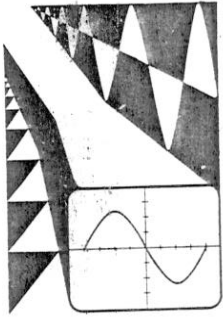


PHILIPS



Draagbare oscillograaf

PM3200

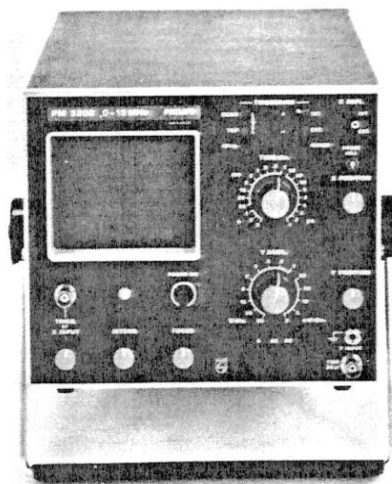
9444 032 00..1

9499 440 12727

20/473/1/09/10/11



PHILIPS



Handleiding

DRAAGBARE OSCILLOGRAAF

PM 3200

9444 032 00..1



12 MEI 1993

9499 440 12727

20/473/1/09/10/11

INHOUDSOPGAVE

ALGEMEEN GEDEELTE	7
I. Inleiding	7
II. Technische gegevens	8
III. Toebehoren	10
GEBRUIKSAANWIJZING	11
IV. Installatie	11
A. Instellen voor de plaatselijke netspanning	11
B. Aarden	11
V. Bediening	13
A. Knoppen, bussen en hun functie	13
B. Zichtbaar maken van beelden	13
C. Triggeren (intern)	14
D. Triggeren (extern)	15
E. X-Y deflectie	15
SERVICE GEGEVENS	17
VI. Schemabeschrijving	17
A. Voeding	17
B. Y-deflectie	18
C. X-deflectie	23
D. Elektronenstraalbuis	26
VII. Bereikbaar maken van onderdelen	27
A. Verwijderen van kap en handvat	27
B. Verwijderen van de knoppen	27
C. Verwijderen van het venster en het meetraster	27
D. Verwijderen van de voedingsunit (unit 5)	27
E. Verwijderen van de versterker/tijdbasis unit (unit 4)	27
F. Verwisselen van de smeltveiligheid	27
VIII. Afregelorganen en hun functies	28
IX. Snelle controle procedure	29
X. Controle en afregelingen	31
A. Algemeen	31
B. Voeding	31
C. Voorinstelling voor het zichtbaar maken van een beeldlijn	31
D. Y-versterker	31
E. X-versterker en tijdbasis	33
F. Externe triggering	34
G. X-deflectie	34

XI. Vervangen van onderdelen	35
A. De elektronenstraalbuis	35
B. Vervangen schakelwals van de tijdbasis (unit 2) en van de verzwakker (unit 3)	35
C. Vervangen van de schuifschakelaars	35
D. Vervangen transistor TS32' en TS32"	35
XII. Storingen	36
A. Spanningen en spanningsvormen	36
B. Opmerkingen	36
XIII. Technische gegevens toebehoren	37
A. Aanpassteker PM 9051	37
B. Verzwakker-meetkopsets PM 9326, PM 9327, PM 9335, PM 9336 en PM 9336L	37
C. Batterijbak PM 9390 en PM 9391	40
D. Adapter PM 9392 voor externe 24 V-gelijkspanningsvoeding	44
E. Draagtas	45
XIV. Stuklijst	46
A. Lijst van mechanische onderdelen	46
B. Lijst van elektrische onderdelen	50
C. Onderdelen van de meetkoppen PM 9326 en PM 9327	54
XV. Uitvoering voor televisie-service doeleinden	55

