

# PHILIPS

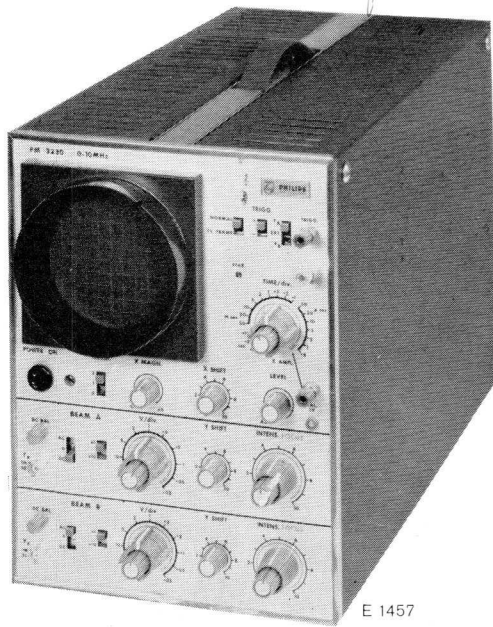


**Dubbelstraal oscillograaf  
PM 3230**

66 405 02 1-27

15/1065/03

*Robbe*



**PHILIPS**

*Handleiding*

**Dubbelstraal oscillograaf  
PM 3230**

66 405 02. 1-27

15/1065/03

**BELANGRIJK**

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

# Inhoud

## ALGEMEEN GEDEELTE

I. Inleiding	7
II. Technische gegevens	8
A Elektronenstraalbuisschakeling	8
B Y-versterkers	8
C IJkspanning	9
D X-versterker	9
E Tijdbasisgenerator	10
F Voeding	11
G Invloed van netspanningsvariaties van $\pm 10\%$	11
H Aanbevolen omgevingstemperatuur	11
J Mechanische gegevens	11
III. Toebehoren	12
IV. Blokschema	13

## GEBRUIKSAANWIJZING

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 Triggere (automatisch)	21
D Extern Triggere	21
E Triggere 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	22

## SERVICE DOCUMENTATIE

VII. Schemabeschrijving	25
A Y-Versterker	25
B Triggerimpulsvormer	27
C Tijdbasisgenerator en X-versterker	29
D Elektronenstraalbuisschakeling	31
E Voeding	32
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	40
E IJkspanning	43
F X-versterker	43
G Tijdbasisgenerator	44
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	51

XIII. Toebehoren	53
A Adaptor PM 9051	53
B Verzwakkermeetkop	54
C Kijkkoker	58
D Spanningsomvormer	58
XIV. Stuklijst	59
A Lijst van mechanische onderdelen	59
B Lijst van elektrische onderdelen	61
C Onderdelen van de verzwakkermeetkop	68

## Figurenlijst

1	Vooraanzicht	7
2	Toebehoren	12
3	Blokschema	13
4	Achteraanzicht	15
5	Knoppen en aansluitbussen	18
6	Blokschema - Y-versterker	25
7	Blokschema - Triggerimpulsvormer	29
8	Blokschema - Tijdbasisgenerator en X-versterker	29
9	Verwijderen van de knoppen	33
10	Verwijderen van het venster en het meetraster	34
11	Rechthoekweergave via de meetkop bij 2 kHz	43
12	Zijaanzicht (links)	48
13	Zijaanzicht (rechts)	48
14	Achteraanzicht	50
15	Zijaanzicht (links en onder)	51
16	Vooraanzicht	52
17	Adaptor	53
18	Instellen van de meetkop	55
19a-c	Meetkop sets	55
20	Montagetekening van de meetkop	56
21	Doorsnede meetkop	57
22	Gedrukte-bedradingsplaat A	70
23	Gedrukte-bedradingsplaat B en C	71
24	Principeschema Y-versterker	73
25	Gedrukte-bedradingsplaat D	77
26	Principeschema - impulsvormer, tijdbasisgenerator, X-versterker	79
27	Gedrukte-bedradingsplaat E	83
28	Principeschema - hoogspanningseenheid en elektronen- straalbuis	85
29	Gedrukte-bedradingsplaat F	89
30	Principeschema - voedingsgedeelte	91
31	Compleet principeschema	95

# 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 tijdbasis-generator geheel uitgerust met transistoren. De focussering en de helderheid van beide stralen zijn onafhankelijk van elkaar in te stellen.

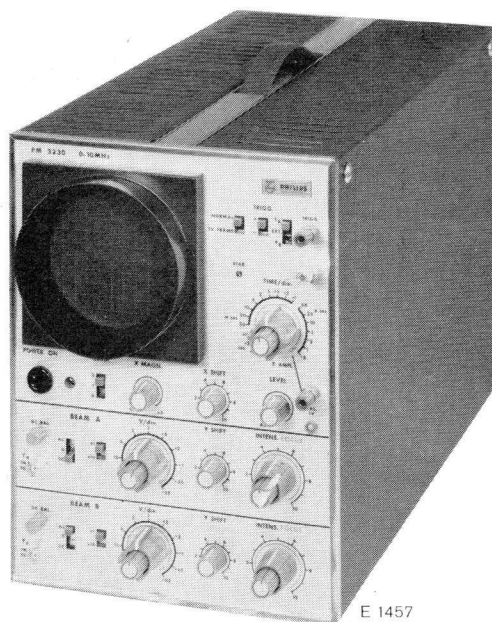


Fig. 1. Vooraanzicht



## II Technische gegevens

Eigenschappen in getalwaarden waarbij een tolerantie is aangegeven, worden door ons gegarandeerd. Getalwaarden zonder toleranties geven de eigenschappen van een gemiddeld apparaat aan en dienen slechts ter oriëntatie.

Tenzij anders aangegeven gelden de getalwaarden voor nominale netspanningen.

### A. Elektronenstraalbuisschakeling

Buis	E10-12GP, diameter 10 cm, fosfor met middellange nalichttijd (buizen met ander typen fosfor zijn verkrijgbaar) nuttig schermoppervlak: breedte 8 cm, hoogte 6,4 cm; versnellingsspanning 4 kV.
Terugslagonderdrukking	straalafbuiging
Helderheidsmodulatie	beide stralen kunnen extern worden gemoduleerd; benodigde spanning: $15 V_{t-t}$ voor frequenties van 10 Hz tot 1 MHz; ingangsimpedantie: $1 M\Omega // 50-70 \text{ pF}$ ; RC-tijd van het ingangscircuit: 0,01 s.
Meetraaster	$10 \times 8$ divisies zonder tussenverdeling (1 divisie = 0,8 cm); rasterverlichting: 2 stappen

### B. Y-versterkers

Type	twee indentieke versterkers A en B, gelijkspanningsgekoppeld
Ingang	asymmetrisch instelbaar op AC-0-DC BNC aansluitbus ingangsimpedantie: $1 M\Omega // 30 \text{ pF}$ maximale ingangsspanning: $500 V_t$ (gelijkspanning + wisselspanning) RC-tijd van het ingangscircuit met blokkeringscondensator: 0,1 s.

Afbuiggevoeligheid	regelbaar in 14 geijkte stappen: 20-50-100-200-500 mV/div. 1-2-5-10-20-50 V/div. en 2-5-10 mV/div. tolerantie $\pm 3\%$ continue regeling tussen de stappen is mogelijk (niet geijkt)
Bandbreedte	0-2 MHz (-3dB) bij een afbuiggevoeligheid van $< 20$ mV/div. 0-10 MHz (-3dB) bij een afbuiggevoeligheid van $\geq 20$ mV/div.
Stijgtijd	175 ns respectievelijk 35 ns
Doorschot	$< 1,0\%$ voor impulsen met een stijgtijd $\geq 10$ ns
Vergroting	tot $3 \times$ de nuttige schermhoogte. Bij maximale vergroting kunnen de toppen van het signaal onvervormd zichtbaar worden gemaakt met de regelaar „Y SHIFT”.
Gelijkspanningsdrift	na opwarmtijd: $< 4$ div./uur
<b>C. IJkspanning</b>	$1 V_{t-t} \pm 1\%$ , 8 kHz
<b>D. X-versterker</b>	
Type	gelijkspanningsgekoppeld
Ingangscircuit	asymmetrisch 4 mm-aansluitbus ingangsimpedantie: $0,5 M\Omega // 60$ pF maximale spanning: $50 V_t$
Afbuiggevoeligheid	continu regelbaar van 100-500 mV/div.
Bandbreedte	0-1 MHz bij een afbuiggevoeligheid van 500 mV/div.
Afbuigingspanningen	interne tijdbasisspanning externe spanning

**E. Tijdbasisgenerator**

Looptijden	<p>19 geijkte waarden:  0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50 <math>\mu\text{s}/\text{div}</math>. en  0,1 - 0,2 - 0,5 - 1 - 2 - 5 - 10 - 20 - 50 <math>\text{ms}/\text{div}</math>.  en 0,1 - 0,2 - 0,5 - <math>\text{s}/\text{div}</math>;  tolerantie: <math>\pm 5\%</math> voor alle tijden met uit-  zondering van 0,5 <math>\text{sec}/\text{div}</math>, welke een tole-  rantie van <math>\pm 10\%</math> heeft;  continue regeling tussen de stappen is moge-  lijk (niet geijkt).</p>
Vergroting	<p>tot <math>5 \times</math> nuttige scherm breedte.  De grootste looptijd bij maximale vergroting  is 100 <math>\text{ns}/\text{div}</math>.</p>
Triggeren	<p>bron: - intern A  - intern B  - extern  polariteit: + of -  werkwijzen: „AC”, 10 Hz - 2 MHz  „AUT”, 20 Hz - 1 MHz  „TV FRAME” (niet in stand  „AUT”)  benodigde beeldhoogte bij intern triggeren:  0,5 div.  benodigde spanning bij extern triggeren  1 <math>V_{t-t}</math>  maximale externe triggerspanning 8 <math>V_{t-t}</math>.  ingangsimpedantie voor externe triggerspan-  ning: 100 <math>\text{k}\Omega//40 \text{ pF}</math>  triggerniveau:  intern: continu regelbaar over 8 div.  In de stand „AUT” kan het triggerniveau  niet worden ingesteld.  extern:  continu regelbaar over 4 <math>V_{t-t}</math>  tijdbasisspanning op uitgangsklem: 5 <math>V_{t-t}</math></p>

**F. Voeding**

instelbaar voor netspanningen van 110 - 125 - 145 - 200 - 220 - 245 V met frequenties van 50-400 Hz; netfrequenties < 50 Hz zijn alleen bij nominale netspanningen toegestaan. opgenomen vermogen 70 W

**G. Invloed van netspanningsvariaties van  $\pm 10\%$** 

maximale variaties zijn als volgt:  
X- en Y-gevoeligheid: 4 %  
de ijkspanning blijft constant

**H. Aanbevolen omgevingstemperatuur**

de opgegeven toleranties gelden voor een omgevingstemperatuur van 0-35 °C.  
Het apparaat kan gebruikt worden tussen -15 °C en +45 °C.

**J. Mechanische gegevens**

Afmetingen	hoogte	30 cm
	breedte	21 cm
	diepte	45 cm
Gewicht		11 kg

### III Toebehoren

- handleiding
- 2 adaptors PM 9051 voor aanpassing van BNC-connector aan 4-mm-stecker
- plastic stofhoes.

#### **Afzonderlijk te bestellen toebehoren**

Stel meetkoppen - PM 9330,

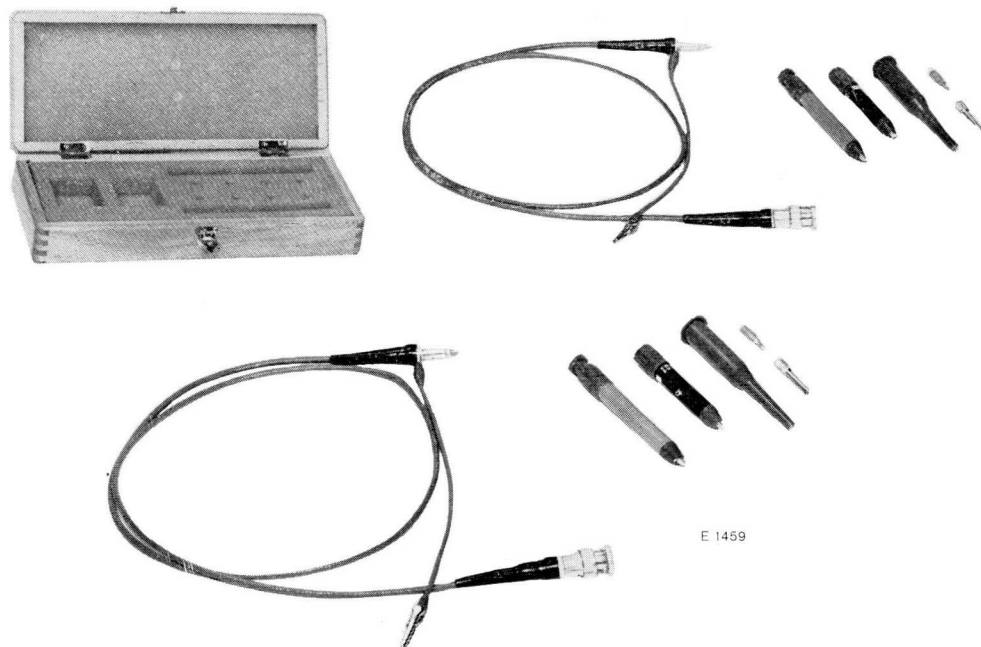
Eén 10 : 1 verzwakkermeetkop met snoer enz. - PM 9326A/10,

Eén 1 : 1 meetkop met snoer - PM 9325,

Rubberen kijkkoker - M7 136 99,

Spanningsvormer - GM 4159,

(zie ook hoofdstuk XIII B en hoofdstuk XIV C, de tekst na de stuklijst).



E 1459

*Fig. 2. Toebehoren*

## IV Blokschema

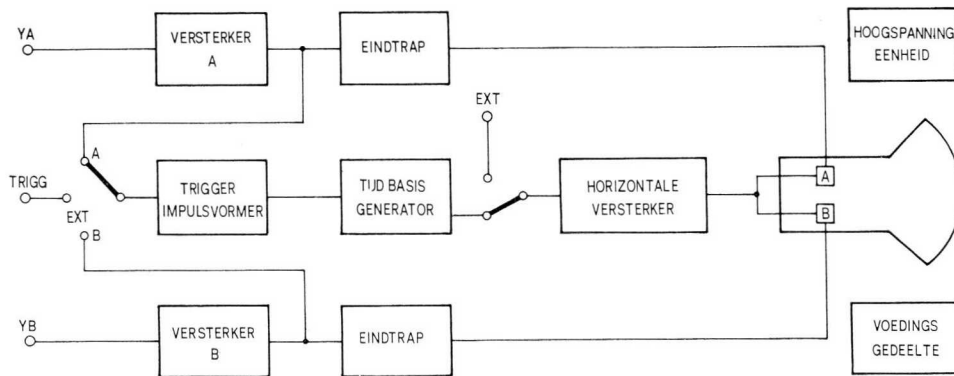


Fig. 3. Blokschema

PEM 1218  
E 979

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 focussing 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

Het apparaat kan door middel van de spanningskiezer, die zich aan de achterzijde van het apparaat bevindt, worden ingesteld op de plaatselijke netspanning. De ingestelde spanningswaarde kan door de opening in het afdekplaatje worden afgelezen.

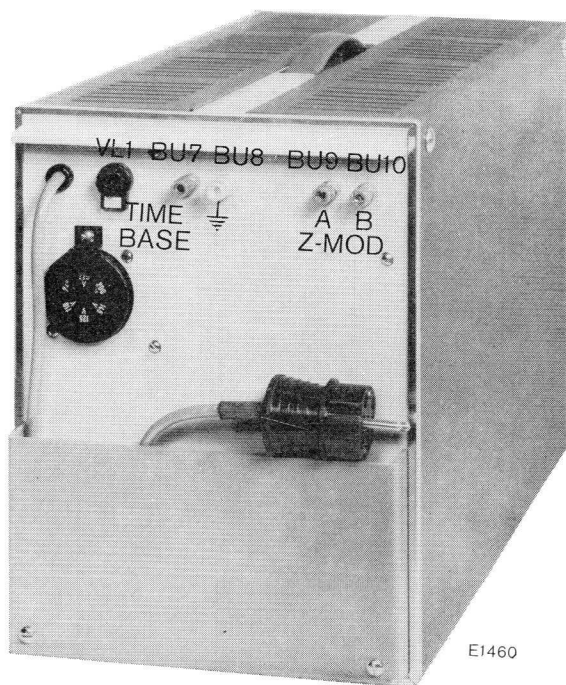


Fig. 4. Achteraanzicht



Instellen op een andere netspanning geschiedt als volgt:

- Verwijder het afdekplaatje.
- Trek de kiezer een weinig uit.
- Draai de kiezer tot de juiste spanningswaarde boven staat en druk hem weer in.
- Breng het afdekplaatje weer aan.

