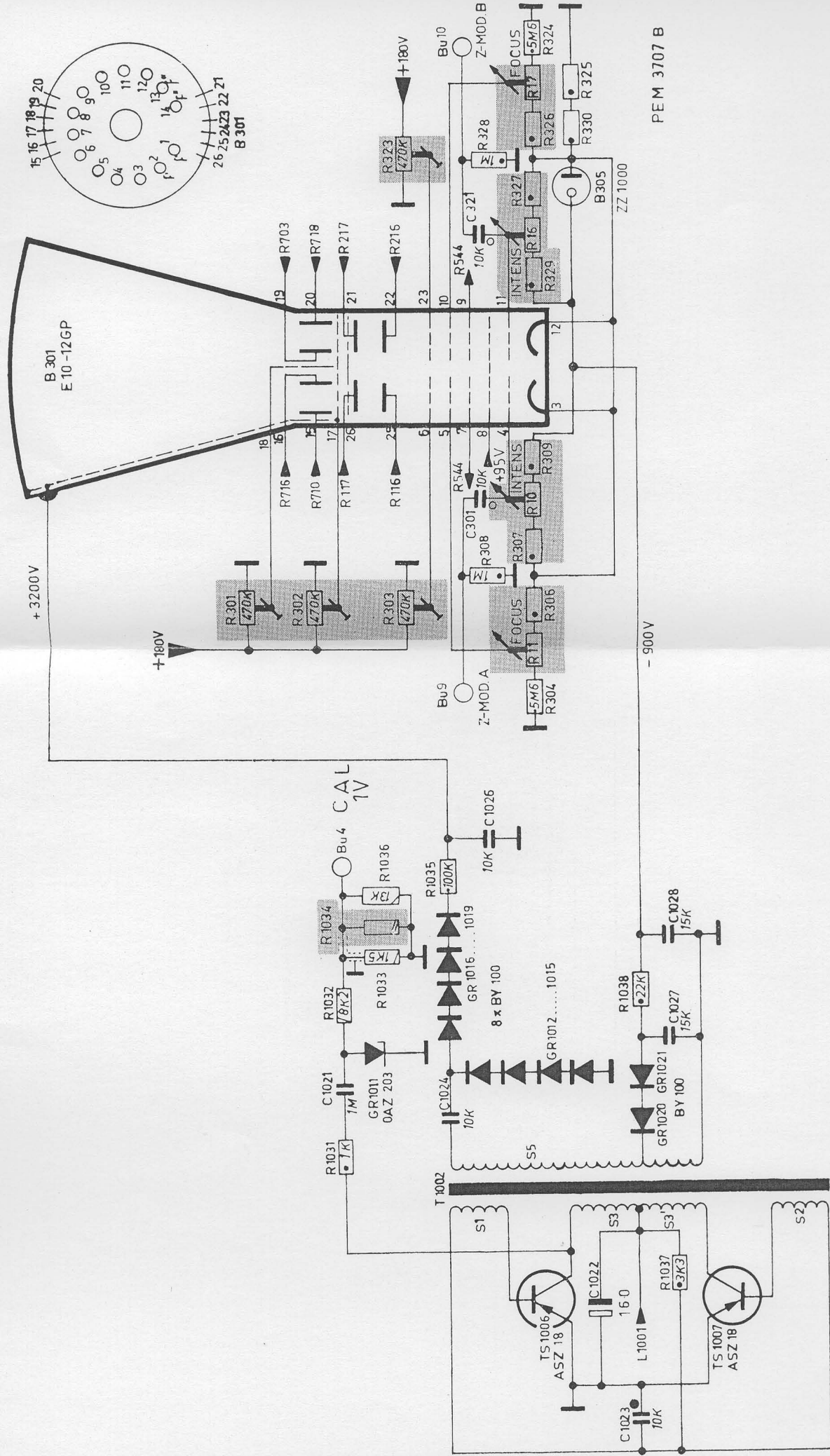


Fig. 31. Gedrukte-bedradingsplaat E

PEM 1232  
E 996



PEM 3707 B

Fig. 32. Principeschema - boogspanningsenheid en elektronenstraalbuis

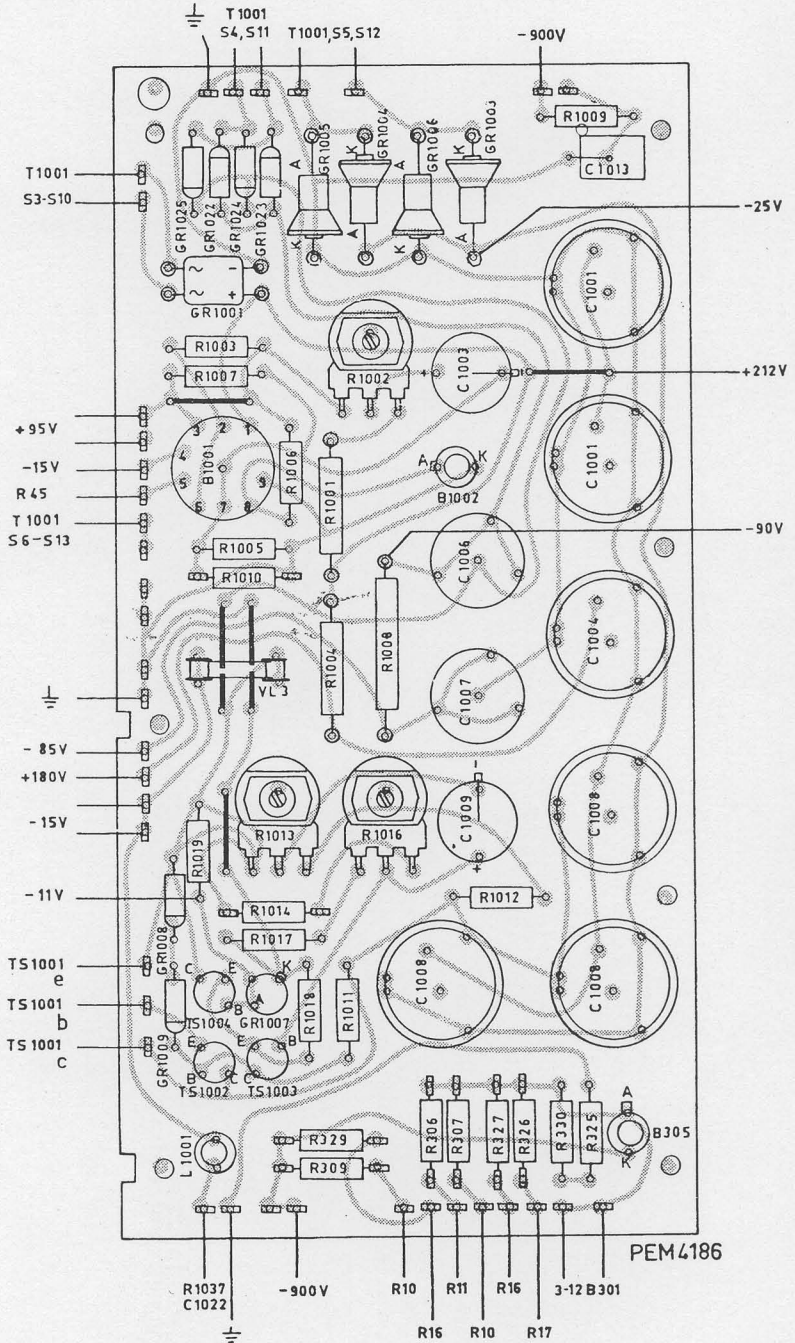


Fig. 33. Gedrukte-bedradingsplaat F





# Sales and Service all over the world

- 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. Thong 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
- Denmark:** 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, Casablanca; 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
- Österreich:** 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 Moyen 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