LIJST VAN FIGUREN

1	Vooraanzicht PM 3200	7
2	Netspanning 220 V resp. 110 V	10
3	Aanpassen aan 127 V net	11
4	Bedieningsorganen	12
5	Afregeling verzwakker meetkop	14
6	Blokschema PM 3200	20
7	Blokschema driftcompensatie	22
8	Werking impulsvormer voor triggering (gemiddelde waarde)	25
9	Werking impulsvormer voor triggering (topwaarde)	25
10	Onderaanzicht transistors BC 109C en BCY 87	34
11	Adaptor PM 9051	37
12	Meetkopsets	39
13	Installatie batterijbak + achteraanzicht met verwijzing voor onderdelen	40
14	Schema PM 9391 (batterijbak)	42
15	Aanzicht batterijbak	43
16	Aanzicht geopende batterijbak	43
17	Aanzicht adaptor PM 9392	44
18	Schema adaptor PM 9392	45
19	Draagtas PM 9393	45
20	Aanzicht Unit 4 met afregelorganen	47
21	Aanzicht Unit 5 met afregelorganen	47
22	Vooraanzicht met verwijzing voor onderdelen	48
23	Schakelaarwals Unit 2 (Time/div.)	59
24	Schakelaarwals Unit 3 (Volt/div.)	60
25	Printplaat Unit 5 (voeding)	61
26	Printplaat Unit 4 (Y-versterker; tijdbasis)	66
27	Schema voeding + ESB-circuit	64
28	Schema verzwakker + Y-versterker	68
29	Synchronisatie scheider Unit 6	70
30	Schema triggerversterker + tijdbasisgenerator + straalsturing + X-versterker	72

ALGEMEEN GEDEELTE

I. Inleiding

De draagbare oscillograaf PM 3200 kan zowel vanuit het net als door oplaadbare batterijen gevoed worden. De Y-versterker is voorzien van een drift-compensatie netwerk; de ingebouwde tijdbasis-generator werkt in hoge mate automatisch, terwijl ook externe triggering toegepast kan worden. Over een bepaald frequentiegebied kan de PM 3200 als X-Y oscillograaf gebruikt worden. Het apparaat is geheel uitgerust met transistoren.