## **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”.  
Lamp LA5 (fig. 5) moet nu oplichten.

## VI Bediening

### A. KNOPPEN, BUSSEN EN HUN FUNCTIES

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

SK1	Keuzeschakelaar triggeren	R6	Instelling gelijkspanningsbalans (versterker A)
SK2	Keuzeschakelaar triggerpolariteit	R7	Continue regelaar verzwakker (A)
SK3	Keuzeschakelaar triggerbron	R8/9	Vertikale verschuiving (A)
SK4	Keuzeschakelaar looptijden	R10	Helderheidsregeling straal A
SK5	Ijkschakelaar looptijden	R11	Focusering straal A
SK6	Netschakelaar	R12	Gelijkspanningsbalans (versterker B)
SK7	Schakelaar rasterverlichting (2 stappen)	R13	Continue regelaar verzwakker (B)
SK8	Schakelaar automatisch triggeren	R14/15	Vertikale verschuiving (B)
SK9	Keuzeschakelaar wisselspanningskoppeling/gelijkspanningskoppeling (A)	R16	Helderheidsregeling straal B
SK10	Schakelaar verticale vergroting (A)	R17	Focusering straal B
SK11	Verzwakkerschakelaar (versterker A)	BU1	Ingangsbuss extern triggeren
SK12	Keuzeschakelaar wisselspanningskoppeling/gelijkspanningskoppeling (B)	BU2	Aardbus
SK13	Schakelaar verticale vergroting (B)	BU3	Ingangsbuss horizontale versterker
SK14	Verzwakkerschakelaar (versterker B)	BU4	Uitgangsklem ijkspanning
R1	Triggerstabiliteit	BU5	Ingangsbuss versterker A
R2	Instelling looptijden (continu)	BU6	Ingangsbuss versterker B
R3	Horizontale vergroting	BU7	Uitgangsbuss tijdbasis (fig. 4)
R4	Horizontale verschuiving	BU8	Aardbus (fig. 4)
R5	Instelling triggerniveau	BU9	} Z-modulatie { versterker A (fig. 4) versterker B
		BU10	
		LA1-4	Rasterverlichting (slechts 1 van de 4 lampjes is getekend)
		LA5	Netspanningsindicatielampje

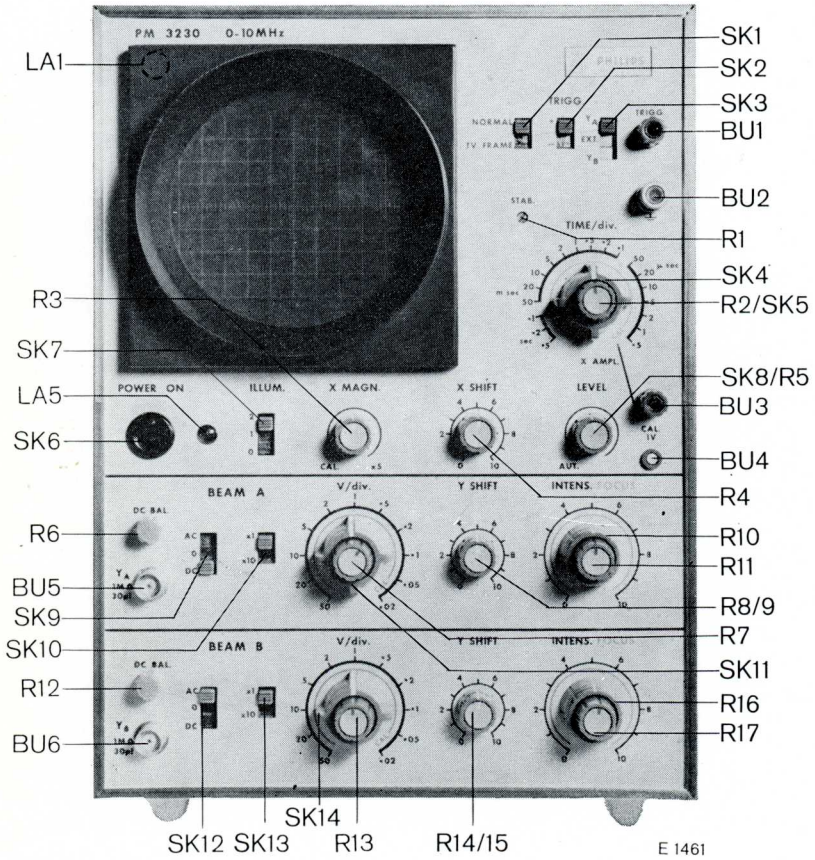


Fig. 5. Knoppen en aansluitbussen

## B. ZICHTBAAR MAKEN VAN BEELDEN

### 1. Eerste instelling

- a. Instelling van de tijdbasis stabiliteitsregelaar.

Opmerking: Na eenmaal ingesteld te zijn hoeft de stabiliteitsregelaar zelden opnieuw ingesteld te worden.

- 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.

Opmerking: Nadat de gelijkspanningbalans is ingesteld, moet alleen regelaar „Y SHIFT” gebruikt worden om de gewenste verticale stand van het beeld in te stellen.

## 2. Ingangsschakeling

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 gelijkspanningniveau te verkrijgen is de ingangsschakelaar voorzien van de stand „O”. In deze stand wordt de versterkeringang losgemaakt van de ingangsbus 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 continu-regelaar R7. (De gevoeligheid is alleen geijkt wanneer de continu-regelaar geheel rechtsom staat.)
- Stel de looptijd in met behulp van de schakelaar „TIME/div.” en continuregelaar R2.
- 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 gevarieerd 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**

Met behulp van de PHILIPS foto-uitrusting PM 9300, kunnen op eenvoudige wijze fotografische opnamen van schermbeelden worden gemaakt.

De PM 9300 omvat o.a. een Rolleicord camera, een Polaroid-Land cassette en diverse aanpassingsstukken voor oscillografen met verschillende schermdiameters.

Het gebruik van Polaroid filmmateriaal biedt diverse voordelen o.a.

- de onmiddellijke resultaten
- het niet benodigd zijn van ontwikkelapparatuur

Met behulp van onderstaande tabel kan voor verschillende filmgevoeligheden de juiste camera-instelling worden gevonden. Neem hierbij de volgende punten in acht :

- ★ 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 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 en factor 4 lager.

Rolfilm		Rasterverlichting: stand 2 van SK7								
Filmgevoeligheid		Relatieve gevoeligh.	Belichtingstijd in seconden							
ASA	DIN		1	1/2	1/4	1/8	1/15	1/30	1/60	1/125
12	12°	1	f=8	f=5,6	f=3,5					
25	15°	2	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5				
50	18°	4	f=16	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5			
100	21°	8	f=22	f=16	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5		
200	24°	16		f=22	f=16	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5	
400	27°	32			f=22	f=16	f=11	f=8	f=5,6	f=3,5
800	30°	64				f=22	f=16	f=11	f=8	f=5,6
1600	33°	128					f=22	f=16	f=11	f=8
3200	36°	256						f=22	f=16	f=11
6400	39°	512							f=22	f=16

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

1. Indien het meetraster meegefotografeerd wordt moet de afstand-instelling plaatsvinden op een punt, gelegen tussen het scherm-

beeld 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. Sluit vóór het maken van iedere opname de zoekerschacht af, zodat geen licht van buitenaf op het scherm kan vallen.



# SERVICE DOCUMENTATIE

## VII Schemabeschrijving

### A. Y-VERSTERKER (fig. 24)

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. 6)

De hoge ingangsimpedantie van de versterker wordt verkregen door een katodevolgertrap met buis B26' (26''). Via Zenerdiode GR26 (126) is deze trap direct gekoppeld met de voorversterkertrap.

#### Voorversterker (eenheid B in fig. 6)

Fase-omkeertrap TS26-27 (TS126-127) wordt vanuit buis B26' (26'') asymmetrisch gestuurd op de basis van TS26 (126). Deze transistor is tegen te hoge positieve gelijkspanningen beveiligd door de diode GR28 (GR128). De spanningen die op de collectors van deze transistors ontstaan zijn, zijn gelijk, maar in tegenfase en kunnen in grootte worden gevarieerd met behulp van continuverzwaker R7 (13) „V/div.". De gelijkspanningsniveaus aan de emissors van TS26 en 27 (TS126-127) worden gelijk gemaakt door middel van R6 (12) „DC BAL.". De gelijkspanningsniveaus aan de emissors van TS26 en 27 (TS126-127) worden gelijk gemaakt door middel van R6 (12) „DC BAL.". De gelijkspanningsniveaus aan de emissors van TS26 en 27 (TS126-127) worden gelijk gemaakt door middel van R6 (12) „DC BAL.".

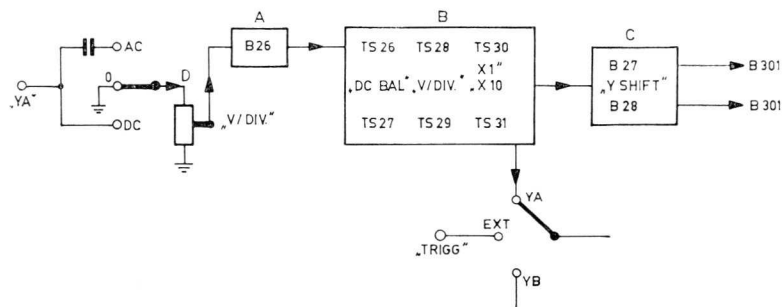


Fig. 6. Blokschema - Y-versterker

De Zenerdiode GR27 dient ter verbetering van de stabiliteit van deze balansinstelling.

De balansversterker TS28-29 (TS128-129) wordt symmetrisch gestuurd vanaf de collectors van TS26-27 (TS126-127).

Schakelaar SK10 (13) „x1 - x10” is in de emitterleiding van deze trap geschakeld en dient voor het in- of uitschakelen van potentiometer R66 (166) 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. 6)**

Omdat er voor het afbuigstelsel vrij hoge spanningen nodig zijn, worden er in de eindtrap buizen gebruikt in plaats van transistors. 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 R86 (186) 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 2 mV/div.; dit kan nauwkeurig worden ingesteld met behulp van R66 (166).

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 voor hoge frequenties wordt gecorrigeerd door middel van de condensatoren C58 (158), C57 (157) en C54 (154) en voor de relatief lage frequenties door middel van de condensatoren C55 (155) en C56 (156).

Het triggersignaal wordt afgenomen van de emitter van TS31 (131) en is in tegenfase met het ingangssignaal op bus „YA (YB)”.

### **Verzwakker (eenheid D in fig. 6)**

De versterker bestaat uit vijf delen die met behulp van schakelaar SK11 (14) „V/div.” zo zijn doorverbonden, dat er in totaal 14 verschillende gevoelheden 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 0,02V/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 verzwakkermeetkop 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 ingangsbuss niet aangesloten en is de ingang van de versterker met aarde verbonden, zodat de gelijkspanningsbalans kan worden ingesteld.

## **B. TRIGGERIMPULSVORMER (fig. 26)**

### **Versterktrap (eenheid A in fig. 7)**

Het triggersignaal afkomstig van de Y-versterker A of B of van een externe bron, aangesloten aan bus „TRIGG.” wordt aan de versterktrap toegevoegd, die bestaat uit een emitter-gekoppelde balansversterker. Wanneer het triggersignaal op de basis van TS501 komt, zijn de amplituden van de collectorsignalen gelijk, maar in tegenfase. Met schakelaar SK2 „+ -” 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. 7)**

Wanneer schakelaar SK1 in de stand "NORMAL" staat, wordt het triggersignaal 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 tijdbasisgenerator 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 loper 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. 7)**

De synchronisatiescheider maakt het mogelijk te triggeren op de rasterimpuls 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.

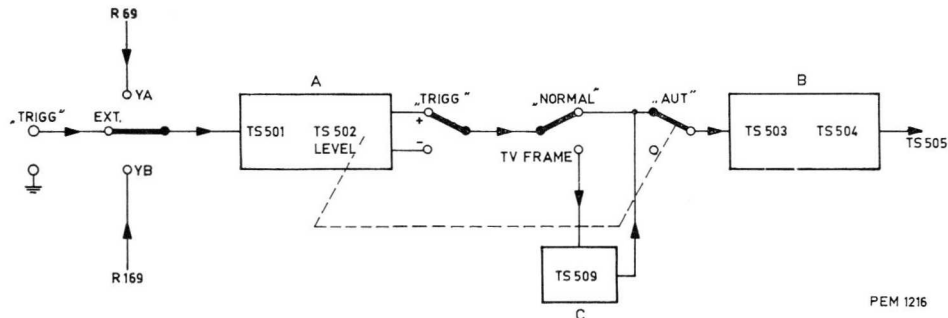


Fig. 7. Blokschema - Triggerimpulsvormer

### C. TIJDBASISGENERATOR EN X-VERSTERKER (fig. 26)

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

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.

#### Bootstrap-integrator (eenheid B in fig. 8)

Wanneer de transistor TS512 van de Bootstrapintegrator geleidt, wordt (worden) de tijdbasiscondensator(en) (C521-C529) opgeladen. Over de tijd bepalende 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.

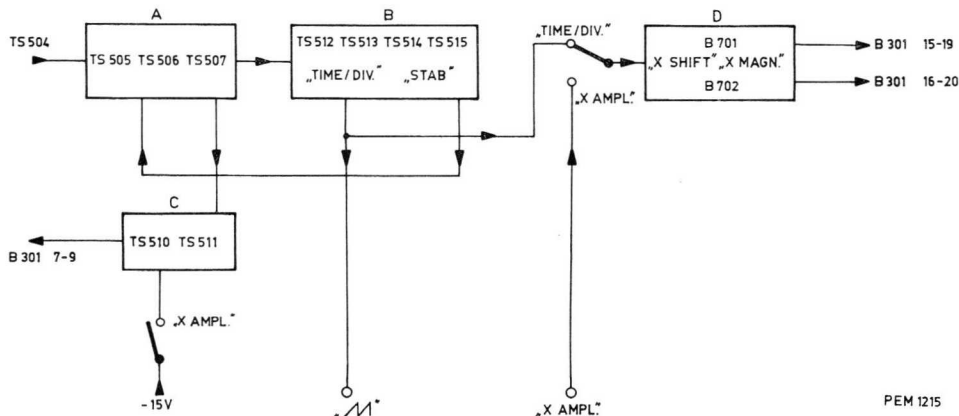


Fig. 8. Blokschema - Tijdbasisgenerator en X-versterker

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 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. 8)**

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 tijdsbasisgenerator en de horizontale versterker verbroken.

Het externe signaal wordt toegevoerd via bus BU3. Tegelijkertijd wordt de tijdsbasisgenerator 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. 8)**

Deze trap bestaat uit een balansversteker met de buizen B701-B702. De gevoeligheid kan worden ingesteld met knop R3 "X MAGN.". De horizontale verschuiving geschiedt met behulp van knop R4 "X SHIFT".

De tijdsbasisspanning 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 B701 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. 28)**

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. 30).

**E. VOEDING (fig. 30)****-15 V**

De wisselspanning over de wikkelingen S12 + S5 wordt dubbel-fasig 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 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. 28)**

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 (fig. 10).

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

### B. VERWIJDEREN VAN DE KNOPPEN (fig. 9)

#### 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.

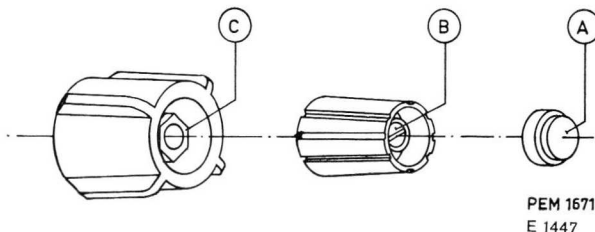


Fig. 9. Verwijderen van de knoppen

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

(zie fig. 10)

- Houd de kap vast als aangegeven in fig. 10 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. 15)

- 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.