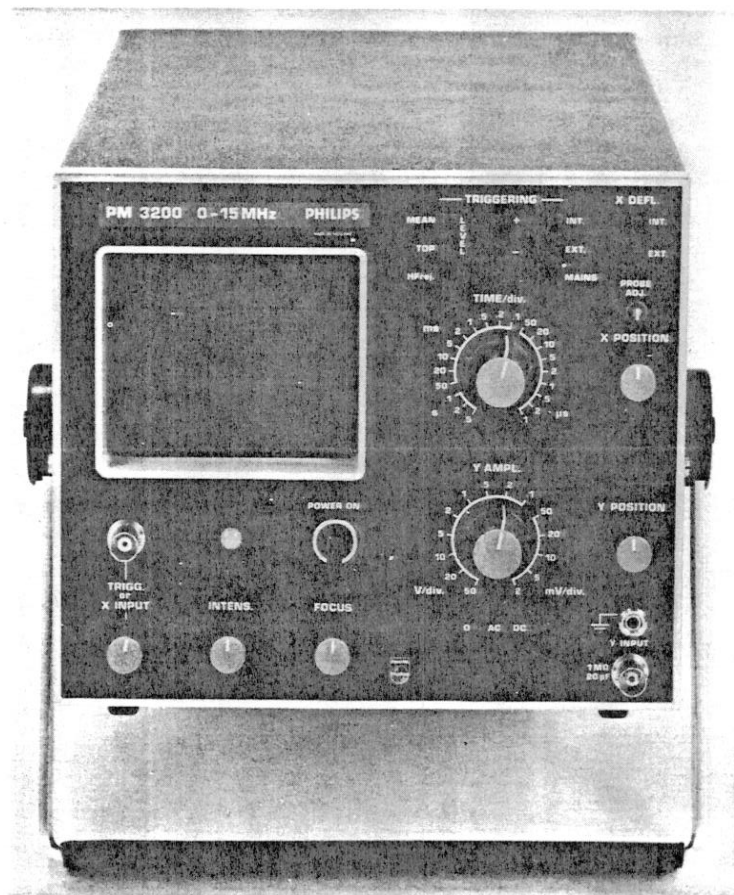


Fig. 1. Vooraanzicht PM 3200

II. Technische gegevens

Verticale versterker

Frequentie gebied	gelijkspanningsgekoppeld 0-15 MHz (-3 dB) wisselspanningsgekoppeld 2 Hz-15 MHz (-3 dB)
Stijgtijd	24 nanoseconden
Afbuigcoëfficiënt	2 mV per divisie tot 50 V per divisie in 14 gecalibreerde stappen (volgorde 1, 2, 5)
Nauwkeurigheid	±5 %
Ingangsimpedantie	1 MΩ//20 pF
Maximale ingangsspanning	400 V (gelijkspanning + topwaarde wisselspanning)
Maximale uitsturing	Voor sinusvormige signalen met frequentie tot 1 MHz is de verticale uitsturing onvervormd voor een totale amplitude die overeenkomt met 24 divisies. 6 Opeenvolgende divisies kunnen zichtbaar gemaakt worden bij 15 MHz sinus.
Spanning voor afregeling meetkop	Blokspanning (¼ V gesuperponeerd op ca 1 V gelijkspanning; niet gecalibreerd).
Drift	¼ div/24 uur bij constante omgevingstemperatuur
Doorschot	< 3 %, gemeten met een impuls: amplitude voor 6 divisies stijgtijd 3 ns

Tijdbasisgenerator

Looptijden en nauwkeurigheid	0,5 - 0,2 - 0,1 sec/div.	(±7 %)
	50 - 20 - 10 ms/div.	(±5 %)
	5 - 2 - 1 ms/div.	(±5 %)
	0,5 - 0,2 - 0,1 ms/div.	(±5 %)
	50 - 20 - 10 µs/div.	(±5 %)
	5 - 2 - 1 µs/div.	(±5 %)
	0,5 - 0,2 - 0,1 µs/div.	(±7 %)

Triggering

Triggermogelijkheden	De tijdbasisgenerator werkt alleen getriggerd en wel wanneer een signaal aanwezig is. Is geen signaal aanwezig, dan werkt de tijdbasisgenerator automatisch vrijlopend. Het triggerniveau wordt afgeleid van het signaal.
Triggerbron	Met een schakelaar te kiezen uit INT. (verticale versterker) EXT. (externe bron) LINE (spanning met netfrequentie)
Triggersysteem	Automatisch

Triggeergevoeligheid (In stand "MEAN")	INT. 1 divisie van 10 Hz tot 1 MHz 2 divisies van 1 MHz tot 15 MHz EXT. 1 V _{p-p} van 10 Hz tot 1 MHz 1 V _{p-p} van 1 MHz tot 15 MHz.
Triggerniveau	Met een schakelaar te kiezen uit: MEAN (triggering vanaf gemiddelde waarde van een wisselspanningssignaal) TOP (triggering vanaf de topwaarde) HF rej (als MEAN doch via een laag doorlaatfilter en een demodulator).
Maximale spanning voor externe triggeringang	400 V (gelijkspanning + topwaarde wisselspanning).
Impedantie van externe triggeringang	0,1 M Ω //25 pF
Regeling van de externe triggerspanning	continu variabel.
Horizontale versterker	
Frequentiegebied	10 Hz tot 100 kHz (-3 dB)
Afbuigcoëfficiënt	Continu instelbaar tussen 500 mV/div. en 50 V/div.
Ingangsimpedantie	0,1 M Ω //25 pF
Maximale ingangsspanning	400 V (gelijkspanning + topwaarde wisselspanning).
Elektronen-straalbuis	
Elektronen-straalbuis	10 cm-buis met 1,5 kV versnellingsspanning.
Buis type	D10-160GH (P31) middelkorte nalichttijd, groen. GM (P7) op bestelling leverbaar (PM 3200 G).
Maximale afbuiging	Vertikaal tot 8 divisies Horizontaal tot 10 divisies
Grootte van een divisie	7,5 mm
Voeding	
Netspanningen	110-125 V of 200-250 V (keuzeschakeling) 127 V \pm 10 % 40-400 Hz; 20 Watt
Externe gelijkspanningsbron	22-28 V; 0,5 A
Batterijvoeding	Zie toebehoren.
Afmetingen	17,5 cm hoog; 21 cm breed; 33 cm lang
Gewicht	5,3 kg
Nato stock number	6625 - 17 - 804 - 2838

III. Toebehoren

Zie ook hoofdstuk XIII (Technische gegevens toebehoren).

Met het apparaat worden meegeleverd:
 een contrastfilter groen (grijs is gemonteerd)
 een aanpasstekker PM 9051 (BNC - 4 mm);
 een handleiding, gebruiksaanwijzing

Op bestelling leverbaar:

1:1 meetkopset met kabel 1,5 m	PM 9335
10:1 meetkopset met kabel 1,15 m	PM 9326 of PM 9336 (1,5 m)
10:1 meetkopset met kabel 2 m	PM 9327 of PM 9336L
batterijbak (leeg)	PM 9390
batterijbak met batterijen	PM 9391
adapter voor ext. 24 V g.s. voeding	PM 9392
draagtas	PM 9393
onderdelen voor rekmontage	PM 9360

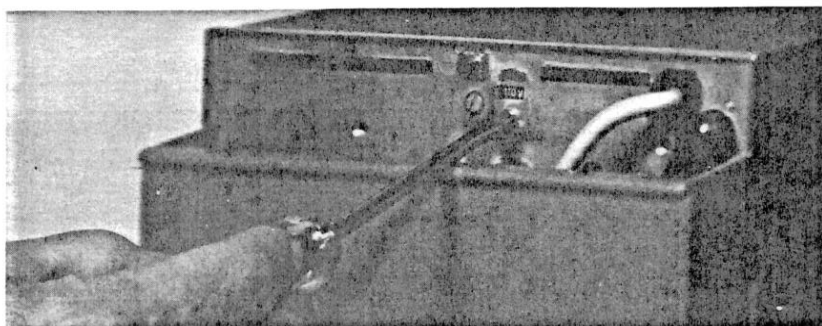
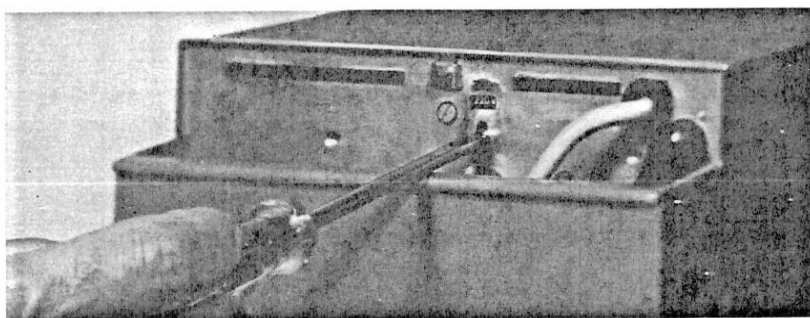


Fig. 2. Netspanning 220 V resp. 110 V

GEBRUIKSAANWIJZING

IV. 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 worden omgeschakeld (zie fig. 2). Voor aanpassing aan 127 V netten moet bovendien een weerstand worden opgenomen in de blauwe netleiding (82 Ω ; 5 ½ W; 10 %; codenr. 4822 112 20078); zie ook fig. 3.

Vóór het aanleggen van de netspanning moet het apparaat deugdelijk geaard worden, zie ook AARDEN.

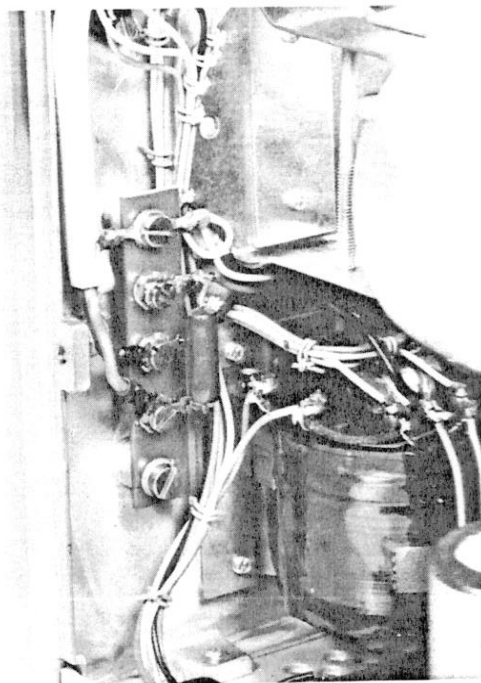


Fig. 3. Aanpassen aan 127 V net

B. AARDEN

Het apparaat moet worden geaard volgens de plaatselijk geldende veiligheidsvoorschriften.

Dit kan geschieden:

1. via de aardbus aan de voorzijde van het apparaat of,
2. via het meetsnoer (aardingskabeltje met krokodil-klem) of,
3. via de aardschroef nabij de netspannings-omschakelaar of,
4. via het netsnoer (3-aderig); de netsteker mag dan slechts in een stopcontact met randaarde gestoken worden, waarvan de aarding niet teniet gedaan is door ondeugdelijke verlengsnoeren, verloopstekers e.d.