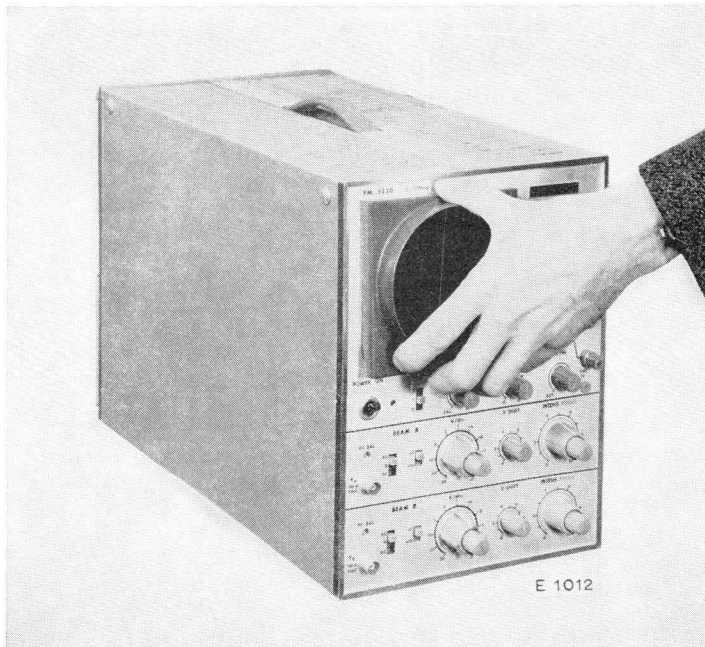


Fig. 10. Verwijderen van het venster en het meetraster

## IX Afregelorganen en hun functies

Onderstaande volgorde is willekeurig.  
Voor de volledige afregelprocedure wordt verwezen naar hoofdstuk „Contrôle en afregelen”.

<i>Instelling</i>	<i>Afregel- orgaan</i>	<i>Fig. no.</i>	<i>Hulpapparatuur</i>	<i>Aanbevolen PHILIPS apparatuur</i>	<i>Paragraaf in hoofdstuk X</i>
<b>Vertikale versterkers</b>					
Gevoeligheid	R86 (R186)	12	sinusgenerator	GM 2317	D
Rechthoekweergave	R66 (R166)	12			
Verzwakkers	C47 (C147)				
	C48 (C148)				
	C34 (C134)				
	C42 (C142)		rechthoekgenerator	GM 2324	
	C43 (C143)			GM 2314	D
	C36 (C136)				
	C37 (C137)				
Versterker	C58 (C158)	12			
	C54 (C154)	12			
	C57 (C157)	12	rechthoekgenerator	GM 2324	D
	C55 (C155)	12		GM 2314	
	C56 (C156)	12			
Verzwakkermeetkop	C31 (C131)				
	C32 (C132)		rechthoekgenerator	GM 2314	D
	C33 (C133)				
<b>Tijdbasisgenerator</b>					
Looptijden	R569	13	sinusgenerator	GM 2317 PM 5300	G
	R550	13	rechthoekgenerator	GM 2314	G
<b>Horizontale versterker</b>					
Gevoeligheid	R720	13	rechthoekgenerator	GM 2314	G
	R707				
Regelbereik van R3	R715		sinusgenerator	GM 2317	F
<b>IJkspanning</b>	R1034, 1033		—	—	E

<i>Instelling</i>	<i>Afregel- orgaan</i>	<i>Fig. no.</i>	<i>Hulpapparatuur</i>	<i>Aanbevolen PHILIPS apparatuur</i>	<i>Paragraaf in hoofdstuk X</i>
<b>Voeding</b>					
—15 V	R1016	13	gelijkspannings-	GM 6020	B
	R1013	13	gelijkspannings-		
+95 V	R1010		volmeter	GM 6020	B
	R1002	13	volmeter		
<b>Elektronenstraalbuisschakeling:</b>					
Helderheid	R309 (R329)				
	R307 (R327)		—	—	C
Vervorming	R302	13	—	—	C
Focussing en astigmatisme	R303 (R323)	13	—	—	C
	R306 (R326)				
Correctie horizontale afbuiging	R301	13	—	—	C
	R705	13	—	—	
	R717	13	—	—	C
Straalonderdrukking	R547		—	—	C

## **X** Controle 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  $\leq 400$  mA bedraagt bij 220 V, 50 Hz.

#### **-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  $\pm 10$  %-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 V  $\pm 1$  V bedraagt bij een nominale netspanning van 220 V.  
Eventueel een andere waarde kiezen voor R1010.  
De +95 V mag niet meer dan 100 mV variëren bij een netspanningsvariatie van  $\pm 10$  %.
- Controleer of de rimpelspanning niet meer bedraagt dan  $15 \text{ mV}_{t-t}$ . 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:  
 $-85 \text{ V} \pm 5 \text{ V}$  ( 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:  
 $+180 \text{ V} \pm 10 \text{ V}$ ,  
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  $\pm 10\%$  de maximale spanningsvariatie 10 V bedraagt.
- Controleer of de spanning over C1028 tussen -880 V en -1000 V ligt en of de rimpelspanning niet groter is dan  $500 \text{ mV}_{t-t}$  bij een netspanningsvariatie van  $\pm 10\%$ . (R10 en R16 "INTENS" linksom).

## C. ELEKTRONENSTRAALBUISSCHAKELING

### Helderheid

#### Straal A

- Zet "LEVEL" in de stand "AUT."
- Zet "TIME/div." in de stand 1 m sec/div.
- Controleer of de helderheid gelijkmatig afneemt als "INTENS" linksom wordt gedraaid en of "INTENS" het scherm donker wordt tussen de standen 4 en 2 in. 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.

### Vervorming

- Zet "TIME/div.." op „0,5 ms/div.",  
"AC-0-DC" A op "DC",  
"YA-EXT.-YB" op "YA".
- Sluit een sinusspanning van 2 kHz aan op bus "YA" en zet schakelaar "V/div." in de stand „100 mV/div."
- Stel de ingangsspanning zodanig in dat een beeldhoogte van 4,8 div. wordt verkregen.
- Zet de schakelaar „V/div." in stand „20 mV/div." en centreer het beeld op het scherm.
- Controleer of er vervorming optreedt.  
Eventueel instellen met R302.

## **Focusering en astigmatisme**

### **Straal A**

- Sluit een sinusspanning van 2 kHz aan op bus "YA" en stel de beeldhoogte in op 6 divisies symmetrisch ten opzichte van het scherm midden.
- Controleer of het beeld scherp is bij normale helderheid (tussen de schaalverdelingen 3 en 7). Eventueel afregelen met "FOCUS" (A) en R303 (astigmatisme) of een andere waarde voor R306 kiezen.

### **Straal B**

- Zet "AC-0-DC" (B) op "DC", "YA-EXT-YB" op "YB", "INTENS" (A) geheel rechtsom.
- Voer een sinusspanning van 2 kHz toe aan de bus "YB" en stel de beeldhoogte in op 6 divisies symmetrisch ten opzichte van het scherm midden.
- Controleer of het beeld scherp is bij normale helderheid (tussen de schaalverdelingen 3 en 7). Eventueel afregelen met "FOCUS" (B) en R323 (astigmatisme) of een andere waarde voor R326 kiezen.

## **Correctie horizontale afbuiging**

- Sluit een sinusspanning van 2 kHz aan op beide ingangsbussen ("YA" en "YB") en stel de beeldhoogte in op 6 divisies symmetrisch ten opzichte van het scherm midden met behulp van de knoppen "Y SHIFT".
- Gebruik de knop "LEVEL" om het beginpunt van beide beelden samen te laten vallen op de middellijn van het scherm. Indien de beelden niet samenvallen R705 zo afregelen dat het begin van de beelden samenvalt, R717 zó, dat het einde van beide beelden samenvalt en R301 zó dat het midden van de beelden samenvalt.
- Herhaal dit tot een zo goed mogelijke afregeling is verkregen.

## **Straalonderdrukking**

- Zet knop "LEVEL" geheel linksom, maar niet in de stand "AUT".
- Zet schakelaar "TIME/div." in de stand „0,5 ms/div.“.
- Stel de potentiometer "STAB." zodanig in, dat de tijdbasis net

vrijloopt (lijn op het scherm) en merk de stand van de schroevendraaiersleuf.

- Draai vervolgens de regelaar rechtsom 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  $.5 \mu \text{ sec}$ .
- Sluit op bus "YA" een signaal aan 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.

#### **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.

##### **Gevoeligheid**

- Stel de balans in zoals beschreven in hoofdstuk VI B, par. 1b.
- Zet "AC-0-DC" A (B) op "DC",  
"V/div." (continue regelaar) A (B) op "CAL.",  
"V/div." A (B) op "20 mV/div.",  
"x1-x10" A (B) op "x1".
- Sluit een nauwkeurige spanning van  $160 \text{ mV}_{t-t}$ , 2 kHz aan op bus "YA" ("YB").
- Controleer of de beeldhoogte 8 divisies  $\pm 1 \%$  bedraagt.  
Eventueel instellen met R86 (R186) op precies 8 divisies.
- Controleer of bij een netspanningsvariatie van  $\pm 10 \%$  de beeldhoogte niet meer dan 3,5 % verandert, en het beeld niet meer dan 1 divisie verschuift in de vertikale richting.
- 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  $\pm 1 \%$  bedraagt.



Eventueel afregelen met R66 (R166) op precies 8 divisies.

- 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, doch 8 divisies  $\pm 2,5\%$  indien R86 (R186) en R66 (R166) opnieuw zijn ingesteld.
- Controleer of het regelbereik van "V/div." (continue regelaar) A (B) aan de volgende eisen 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-DC" A (B) op "DC", "V/div." A (B) op "20 mV/div.", "x1-x10" A (B) op "x1", "V/div." (continue regelaar) A (B) op "CAL".
- Sluit een rechthoekspanning van 80 mV<sub>t-t</sub>, 500 kHz aan op bus "YA" ("YB") en controleer of er geen doorschot optreedt. Eventueel afregelen met C58 (C158) en C54 (C154) of een andere waarde kiezen voor C57 (C157).
- Verminder de frequentie van de rechthoekspanning tot 2 kHz en controleer of er geen doorschot optreedt. Eventueel andere waarden kiezen voor C55 en C56 (C155 en C156).
- 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). 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)

- Controleer de rechthoekweergave bij een beeldhoogte van 8 divisies in de andere verzwakkerstanden, dat wil zeggen 2-5-10-20 mV/div. en 5-10-50 V/div.
- Sluit de meetkop 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. 11.

### 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 4 divisies aan de volgende eisen voldoet:

" × 1"	" × 10"
2 kHz = 70 %	2 kHz = 100 %
10 MHz ≥ 70 %	2 MHz ≥ 70 %

### Afbuiging en verschuiving

- Zet "V/div." A (B) op "20 mV/div.", "x1-x10" A (B) op "x1", "V/div." (continue regelaar) A (B) op "CAL".
- Sluit een driehoekspanning van  $480 mV_{t-t}$ , 2 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).
- 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

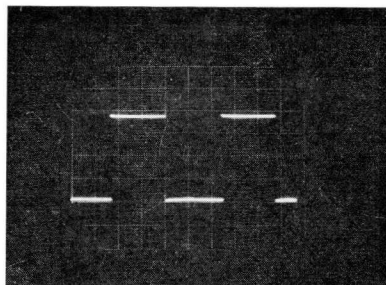


Fig. 11. Rechthoekweergave via de meetkop bij 2 kHz

of de afbuiging 6 divisies  $\pm 0,5$  divisie bedraagt. Eventueel de rechthoekweergave 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 microfinie niet meer bedraagt dan 0,5 divisie beeldhoogte.

### E. IJKSPANNING

- Zet "AC-0-DC" op "DC",  
"V/div." op "200 mV/div.",  
"V/div." (continue regelaar) 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 kHz  $\pm 1$  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." tussen 1 : 5 en 1 : 7 ligt.
- 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 8 divisies aan de volgende eisen voldoet:
  - 2 kHz = 100 %
  - 1 MHz  $\geq$  70 %
- Kies eventueel een andere waarde voor C702.

## **G. TIJDSBASISGENERATOR**

### **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 hetingangssignaal achtereenvolgens in 10 Hz en 1 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 1 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 rechtsom (niet in stand "AUT.").
- Controleer of de tijdbasisgenerator niet afslaat bij een beeldhoogte van 15 divisies met knop "LEVEL" geheel links- of rechtsom (niet in stand "AUT.").
- Controleer of er geen dubbele beelden ontstaan wanneer continueregelaar "TIME/div." wordt verdraaid.

**Intern B**

- Zet "YA-EXT-YB" op "YB",  
"TIME/div." (continue regelaar) op "CAL."
- Sluit een sinusspanning van 10 Hz resp. 1 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**

- 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 divisies het beeld stilstaat.

**TV-Frame**

- Zet "NORMAL-TV FRAME" op "TV FRAME",  
"TRIGG." op "-".
- Sluit een positief videosignaal 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 "1 m sec/div.",  
Continuegelaar "TIME/div." in de stand "CAL.",  
"YA-EXT-YB" op "YA".
- Sluit een spanning met een frequentie van 1 kHz aan op bus YA.
- Stel met "LEVEL" een getriggerd beeld in.

- Controleer of de beeldbreedte 11 divisies bedraagt. Eventueel met R569 de beeldbreedte op 11 divisies instellen.
- Controleer of er zich op 8 divisies 8 perioden bevinden. Eventueel met R550 juist instellen.
- Zet "TIME/div." vervolgens in de stand 0,5 m sec/div.
- Maak de frequentie van de ingangsspanning 2 kHz.
- Controleer of er zich op 8 divisies 8 perioden bevinden. Tolerantie  $\pm 1\%$ .  
Eventueel met R542 de looptijd zo normaal mogelijk afregelen.
- Controleer de looptijd in de stand 0,5  $\mu$  sec/div.
- Kies eventueel een andere waarde voor C530.
- 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  $\pm 6\%$  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 continue regelaar "TIME/div." in de stand "2 ms/div." gelijk is aan 1 : 2 $\frac{1}{2}$  à 1 : 3.

### **Vergroting, verschuiving in lineariteit**

- Zet "X MAGN." op "CAL.",  
"TIME/div." (continue regelaar) op "CAL.",  
"TIME/div." op "50  $\mu$ s/div."
- Sluit een signaal van 20 kHz aan op bus "YA".
- Zet "X MAGN." op "x5" en controleer of de breedte van de periode  $> 4,9$  divisies en  $< 7,1$  divisies is.
- 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 1MHz 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 zo groot zijn dan 0,1 divisie.

### **Straalafbuiging**

- Zet "LEVEL" op "AUT."
- Controleer of de terugslag van de zaagtandspanning 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 impulsspanning 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.)

### **Uitgangsbuss "TIME BASE" (BU7)**

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

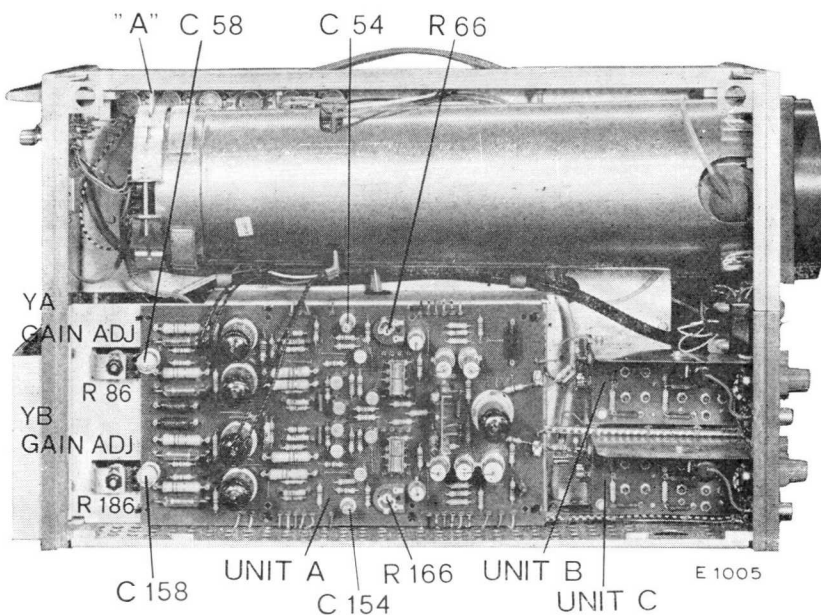


Fig. 12. Zijaanzicht (links)

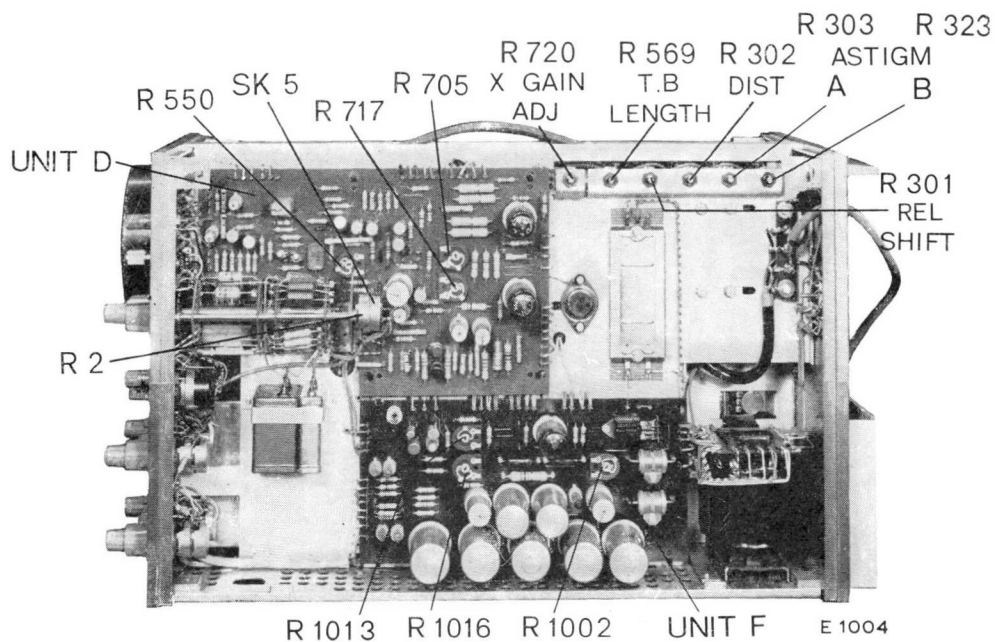


Fig. 13. Zijaanzicht (rechts)



## **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 de betreffende schakeling opnieuw af te regelen. Zie hiervoor het hoofdstuk „Controle en afregelen”.

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. 12).
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. 22-29).

De spanningsvormen zijn gemeten als volgt:

- een sinusvormig signaal van 1 kHz op ingangsbus "YA"
- schakelaar SK4 in stand "2 ms/div."

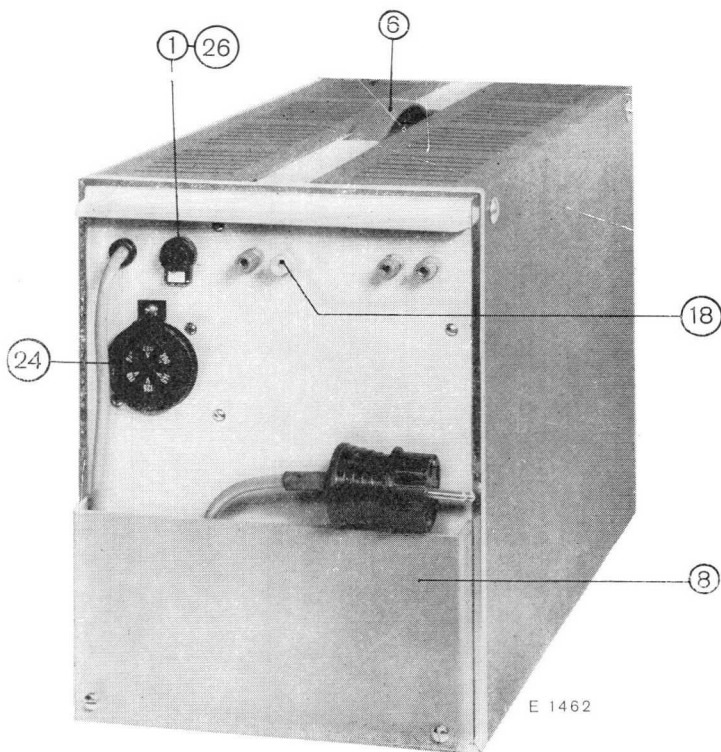


Fig. 14. Achteraanzicht

De gelijkspanningswaarden die zijn aangegeven in het schema en op de gedrukte bedragingsplaten zijn gemeten met een gelijkspanningsvoltmeter GM 6020.

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, al 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.

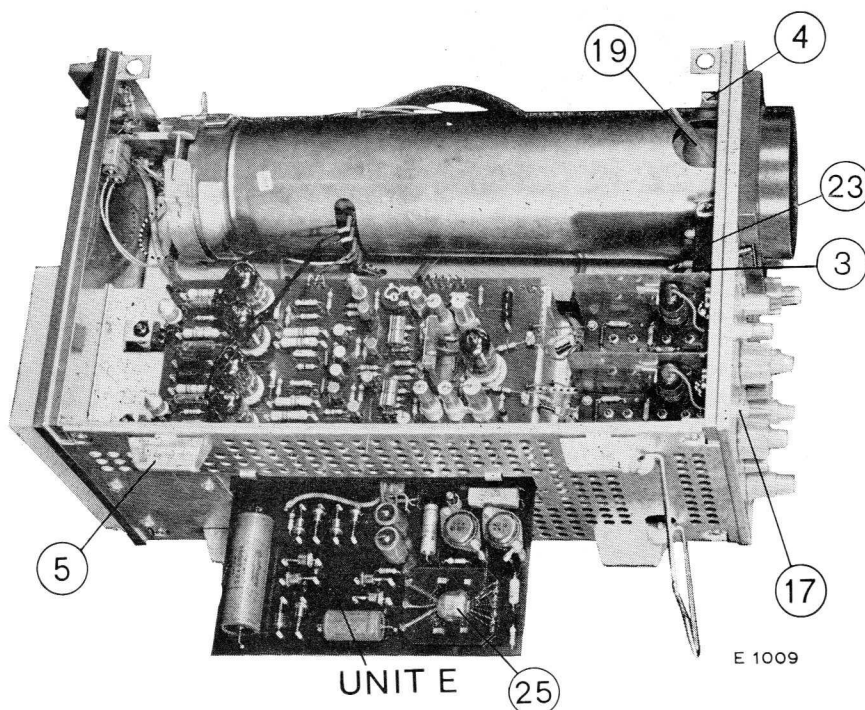


Fig. 15. Zijaanzicht  
(links en onder)

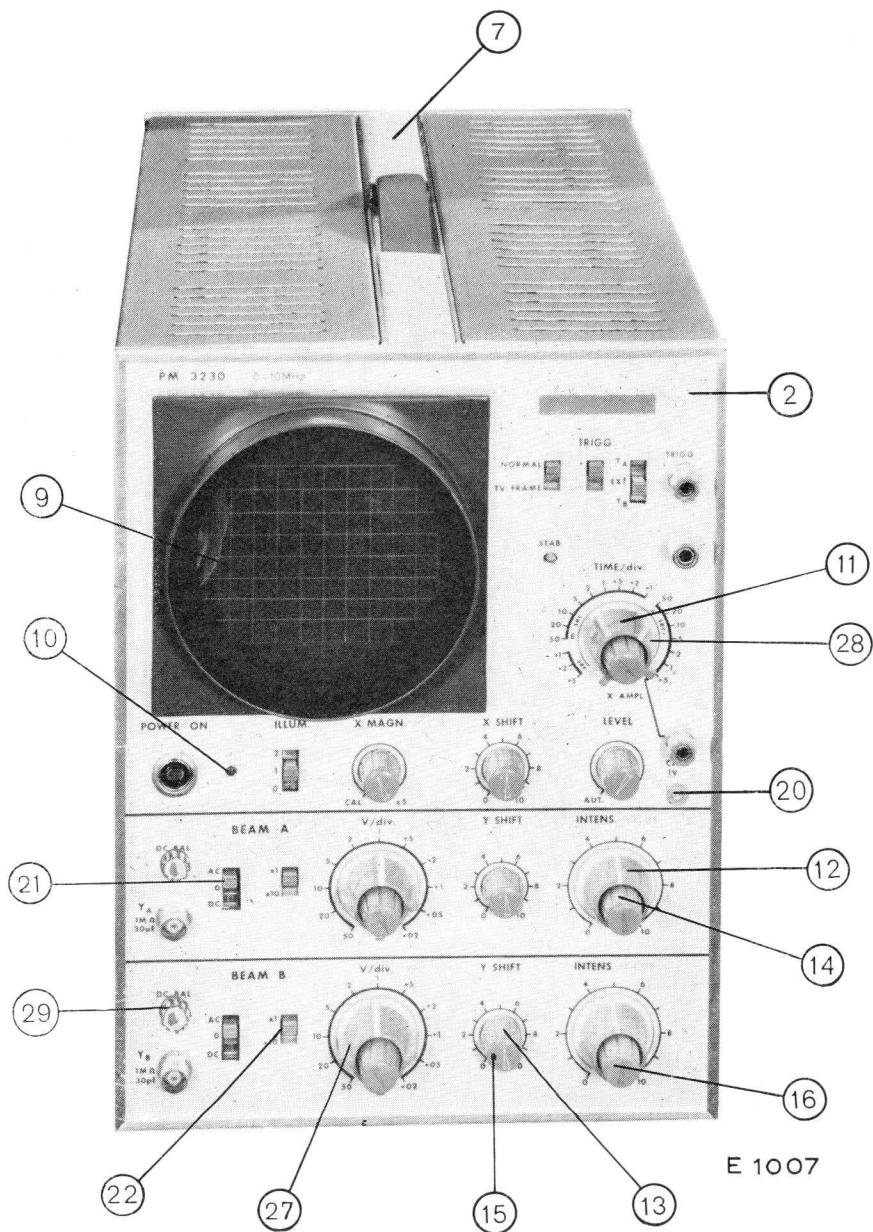
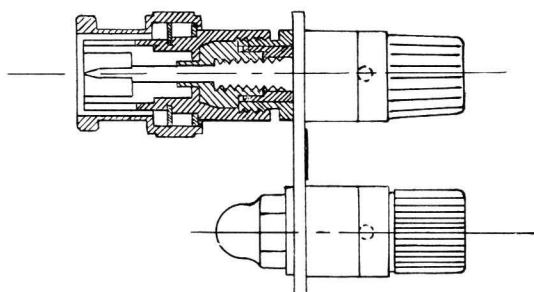


Fig. 16. Vooraanzicht

## XIII Toebehoren

### A. ADAPTOR PM 9051

Dit is een adaptor voor aanpassing van een BNC-connector en een 4-mm-steker.



PEM 1162

*Fig. 17. Adaptor*

## B. VERZWAKKERMEETKOP

Typenummer PM 9330 is bestemd voor de stellen passieve meetkoppen voor de PM 3230, die bestaan uit twee aansluitstellen, afgebeeld in figuur 19a en b en een doosje voor kleine onderdelen, afgebeeld in figuur 19c.

Een stel passieve meetkoppen bestaat uit :

2 × meetkabel met aardingssnoer	fig. 19a
2 × 10 : 1 verzwakkermeetkop (grijs)	fig. 19b-1
2 × 1 : 1 meetkop (zwart)	fig. 19b-2
2 × meetklem	fig. 19b-3
2 × meethaak	fig. 19b-4
2 × steker (4 mm)	fig. 19b-5
1 × doosje voor kleine onderdelen	fig. 19c

Dus bij bestellingen van passieve meetkopstellen onder typenummer PM 9330 worden de bovenstaande artikelen verzonden.

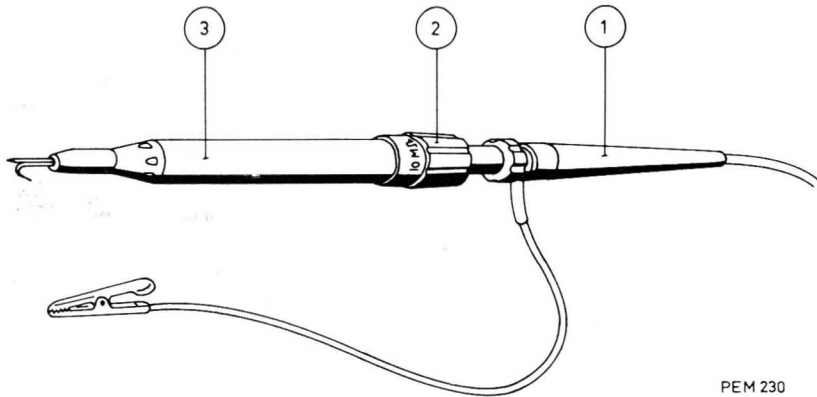
Indien de verzwakking van de meetkop niet op de juiste wijze is ingesteld, kan dit aanleiding geven tot vervorming (zie hoofdstuk „Controle en afregelen” X.D.).

### 1. Technische gegevens

Verzwakking	1 : 10 ± 3 %
Ingangsimpedantie	10 MΩ // 12 pF
Maximaal toelaatbare spanning	1000 V <sub>t-t</sub> .
	Maximum gelijkspanningscomponent 500 V bij ingeschakelde blokkeringscondensator.

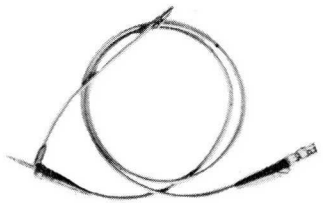
### 2. Instelling (zie fig. 18)

- Draai ring 2 los en houd daarbij mantel 1 vast.
- Houd mantel 1 vast en trim meetkop 3, totdat de weergave van de toegevoerde spanning bevredigend is.
- Draai ring 2 weer vast.



PEM 230

Fig. 18. Instellen van de meetkop



E 1454

Fig. 19a

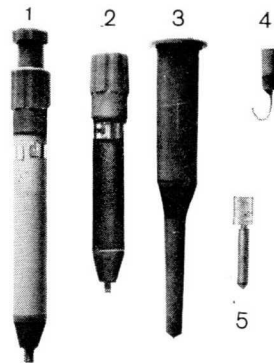
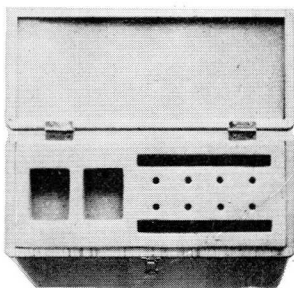


Fig. 19b



E 1452

Fig. 19c

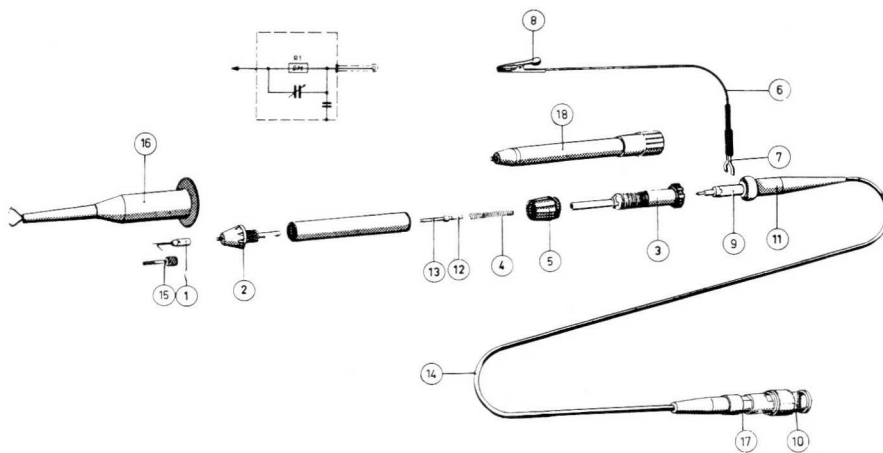


Fig. 20. Montagetekening van de meetkop

### 3. Demontage van de meetkop (zie fig. 20)

- Verwijder de meetkopkabel van rotor 3.
- Schroef meethaak 1 van de meetkop.
- Schroef rotor 3 van de buis.
- De weerstand met bus 12 en drukveer 4 kunnen nu van de meetkop verwijderd worden.
- Schroef stator 2 van de buis.