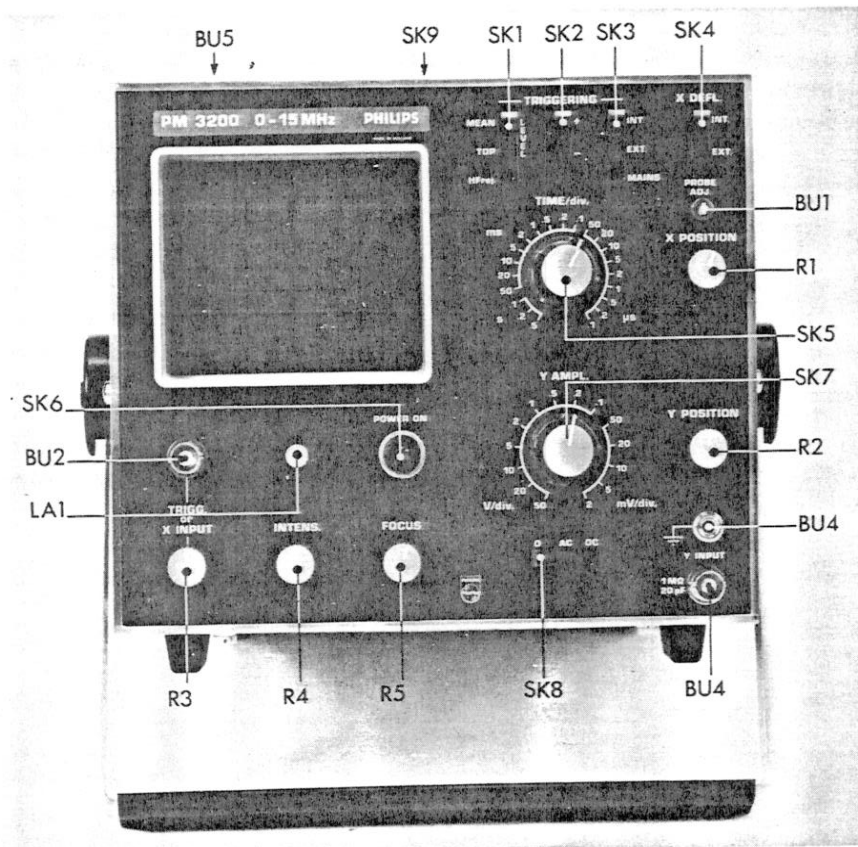


Fig. 4. Bedieningsorganen

V. Bediening

A. KNOPPEN, BUSSEN EN HUN FUNCTIE

Voor de plaats van de knoppen en bussen zie fig. 4.

BU1	Uitgangsklem afregelspanning.
BU2	Ingangsbuss voor externe triggerspanning resp. X-deflectie spanning.
BU3	Aardbus.
BU4	Ingangsbuss voor Y-deflectie spanning.
BU5	Ingangsbuss voor gelijkstroomvoeding (achterzijde van het apparaat).
(BU6)	Doorverbindingssteker wanneer BU5 niet gebruikt wordt.
LA1	Spanningsindicatie lampje.
R1	Horizontale verschuiving.
R2	Vertikale verschuiving.
R3	Ingangsverzwakker voor externe triggering resp. X-deflectie.
R4	Helderheidsregeling.
R5	Focusering van de electronenstraal.
SK1	Keuzeschakelaar triggerniveau.
SK2	Keuzeschakelaar triggerpolariteit.
SK3	Keuzeschakelaar triggerbron.
SK4	Keuzeschakelaar X-deflectie.
SK5	Keuzeschakelaar looptijden.
SK6	Netschakelaar.
SK7	Verzwakkerschakelaar.
SK8	Keuzeschakelaar koppeling Y-versterker ingang.
SK9	Keuzeschakelaar netspanning.

B. ZICHTBAAR MAKEN VAN BEELDEN

Opmerking: Controleer vóór het inschakelen of het apparaat ingesteld is op de juiste netspanning.

1. Tijdbasislijn

- Zet alle tuimelschakelaars naar boven.
- Zet R1, R2 en R5 in de middenstand.
- Zet R3 en R4 linksom.
- Schakel in met SK6 (LA1 moet gaan branden). Na ca. 20 seconden is het apparaat bedrijfsklaar.
- Draai R4 langzaam rechtsom totdat het beeld de gewenste intensiteit heeft.
- Regel zo nodig R5 bij voor maximale scherpte.