### 4. Vervangen van de meetkopkabel

De verzwakkermeetkop is voorzien van een kabel met een dunne kern. Ga bij vervanging als volgt te werk.

#### a. aan de kant van de meetkop (zie fig. 21)

- Verwijder de gedeelten 2 en 3 van de meetkop, getekend in fig. 18.
- Verwijder het aardsnoetje.
- Schuif kabeltule „a” van bus „b”.
- Verwijder kopspleid „c”.



- Verhit soldeerpunt „d” en trek daarbij gelijktijdig aan bus „b” zodat het geheel van de kabel schuift.
- Verwijder de buitenmantel „e” van de nieuwe kabel over een lengte van 32 mm.
- Verwijder afschermmantel „f” over een lengte van 27 mm.
- Verwijder kernisolatie „g” over een afstand van 15 mm.
- Bus „b” wordt over de kabel geschoven tot ze tegen de kernisolatie stuit. De kabelkern steekt nu door de opening aan de voorzijde.
- Druk kopspeld „c” weer in de opening aan de voorzijde. Hierdoor wordt de kabelkern vastgezet.
- Knip het uitstekende deel van de kabelkern en de kopspeld op 1 mm afstand van de steker af.
- Soldeer afschermmantel „f” op bus „b” vast.
- Schuif kabeltule „a” weer over bus „b”.
- Breng het aardsnoertje weer aan.

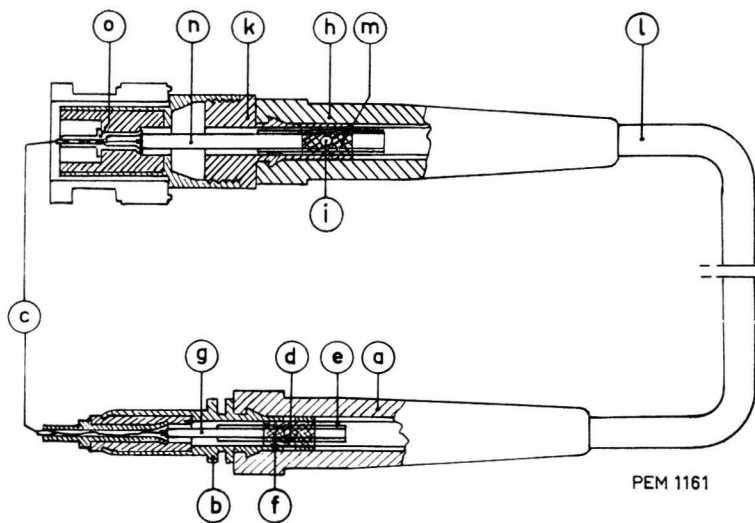


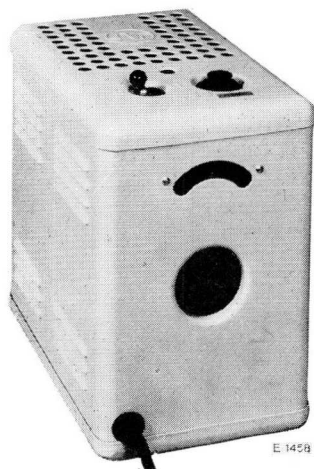
Fig. 21. Doorsnede meetkop

### b. aan de kant van de BNC-connector (zie fig. 21)

- Verwijder kopspleid „c”.
- Verwijder tule „h”.
- Verhit soldeerpunt „i” en trek de kabel uit moer „k”.
- Verwijder de buitenmantel „l” van de nieuwe kabel over een lengte van 35 mm, de afscherming „m” over een lengte van 29 mm en de binnenisolatie „n” over een lengte van 10 mm.
- Schuif de kabel in de BNC-connector tot de kern „n” contactpen „o” raakt.
- De draad zelf steekt nu door de contactpen.
- Zet de draad vast door de kopspleid weer in de contactpen te steken.
- Knip het uitstekende gedeelte van de kopspleid af.
- Soldeer de afscherming „m” aan moer „k” vast op punt „i”.

### C. KIJKKOKER M7 136 99

Dit is een rubberen koker 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 kleine stijgtijden.



### D. SPANNINGSOMVORMER GM 4159

Dit instrument maakt het mogelijk om de PM 3230 te voeden uit een gelijkspanningsbron van 12 V.

Ingangsspanning	12V ( $\pm 25\%$ )
Uitgangsspanning	220V, 50Hz
Max. vermogen	80W
Afmetingen	20 × 13 × 21 cm
Gewicht	4,5 kg

# XIV Stuklijst

## A. MECHANISCHE STUKLIJST

Pos.	Fig.	Nr.	Codenummer	Omschrijving	„S”	Minimum voorraad voor aantal apparaten			
						1	3	5	10
1	14	1	F101 AA/001	Zekeringhouder	*	1	2	2	3
2	16	1	4822 157 00727	Instructieplaat	**	—	1	2	2
3	15	1	A3 311 15	Lamphouder	*	1	2	2	3
4	15	4	M7 415 67	Lamphouder	*	1	2	2	3
—	—	1	967/13	Aansluitblok (net)	**	—	1	2	2
5	15	4	4822 159 00362	Voet	**	—	1	2	2
6	14	1	4822 157 00725	Handgreep	**	—	1	2	2
—	—	22	4822 163 01006	Print bevestiging	**	—	1	1	2
—	—	4	4822 068 00744	Klemveer voor voet	**	—	1	1	2
7	16	2	4822 163 01008	Plastic strip	**	—	1	1	2
—	—	5	4822 157 00726	Moer voor potentiometer- bevestiging (metaal)	**	—	1	1	2
—	—	2	4822 161 00334	Plastic moer voor bevestiging R10, R11	**	—	1	2	2
8	14	1	4822 163 01009	Kabelbak	**	—	1	2	2
9	16	1	4822 159 00361	Meetraster	**	—	1	2	3
—	—	1	4822 163 01007	Doorvoertule BU4	**	—	1	2	2
—	—	1	4822 068 00745	Veer voor BU4	**	—	1	2	2
10	16	1	4822 163 00957	Lens	**	—	1	2	2
—	—	1	4822 068 00743	Klemveer voor LA5	**	—	1	2	2
—	—	2	4822 161 00335	Plastic afstandstuk voor bevestiging R10, R11	**	—	1	2	2
11	16	3	4822 159 00318	Knop 23 $\emptyset$	**	—	1	2	3
12	16	2	4822 159 00363	Knop 23 $\emptyset$	**	—	1	2	3
13	16	5	4822 159 00315	Knop 14,5 $\emptyset$ as 6 $\emptyset$	**	—	1	2	3
14	16	5	4822 159 00359	Knop 14,5 $\emptyset$ as 6 $\emptyset$	**	—	1	2	3
15	16	5	4822 159 00314	Deksel wit	**	—	1	2	3
16	16	5	4822 159 00358	Deksel rood	**	—	1	2	3
17	15	2	W4 101 66	BNC-connector	*	1	1	2	3
18	14	2	M7 603 89	Aardbus	**	—	1	2	3
19	15	1	M7 289 49	Anodecontact	*	1	1	2	3
20	16	1	4822 157 00728	Contactpen BU4	**	—	1	2	2
21	16	4	4822 157 00714	Schuifschakelaar (3 stand.)	**	—	1	2	2
22	16	4	4822 159 00421	Schuifschakelaar (2 stand.)	**	—	1	2	2
23	15	1	OD 903 53	Netschakelaar	**	—	1	2	3
27	16	2	4822 159 00478	Schakelaar (verzwakker)	**	—	1	2	2
28	16	1	4822 157 00734	Schakelaar (tijdbasis)	**	—	1	2	2
29	16	2	4822 072 00115	Knop met dopje voor R6, R12	**	—	1	2	3

Pos.	Fig.	Nr.	Codenummer	Omschrijving	„S”	Minimum voorraad voor aantal apparaten			
						1	3	5	10
24	14	1	M7 737 11	Spanningskiezer	*	—	—	—	1
—	—	1	4822 117 00469	Voedingstransformator	*	1	1	2	3
25	15	1	4822 117 00199	H.S.-transformator	*	1	1	2	3
26	14	1	974/V1000	Smeltveiligheid	*	1	1	2	3
—	—	1	A3 425 53	Temperatuurveiligheid	*	1	1	2	3
—	—	1	974/V1000	Smeltveiligheid (VL3)	*	1	1	2	3
—	—	1	A3 810 77	Zekeringhouder (VL3)	*	—	—	—	1
—	—	1	4822 159 00432	Gedrukte bedradings- platen A	*	1	1	2	3
—	—	1	4822 159 00433	Gedrukte bedradings- platen D	*	1	1	2	3
—	—	1	4822 158 00453	Gedrukte bedradings- platen E	*	1	1	2	3
—	—	1	4822 159 00434	Gedrukte bedradings- platen F	*	1	1	2	3

### Toelichting op de kolom „S”

*Onderdelen niet gemerkt met een sterretje*

Hiertoe behoren :

- Praktisch alle elektrische onderdelen.
- De mechanische onderdelen, die kwetsbaar of aan slijtage onderhevig zijn.

*Onderdelen gemerkt met één sterretje*

Zij behoren aanwezig te zijn bij de PHILIPS Service Afdeling in het desbetreffende land en bij het bedrijf dat het apparaat in gebruik heeft en zelf reparaties wil en kan uitvoeren.

Deze onderdelen hebben in het algemeen een lange of onbeperkte levensduur, doch zijn essentieel voor de goede werking van het apparaat.

Het al of niet aanleggen van een kleine voorraad is afhankelijk van de volgende factoren :

- het aantal apparaten dat in het desbetreffende land of in het bedrijf met een eigen onderhoudsdienst aanwezig is.
- de noodzaak of het apparaat al of niet continu in bedrijf of bedrijfsklaar moet zijn.
- de leveringstermijn van de onderdelen in verband met de import- en verzendmogelijkheden in het desbetreffende land.

*Onderdelen gemerkt met twee sterretjes*

Deze onderdelen hebben een lange of onbeperkte levensduur en zijn niet essentieel voor de goede werking van het apparaat.















In het algemeen wordt van deze onderdelen plaatselijk geen voorraad aangelegd.

## B. ELEKTRISCHE STUKLIJST


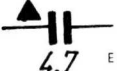
In deze stuklijst zijn geen standaardonderdelen opgenomen.

De gestandaardiseerde onderdelen zijn in de prinseschema's voorzien van een merkteken, waaruit het servicecodenummer kan worden afgeleid.

De betekenis van de code is hieronder aangegeven :

	koolweerstand	0,25 W	$\leq 1 \text{ M}\Omega : 5 \%$	902/K.....
			$> 1 \text{ M}\Omega : 10 \%$	
	koolweerstand	1 W	$\leq 2,2 \text{ M}\Omega : 5 \%$	900/P.....
			$> 2,2 \text{ M}\Omega : 10 \%$	
	koolweerstand	0,5 W	$\leq 10 \text{ M}\Omega : 1 \%$	901/.....
			$> 10 \text{ M}\Omega : 2 \%$	
	koolweerstand	0,5 W	$\leq 1,5 \text{ M}\Omega : 5 \%$	902/P.....
			$> 1,5 \text{ M}\Omega : 10 \%$	
	draadweerstand	5,5 W	$\leq 270 \Omega : 10 \%$	938/A.....
			$> 270 \Omega : 5 \%$	
	koolweerstand	0,125 W	: 5 %	902/A.....
	keramische condensator		500-700V	904/.....
	keramische condensator „Pin-up”		500 V	904/P.....
	styroflex condensator		500 V 1 %	905/D.....
	polyester condensator		400 V 10 %	906/.....
	papier condensator		1000 V 10 %	906/V.....
	keramische trimmer ( $\leq 22E$ )			908/.....
	luchttrimmer ( $\geq 30E$ )			
	luchttrimmer (voor gedrukte bedradingsplaten)			908/P.....

### Bijvoorbeeld :

	codenummer	901/120K
	codenummer	904/4E7

De juiste waarden van de keuzeweerstanden zijn bij het afregelen in de fabriek bepaald.

Alle weerstanden zijn opgedampte koolweerstandten tenzij anders aangegeven. Onderdelen gemerkt met PW zijn speciaal bedoeld voor bevestiging op gedrukte bedradingsplaten.

**Weerstanden**

No.	Codenummer	Waarde	Vermogen	Omschrijving
R1	4822 071 00636	2 k $\Omega$		Potentiometer, lineair
R2	4822 071 00953	470 k $\Omega$		Potentiometer, lineair
R3	4822 071 00716	1 k $\Omega$		Potentiometer, lineair
R4*	916/GE10K	10 k $\Omega$		Potentiometer, lineair
R5*	4822 071 00714	5 k $\Omega$		Potentiometer, lineair
R6	4822 071 00802	220 $\Omega$		Potentiometer, lineair
R7	4822 140 00356	500 $\Omega$		Potentiometer, lineair
R8	}*	E 091 CG/00B08	100 k $\Omega$	Tandem-potentiometer, lineair
R9				
R10	}	4822 071 00713	1 M $\Omega$	Duo-potentiometer, lineair
R11				
R12		4822 071 00802	220 $\Omega$	Potentiometer, lineair
R13		4822 140 00356	500 $\Omega$	Potentiometer, lineair
R14	}*	E 091 CG/00B08	100 k $\Omega$	Tandem-potentiometer, lineair
R15				
R16	}	4822 071 00713	1 M $\Omega$	Duo-potentiometer, lineair
R17				
R27	B8 305 23D/900K	900 k $\Omega$	1/10 W	
R28	B8 305 23D/990K	990 k $\Omega$	1/10 W	
R29	} B8 305 17D/960K	999 k $\Omega$	1/10 W	
				901/39K
R31	B8 305 23D/111K	111 k $\Omega$	1/8 W	
R32	B8 305 23D/10K1	10,1 k $\Omega$	1/8 W	
R33	E 003 AB/D1K	1 k $\Omega$	1/8 W	
R36	B8 305 23D/600K	600 k $\Omega$	1/8 W	
R37	B8 305 23D/800K	800 k $\Omega$	1/10 W	
R38	4822 143 00564	667 k $\Omega$	1/10 W	
R39	B8 305 23D/250K	250 k $\Omega$	1/8 W	
R66	E097 AC/200E	200 $\Omega$		Potentiometer
R86	4822 071 00635	1 k $\Omega$		Potentiometer, lineair
R127	B8 305 23D/900K	900 k $\Omega$	1/10 W	
R128	B8 305 23D/990K	990 k $\Omega$	1/10 W	
R129	} B8 305 17D/960K	999 k $\Omega$	1/10 W	
				901/39K

\* Bussen 916/06 voor aanpassing van 5 mm assen aan 6 mm assen moeten tevens bij de potentiometers besteld worden.

No.	Codenummer	Waarde	Vermogen	Omschrijving
R131	B8 305 23D/111K	111 k $\Omega$	$\frac{1}{8}$ W	
R132	B8 305 23D/10K1	10,1 k $\Omega$	$\frac{1}{8}$ W	
R133	E 003 AB/D1K	1 k $\Omega$	$\frac{1}{8}$ W	
R136	B8 305 23D/600K	600 k $\Omega$	$\frac{1}{8}$ W	
R137	B8 305 23D/800K	800 k $\Omega$	$\frac{1}{10}$ W	
R138	4822 143 00564	667 k $\Omega$	$\frac{1}{10}$ W	
R139	B8 305 23D/250K	250 k $\Omega$	$\frac{1}{8}$ W	
R166	E 097 AC/200E	200 $\Omega$		Potentiometer
R186	4822 071 00635	1 k $\Omega$		Potentiometer, lineair
R301	} 4822 071 00657	470 k $\Omega$		Potentiometer
R302				
R303				
R323				
R550	4822 071 00656	4,7 k $\Omega$		Potentiometer
R552	2 $\times$ 901/560K	280 k $\Omega$	$\frac{1}{4}$ W	
R553	B8 305 17D/140K	140 k $\Omega$	$\frac{1}{4}$ W	
R554	B8 305 17D/70K	70 k $\Omega$	$\frac{1}{4}$ W	
R556	B8 305 17D/700K	700 k $\Omega$		
R569	4822 071 00636	2 k $\Omega$		Potentiometer
R705	4822 071 00656	4,7 k $\Omega$		Potentiometer, lineair
R717	4822 071 00656	4,7 k $\Omega$		Potentiometer
R720	4822 071 00636	2 k $\Omega$		Potentiometer
R1002	E 097 AC/200E	200 $\Omega$		Potentiometer, lineair
R1013	} 4822 071 00657	1 k $\Omega$		PW potentiometer
R1016				

Opmerking: De weerstanden R552, 553 en 554 moeten gekozen worden binnen een tolerantie van  $\frac{1}{2}\%$ .