C. TRIGGEREN (intern)

Wanneer het te meten signaal, aan BU4 toegevoerd, een voldoende grote Y-afbuiging veroorzaakt geschiedt de triggering automatisch als SK4 in de stand „INT.” staat.

- Begin met SK1...SK4 in de bovenste stand.
- Kies met SK5 een geschikte tijdbasiswaarde.
- Kies met SK2 het gewenste triggertijdstip en wel „+” voor triggering op een positief gaande flank van het signaal of „-” voor triggering op een negatief gaande flank van het signaal.
- Is het te meten signaal gekoppeld met de netfrequentie, dan kan met SK3 in de stand „MAINS” getriggerd worden op de netfrequentie (b.v. voor vergelijking van fasedraaiingen; het omkeren van de contactstop geeft 180° fasedraaiing).
- Grote aan-uit verhoudingen van impulsvormige signalen geven soms moeilijkheden. Zet dan SK1 in de stand „TOP”.
- HF. componenten kunnen soms een wazig beeld geven (jitter). Deze kunnen worden uitgefilterd door SK1 in de stand „HF rej.” te zetten.

Opm.: Met sinusvormige signalen van behoorlijk hoge frequentie speelt de looptijd van de „unblank” versterker en die van de trigger versterker een rol, zodat in de stand „TOP” van SK1 het begin van het beeld verschoven is naar het midden van de sinus.

D. TRIGGEREN (extern)

- Voer het te meten signaal toe aan BU4.
- Voer het triggersignaal toe aan BU2.
- Zet SK3 in de stand „EXT”.
- Kies met SK1 en SK2 een geschikt niveau en helling.
- Zoek voor R3 een stand, zover mogelijk linksom, waarbij de triggering nog stabiel werkt.

E. X - Y - DEFLECTIE

- Voer het signaal voor X-deflectie toe aan BU2 en het signaal voor Y-deflectie aan BU4.
- Zet SK4 in de stand „EXT”.
- Regel met R3 en SK7 af op geschikte deflecties.

Opm.: Doordat de X- en Y-versterks niet identiek zijn kan faseverschuiving (open lus) optreden bij hogere frequenties.