Alle drie de weerstanden moeten dezelfde tolerantie hebben, b.v. alle positief of alle negatief.

**Kondensatoren**

<i>Pos.</i>	<i>Codenummer</i>	<i>Waarde</i>	<i>Spanning</i>	<i>Omschrijving</i>
C26	B1 530 75	0,1 $\mu$ F	600 V	
C35	4822 069 00928 + 909/V13	100 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C45	} 4822 069 00532	10.000 pF	30 V	Plaatcondensator
C50				
C49	AC 8125/32	32 $\mu$ F	100 V	Elektrolytisch
C52	4822 069 00928 + 909/V13	100 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C53	4822 069 00592 + 909/V10,4	80 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C58	C 005 BC/25E	25 pF		Trimmer
C126	B1 530 75	0,1 $\mu$ F	600 V	
C135	4822 069 00928 + V13	100 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C150	4822 069 00532	10.000 pF	30 V	Plaatcondensator
C152	4822 069 00928 + 909/V13	100 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C153	4822 069 00592 + 909/V10,4	80 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C158	C005 BC/25E	25 pF		Trimmer
C502	909/W2,5	2,5 $\mu$ F	16 V	Elektrolytisch
C503	909/C25 + 909/V6,6	25 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C512	909/Z32 + 909/V10,4	32 $\mu$ F	64 V	Elektrolytisch (+ voet)
C514	4822 069 00928 + 909/V13	100 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C520	909/Z10	10 $\mu$ F	64 V	Elektrolytisch
C521	4822 141 00243	10 $\mu$ F	—	—
C522	4822 141 00242	1+0,1+0,01 $\mu$ F	—	—
C531	C435 AL/D400	400 $\mu$ F	10 V	Elektrolytisch
C532	4822 069 00928 + 909/V13	100 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C533	4822 069 00622	1 $\mu$ F	160 V	Polystyrene
C1003	911/Z100 + 909/V15,4	100 $\mu$ F	64 V	Elektrolytisch (+ voet)
C1001	} AC 8307/32 + 32	32 + 32 $\mu$ F	300 V	Elektrolytisch
C1004				
C1006	} 4822 218 00216	100 $\mu$ F	100 V	Elektrolytisch
C1007				
C1008	4822 069 00964	2400 $\mu$ F	40 V	Elektrolytisch (3 parallel)
C1009	4822 069 01004 + 909/V18,4	250 $\mu$ F	25 V	Elektrolytisch (+ voet)
C1011	AC 8126/16	16 $\mu$ F	250 V	Elektrolytisch
C1012	AC 8126/16	16 $\mu$ F	150 V	Elektrolytisch
C1021	4822 069 00622	1 $\mu$ F	160 V	Polystyrene
C1022	909/W125	125 $\mu$ F	16 V	Elektrolytisch
C1024	4822 143 00588	10.000 pF	3 kV	
C1026	4822 143 00589	15.000 pF	5 kV	
C1027	} 4822 143 00591	15.000 pF	1,6 kV	
C1028				
L1001	4822 108 00589			onderdrukkingsspoeel-HS-oscillator



**Buizen, transistoren, gelijkrichters enz.**

No.	Codenummer	Omschrijving		
1) B26	ECC88	} Dubbele triode		
B27	ECC88			
B28	ECC88			
B127	ECC88	} Dubbele triode		
B128	ECC88			
B301	E10-12GP	} Katodestraalbus		
B302	GL8			
B303	GL8	} Neonstabilisator		
B304	GL8			
B305	GL8			
B701	E810F	} Pentode		
B702	E810F			
B1001	ECC88	} Dubbele triode		
B1002	ZZ1000			
2) TS26	} AF 118	} Transistoren		
2) TS27				
2) TS28				
2) TS29				
TS30				
TS31				
2) TS126				
2) TS127				
2) TS128				
2) TS129				
TS130				
TS131				
3) TS501			AF118	} Transistoren
3) TS502			AF118	
TS503	BSY39			
TS504	BSY39			
TS505	} AF 118			
TS506				
TS507				
TS509	} AF 118			
TS510		BSY11		
TS511		BSY11		
TS512		2N930		

No.	Codenummer	Omschrijving	
	TS513	2N229	
	TS514	AF118	
	TS515	AF118	
	TS1001	ASZ16	
	TS1002	AC128	
	TS1003	AF118	
	TS1004	AF118	
	TS1006	ASZ18	
	TS1007	ASZ18	
	TS1008	BF109	
	}		
4)	GR26	OAZ202 of OAZ203	
4)	GR27	OAZ202 of OAZ203	
	GR28	OA86	
	GR128		
4)	GR126	OAZ202 of OAZ203	
	GR501	AAZ15	
	GR502	BAY38	
	GR504	OAZ206	
	GR1001	Kc 1,3a 22/8-2,5	
	GR1003	BYY21	
	GR1004	BYY21	
	GR1005	BYY20	
	GR1006	BYY20	
5)	GR1007	OAZ212 of OAZ213	
	GR1008	OAZ202	
	GR1009	OAZ202	
	GR1011	OAZ203	
	GR1012	BY100S	
	GR1013		
	GR1014		
	GR1015		
	GR1016		
	GR1017		
	GR1018		
	GR1019		
	GR1020		
	GR1021		
	GR1022	OA202	
	GR1023		
	GR1024		
	GR1025		
	LA1	6828	6 V—0,6 W
	LA2	6828	6 V—0,6 W
	LA3	6828	6 V—0,6 W
	LA4	6828	6 V—0,6 W
	LA5	8034D	10 V—2 W

**ATTENTIE!**

- 1) Voor B26 (ECC88) moet steeds een zodanig exemplaar worden gemonteerd, dat na het instellen van de dc-balans R6 (R12) nog enige regelreserve heeft.
- 2) De transistoren TS26 - 27 (TS126 - 127) en TS28 - 29 (TS128 - 129) moeten paarsgewijze worden gekozen (tolerantie 3,5 %) met betrekking tot de  $h_{fe}$  factor in het gebied  $60 \leq h_{fe} \leq 110$ .  
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 R53 (R153) of R54 (R154), stel de balans opnieuw in en herhaal de controle.
- 3) Voor de transistoren TS501 en TS502 moeten exemplaren worden gekozen met een  $h_{fe} > 50$ , bij een instelstroom van 2 mA.
- 4) Zenerdioden GR26, GR27 en GR126 moeten alle drie van hetzelfde type zijn. Bij gebruik van OAZ202 moeten dioden gekozen worden met een zenerspanning  $V_z$  welke voldoet aan  $5,5 \leq V_z \leq 5,9$  bij 2 mA.  
Bij gebruik van OAZ203 moeten dioden gekozen worden met een zenerspanning  $V_z$  welke voldoet aan  $6,2 \leq V_z \leq 6,6$  bij 2 mA.
- 5) Zenerdiode GR1007 (OAZ213) moet worden uitgezocht op een zenerspanning  $\leq 12$  V. Uitzoeken is niet nodig indien een diode OAZ212 wordt toegepast.

**C. ONDERDELEN VAN DE VERZWAKKERMEETKOP (fig. 20)****Lijst van Mechanische onderdelen PM 9330**

Pos.	No.	Codenummer	Omschrijving	Minimum voorraad voor het gehele apparaat				
				S	1	3	5	10
1	2	M7 716 44	meethaak	*	1	2	2	3
2	2	M7 755 33	stator	*	—	—	1	1
3	2	M7 749 05	rotor	*	—	—	1	1
4	2	M7 216 05	drukveer	*	1	2	4	5
5	2	M7 698 27	regelmoer	*	1	1	2	2
6	300 mm	R783 KA/03J	kabel	*	15cm	30cm	30cm	75cm
7	2	M7 289 60	aardklem	*	—	1	1	2
8	2	978/8	krokodilklem	*	1	1	1	1
9	2	M7 604 00	steker	*	1	1	2	3
10	2	4822 158 00455	BNC-connector	*	1	1	2	3
11	2	P5 656 94/JE	kabeltule	*	—	1	1	2
12	2	M7 292 03	bus	*	—	1	1	2
13	2	M7 632 58	weerstand	*	—	1	1	2
14	2 m	R209 KA/15	kabel	*	1 m	2 m	2 m	3 m
15	2	M7 343 31	stekerven	*	1	1	2	2
16	2	M7 731 81	meetklem	*	1	3	5	8
17	2	4822 157 00731	kabelmoer	*	1	1	2	3
18	2	4822 159 00365	meetpen	*	1	1	2	3

Voor de toelichting op de kolom „S” zie hoofdstuk XIV A.

Bestel aanwijzing :

Indien alleen een 10 : 1 verzwakkermeetkop wordt verlangd, kan deze worden geleverd onder nummer PM 9326A/10. Deze bestaat uit :

1— meetkopkabel en aardings snoer	fig. 19a
1— 10 : 1 verzwakkermeetkop (grijs)	fig. 19b—1
1— meetklem	fig. 19b—3
1— meethaak	fig. 19b—4
1— steker (4 mm)	fig. 19b—5

Indien alleen een 1 : 1 meetkop wordt verlangd, kan deze worden geleverd onder nummer PM 9325. Deze bestaat uit :

1— meetkopkabel en aardings snoer	fig. 19a
1— 1 : 1 meetkop (zwart)	fig. 19b—2
1— meetklem	fig. 19b—3
1— meethaak	fig. 19b—4
1— steker (4 mm)	fig. 19b—5

De kabelsamenstelling zoals afgebeeld in figuur 21 kan besteld worden onder codenummer: 4822 321 20087.



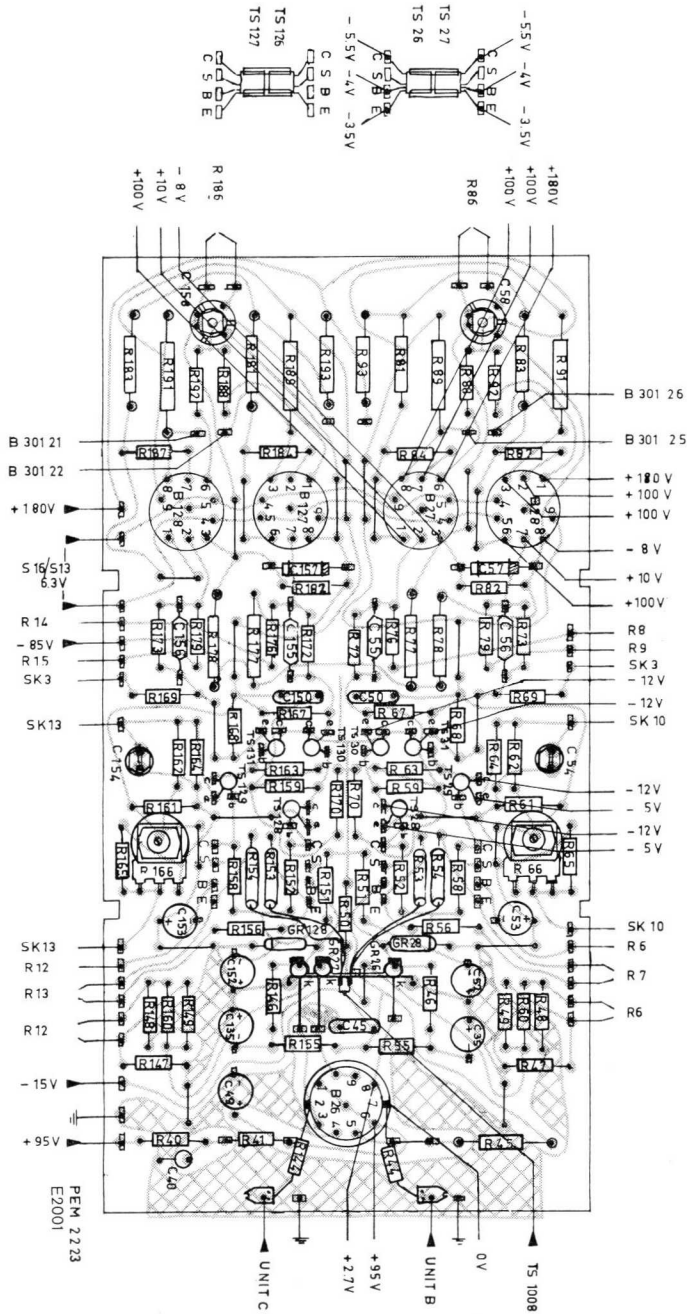
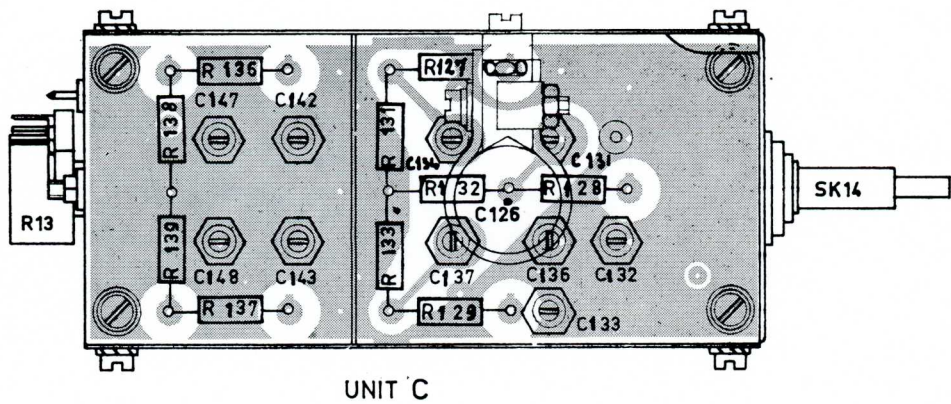
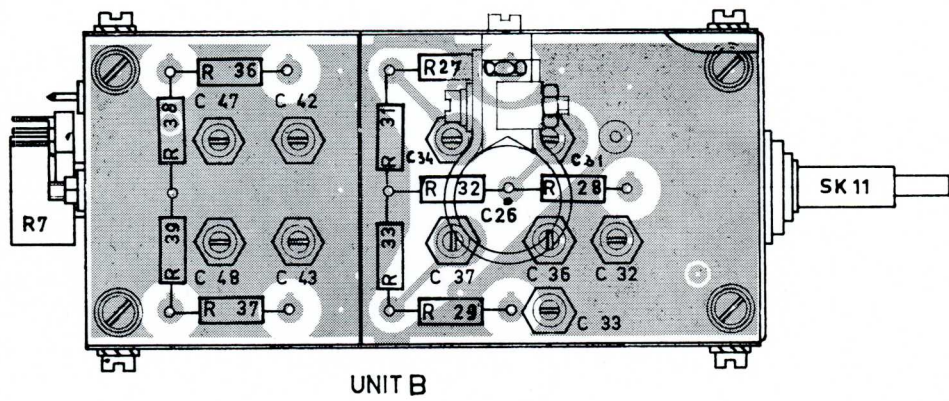
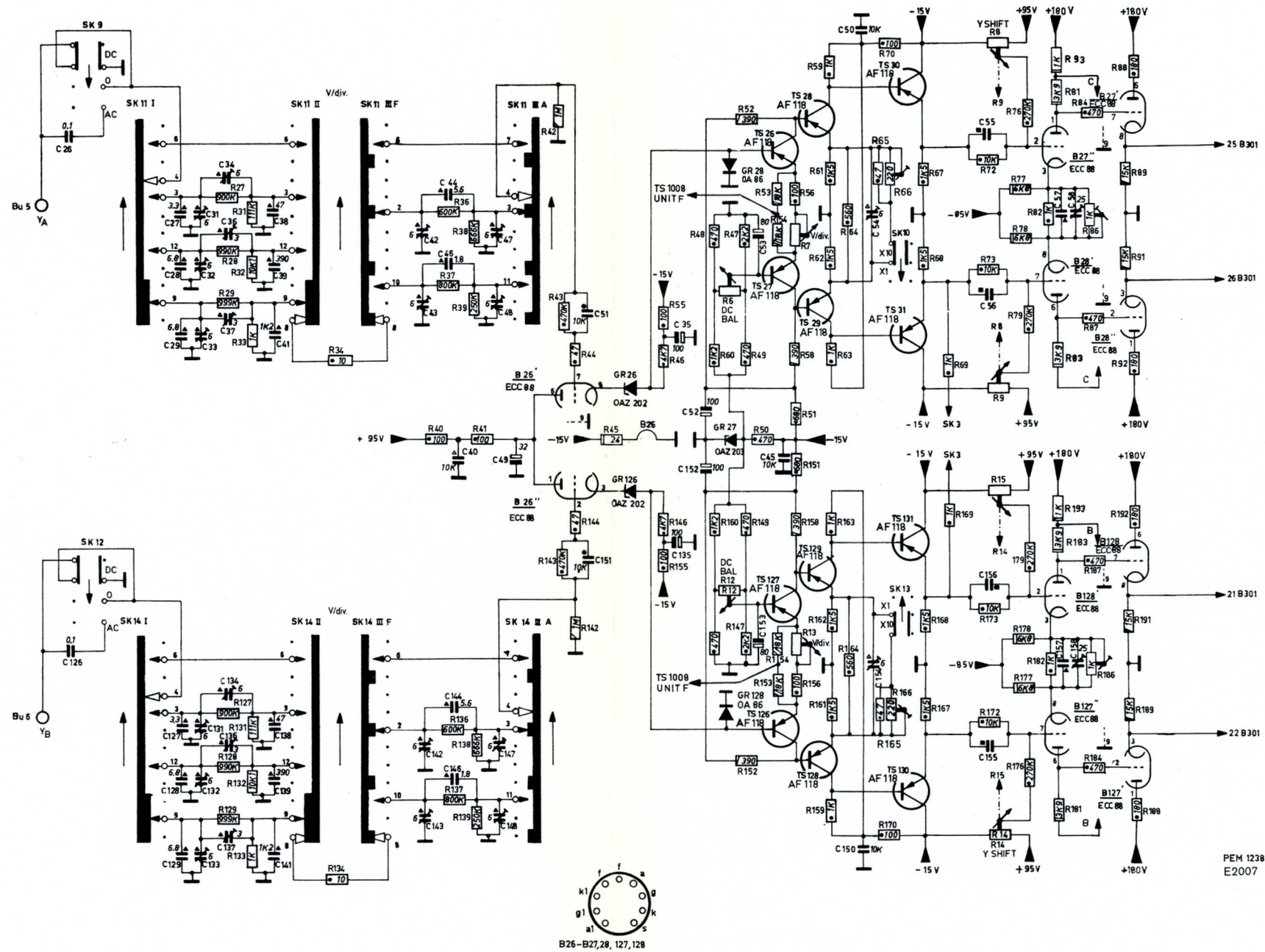


Fig. 22. Gedrukte-bedradingsplaat A

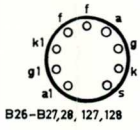


PEM 1230  
E 994

Fig. 23. Gedrukte-bedradingsplaat B en C



- 902/P...
- 901/...
- 902/K...
- 900/P...
- 939/A...
- 904/...
- 904/P...
- 908/...
- 908/P...
- 906/...
- 905/D...



PEM 1238  
E2007

Fig. 24. Principeschema Y-versterker



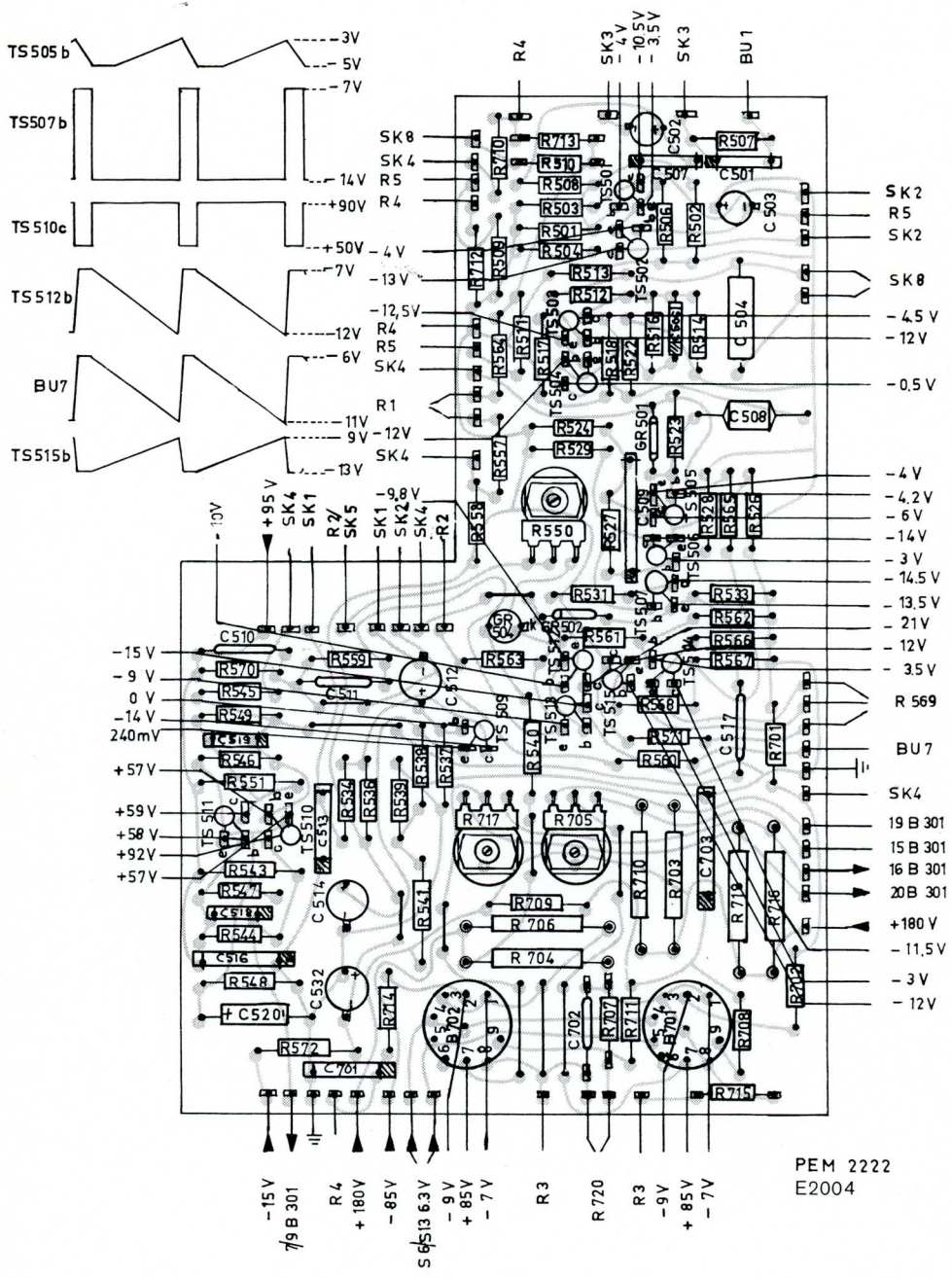


Fig. 25. Gedrukte-bedradingsplaat D

Erratum: R710 links boven moet zijn R719.

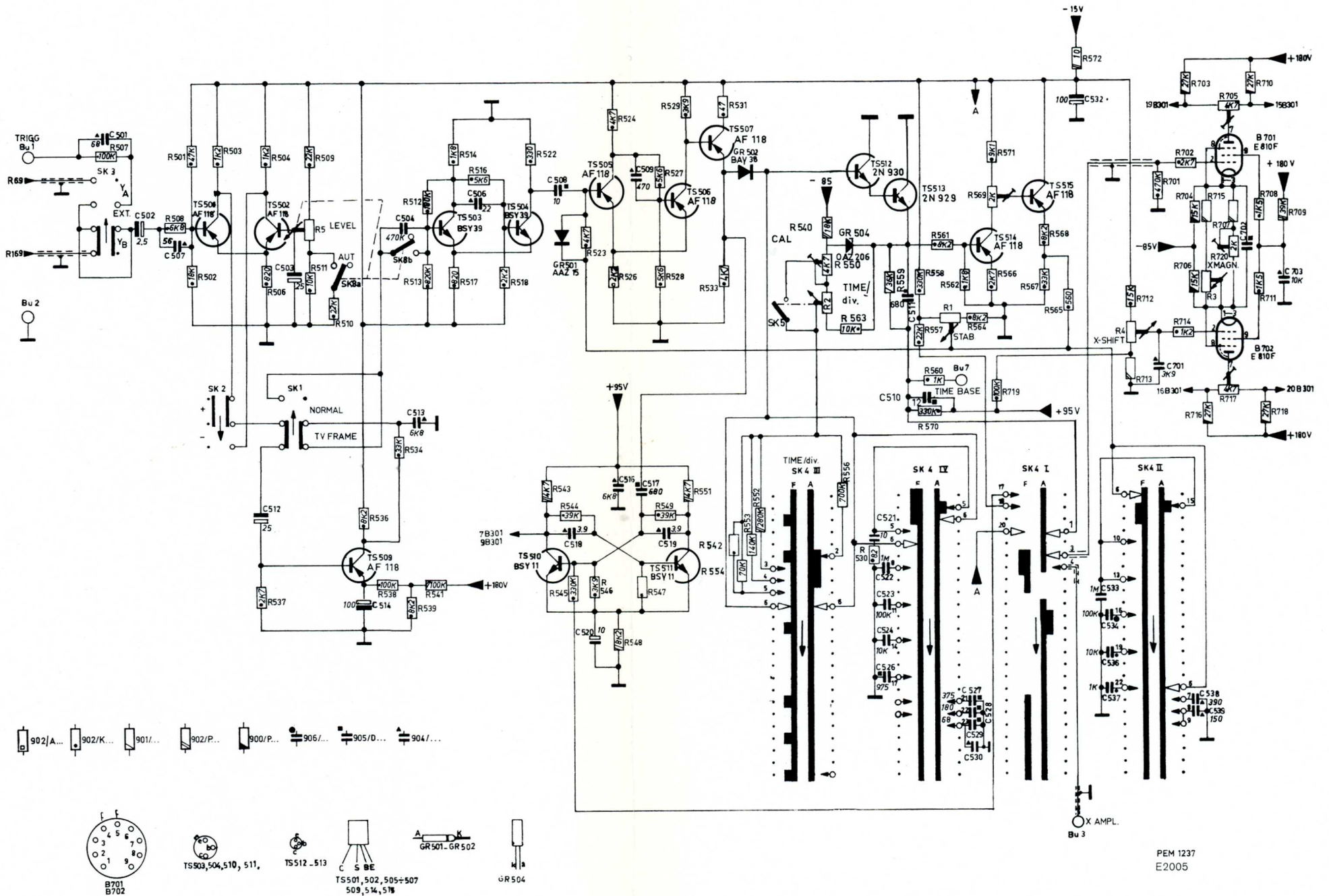


Fig. 26. Principeschema - impulsvormer, tijdbasisgenerator, X-versterker

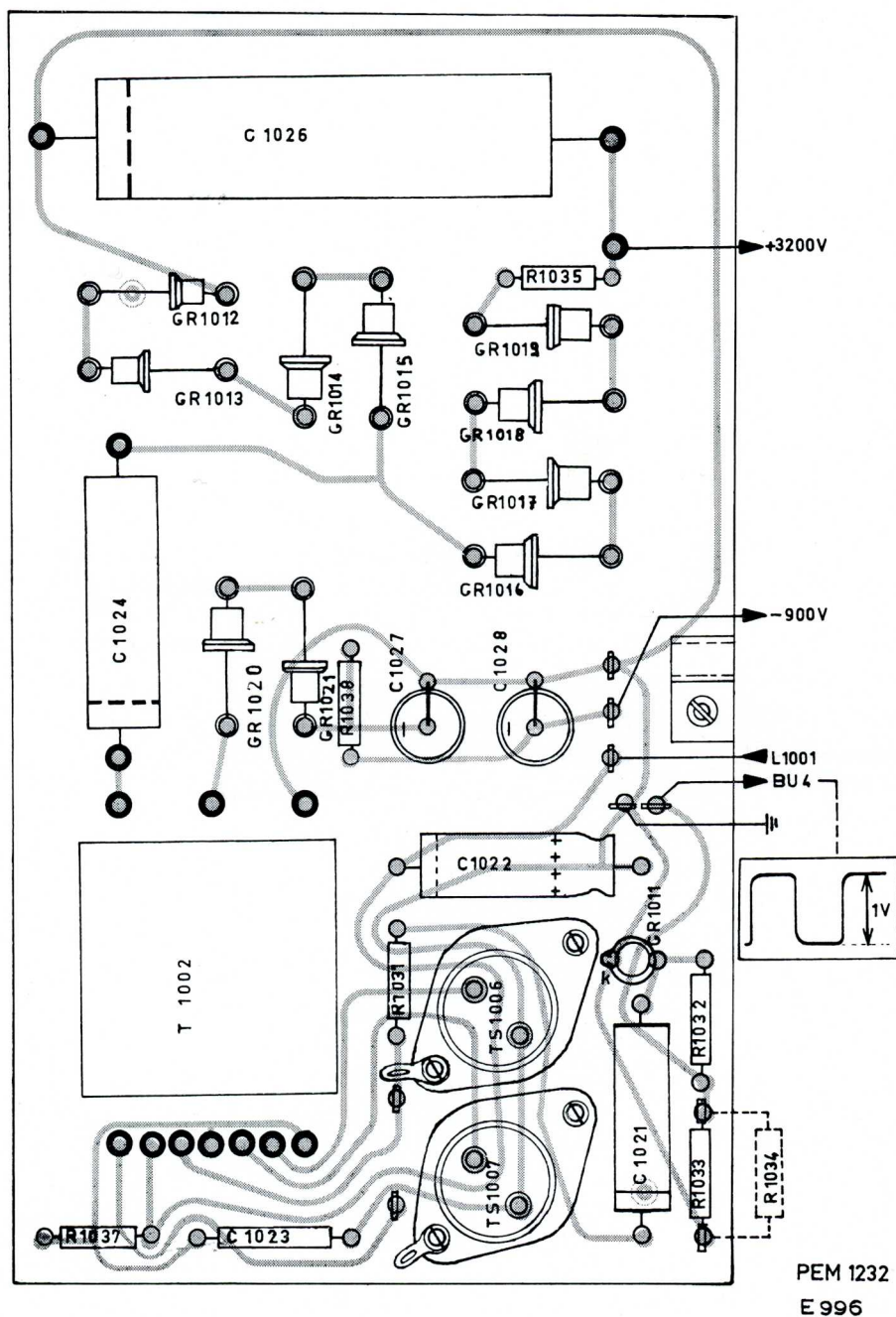


Fig. 27. Gedrukte-bedradingsplaat E

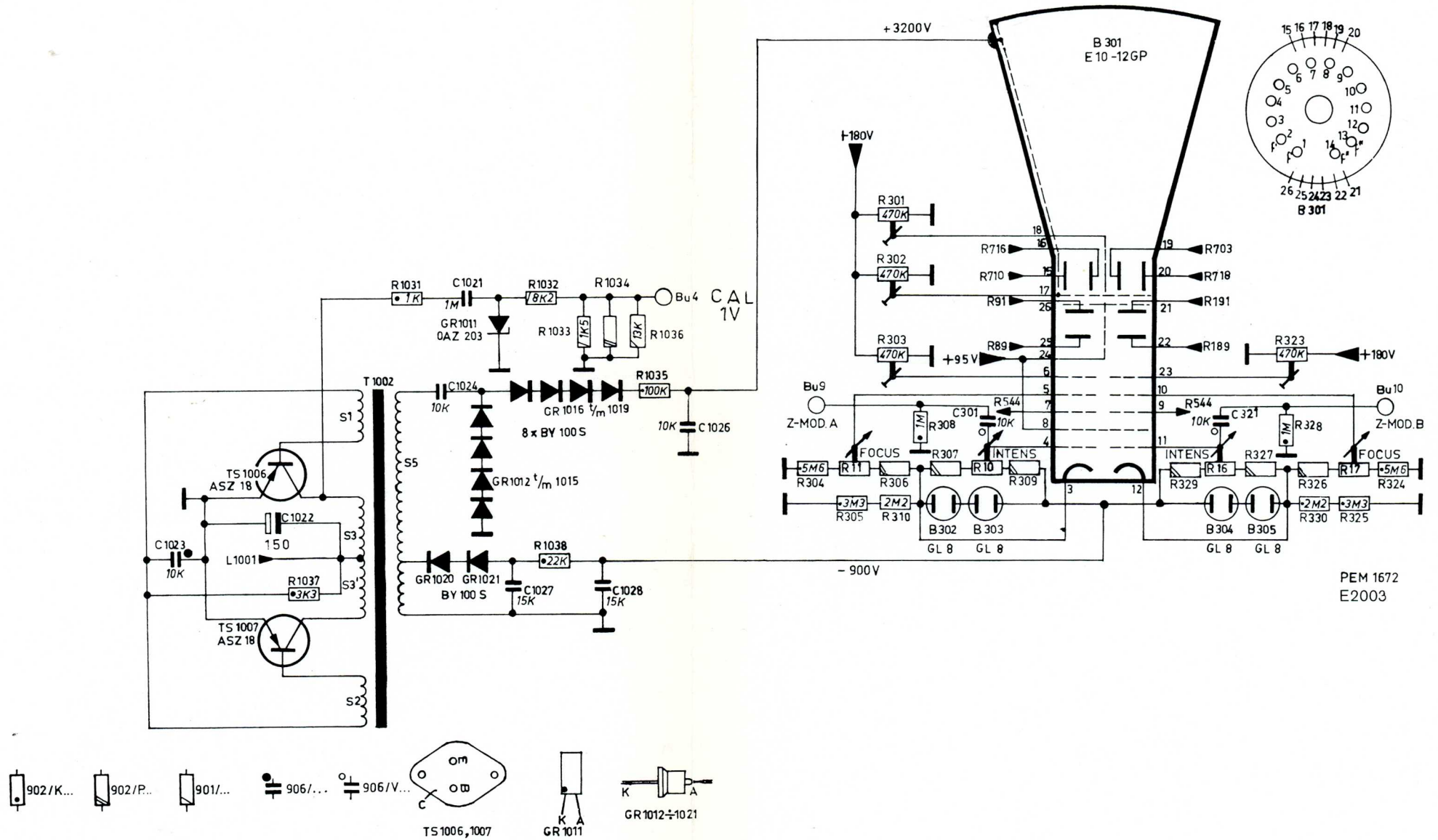
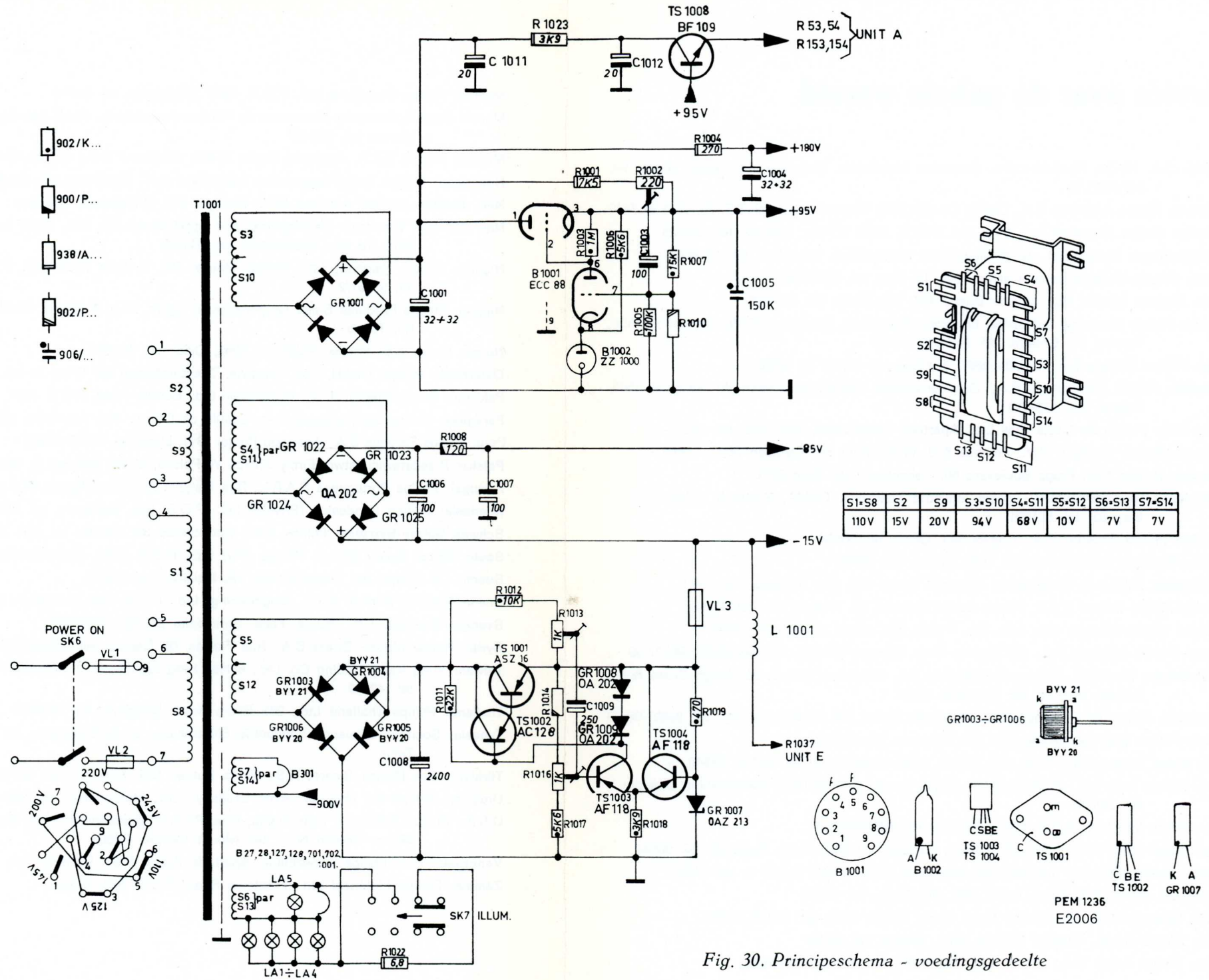


Fig. 28. Principeschema - hoogspanningseenheid en elektronenstraalbuis





## Service over de gehele wereld

**Algérie:** S.A. Philips Nord-Africaine, Immeuble Maurétana, Carrefour de l'Agha, Alger; tel. 647 200/1/2

**Argentina:** Philips Argentina S.A., Casilla Correo 3479, Buenos Aires; tel. T.E. 70, 7741 al 7740

**Australia:** Philips Electrical Ind. (Pty) Ltd., P.O.B. 2703 G.P.O., Sydney; tel. 20-223

**België/Belgique:** Philips S.A., 66 Boulevard de l'Impératrice, Bruxelles; tel. 13.44.44

**Bolivia:** Philips Sudamericana, Casilla 1609, La Paz; tel. 5270-5664

**Brasil:** Messrs. Inbelsa, Rua Amador Bueno 474, Sao Paulo; tel. 93-9191

**Canada:** Philips Electronic Industries, Electronic Equipment Division, 116 Vanderhoof Avenue, Toronto 17, Ontario; tel. Hudson 7-5161

**Chile:** Philips Chiléna S.A., Casilla 2687, Santiago de Chile; tel. 35081

**Colombia:** Philips Colombiana S.A., Communications Department, Apartado Nacional 1505, Bogotá; tel. 473-640

**Costa Rica:** Philips de Costa Rica Ltd., Apartado Postal 4325, San José; tel. 5670

**Curaçao:** Philips Antillana N.V., Postbus 523, Willemstad; tel. Curaçao 36222-35464

**Danmark:** Philips A.S., Prags Boulevard 80, København; tel. Asta 2222

**Deutschland (Bundesrepublik):** Philips Industrie Elektronik GmbH., Postfach 14748, 2 Hamburg 63; tel. 501031

**Ecuador:** Philips Ecuador S.A.; Casilla 343, Quito; tel. 30064

**Egypte:** Resident delegate, P.O.B. 1687, Cairo; tel. 74993

**El Salvador:** Philips de El Salvador, Apartado Postal 865, San Salvador; tel. 7441

**España:** Philips Ibérica S.A.E., Paseo de las Delicias 65, Madrid; tel. 228 20 00

**Ethiopia:** Philips Ethiopia Priv. Ltd., Co., P.O.B. 659, Addis Abeba; tel. 13440

**France:** Philips Industrie S.A., 105 Rue de Paris, Bobigny (Seine); tel. 845 28-55, 845 27-09

**Great Britain:** The M.E.L. Equipment Company Ltd., Instrument House, 207 Kings Cross Road, London W.C. 1; tel. Terminus 2877

**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, Hong Kong; tel. 33728, 28548

**India:** Philips India Ltd., PIT/S.E. Dept., Dugal House, 169 Backbay Reclamation, Bombay I; tel. 245144

**Iran:** Philips Iran Ltd., P.O.B. 1297, Teheran; tel. 48344-68344

**Iraq:** Philips (Iraq) W.L.L., IB/2/35 Masbah, Karradah Al-Sharquiya, Baghdad; tel. 98844

**Ireland:** Philips Electrical (Ireland) Ltd., Newstead, Clonskeagh, Dublin 4; tel. 976611

**Island:** Mr. Snorri P.B. Arnar, P.O.B. 354, Reykjavik; tel. 13869

**Israël:** Israelectra Ltd., 12, Allenby Road, Haifa, P.O.B. 1608; tel. 54446, 64300

**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, Singapore; tel. 94914
- Maroc:** Société Anonyme Marocaine de Télécommunications, Place Lemaigre Dubreuil, Casablanca; tel. 289-75
- Mexico:** Philips S.E.T., Apartado Postal 21420, 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. 6415, Te Aro, Wellington; tel. 54-039
- Nigeria:** Philips (Nigeria) Ltd., Philips House, No. 6, Ijora causeway, P.O.B. 1921, Lagos; tel. 56051/2
- Nippon:** Philips Products Sales Corporation of Japan, 24-9, 3 chome, Nishi-Shimbasi, Minato-Ku, Tokyo
- Norge:** Norsk A.S. Philips, Postboks 5040, Oslo; tel. 463890
- Österreich:** Philips GmbH, Abt. Industrie, Triesterstrasse 64, 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 de Correo 605, Asunción; tel. 8045-5536-6666
- Perú:** Philips Peruana S.A., Apartado Postal 1841, Lima; tel. 34620-40265
- Polska:** Przedstawicielstwo, Firmy Philips W Polsce, ul Wt. Hibnera 5, Warszawa; tel. 629-66
- Portugal:** Philips Portuguesa S.A.R.L., Rua Joaquim Antonio d'Aguiar 66, Lisboa; tel. 683121/9
- Rhodesia:** Philips Rhodesian (Private) Ltd., P.O.B. 994, Salisbury, tel. 29081
- Schweiz-Suisse-Svizzera:** Philips A.G., Binzstrasse 38, Zürich; tel. 051 25 86 10/27 04 91
- South Africa:** South African Philips (Pty) Ltd., P.O.B. 7703, 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, Stockholm 27; tel. 08/63500
- Syrië:** Philips Moyen Orient S.A., Rue Fardos 79, 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
- Tunesie:** Société Tunisienne d'Industrie Electronique et de Télévision, 32 bis Rue Lavigerie, Tunis
- Türkiye:** Türk Philips Sicaret A.S., Posta Kutusu 504, Istanbul; tel. 447486
- Uruguay:** Philips del Uruguay, Avda Uruguay 1287, Montevideo; tel. 956 41-2-3-4
- U.S.A.:** Philips Electronic Instruments, New Product Development, 750 South Fulton Avenue, Mount Vernon N.Y.; tel. Mount Vernon 4-4500
- Venezuela:** C.A. Philips Venezolana, Apartado Postal 1167, Caracas; tel. 72 01 51
- Zambia:** Philips Electrical Ltd., Freetown Road, P.O.B. 553, Kitwe



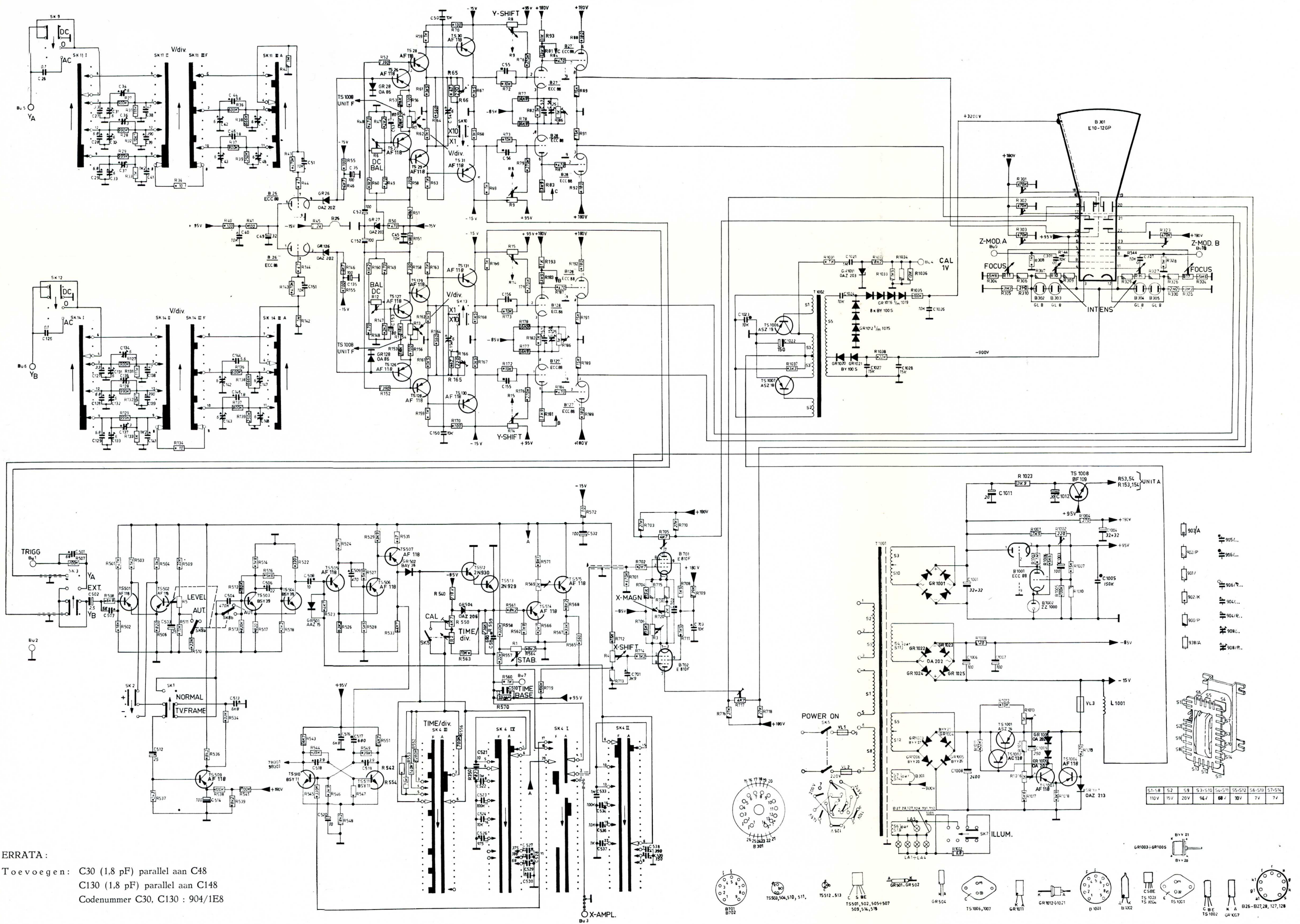


Fig. 31. Compleet princieschema PM 3230