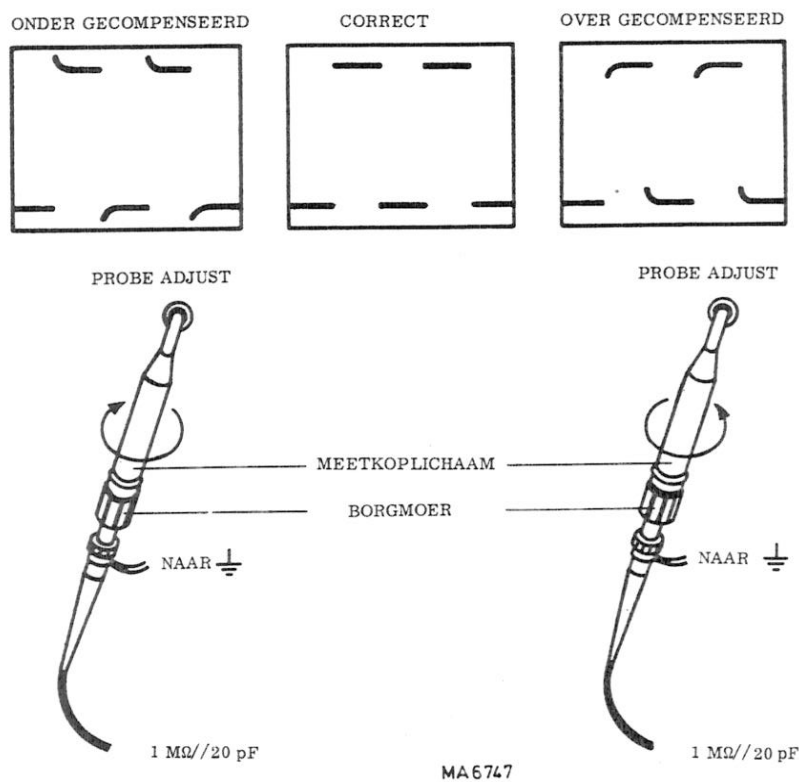


Fig. 5. Afregeling verzwakker meetkop

2. Afregeling verzwakkermeetkop PM 9326 resp. PM 9327

- Maak volgens B1) een tijdbasislijn zichtbaar.
- Zet SK3 in de stand „MAINS” of, in geval van batterijvoeding, trigger extern volgens D.
- Zet SK8 in de stand „AC”, SK7 in de stand „10 mV/div.”
- Bevestig de meetkabel aan BU4 en zet de punt van de verzwakkermeetkop op BU1 (zie fig. 5).
- Kies met SK5 een geschikte tijdbasiswaarde.
- Draai de borgmoer los en draai het meetkoplichaam t.o.v. de kabel zodanig dat een juiste instelling is bereikt.
- Draai de borgmoer vast zonder de instelling te veranderen (controleren!).

3. Afregeling verzwakkermeetkop PM 9336 resp. PM 9336L

- Maak volgens B1) een tijdbasislijn zichtbaar.
- Zet SK3 in de stand „MAINS” of, in geval van batterijvoeding, trigger extern volgens D.
- Zet SK8 in de stand „AC”, SK7 in de stand „10 mV/div.”
- Bevestig de meetkabel aan BU4 en zet de punt van de verzwakkermeetkop op BU1.
- Kies met SK5 een geschikte tijdbasiswaarde.
- Met een smalle schroevendraaier, gestoken door het gat van de kap om het compensatie netwerk, kan een trimmer afgeregeld worden, zodat op het scherm een beeld getoond wordt als in Fig. 5 geschetst.

4. Ingangsschakeling

Het te meten signaal, dat wordt toegevoerd aan BU4 wordt direct (SK8 in de stand „DC”) aan de Y-versterker toegevoerd of via een condensator (SK8 in de stand „AC”) om gelijkspanningscomponenten te weren.

Wanneer SK8 in de stand „0” staat, is BU4 losgekoppeld en de ingang van de Y-versterker geaard om het nul-niveau van het schermbeeld te bepalen.

SERVICE GEGEVENS

VI. Schemabeschrijving

A. VOEDING

1. Gelijkrichter

Transformator T401 is voorzien van twee primaire wikkelingen, die met SK9, aan de achterzijde van het apparaat, in serie of parallel geschakeld kunnen worden voor een netspanning van 220 V of 110 V nominaal. De secundaire spanning van ongeveer 25 V_{eff} voedt via gelijkrichter GR401 het apparaat of kan, bij gebruik van accubak PM 9391, de accucellen hiervan opladen.

De gelijkspanning, afkomstig hetzij van de gelijkrichter hetzij van de accubak dan wel van een andere gelijkspanningsbron, wordt via een regelcircuit toegevoerd aan een gelijkspanningsomvormer, die de diverse voedingsspanningen levert.

Via een potentiometerschakeling wordt een gedeelte van de secundaire wisselspanning als triggersignaal toegevoerd aan de triggerverstrekker.

2. Regelcircuit

Het regelcircuit heeft een doorlaatt transistor TS401 waarbij de belasting in de collectorleiding geschakeld is en de referentiespanning van de uitgangsspanning wordt afgeleid via diode GR402 en weerstand R407 over zenerdiodes GR403 en GR404.

De doorlaatt transistor TS401 vormt met TS402 een "Darlington" paar, zodat verschilverstrekker TS404, TS406 slechts weinig stroom hoeft te leveren voor de regeling.

Het regelcircuit wordt tegen overbelasting beveiligd door transistor TS403.

Normaal is deze transistor geblokkeerd, doordat de emitter-basisspanning over R411 nagenoeg gecompenseerd wordt door een spanningsdeling (R408, R409) over de uitgang.

Bij vergrote stroomafname neemt de spanningsval over R411 toe, totdat TS403 opengestuurd wordt. De transistor overbrugt dan de zenerdiodes GR403 en GR404 zodat de basisspanning van TS404 daalt. TS404 zal dan minder regelstroom afgeven en doorlaatt transistor TS401 gaat werken als een quasi-stroombron. Het regelcircuit vindt dan een stabiel punt met verminderde uitgangsspanning en uitgangsstroom waarvan de waarden bepaald worden door de grootte van de belastingsweerstand. Zodoende is een terugvallende karakteristiek ontstaan waarbij de maximale dissipatie van de doorlaatt transistor niet wordt overschreden.

Om het regelcircuit op gang te brengen bij het inschakelen moet de referentiespanning eerst aanwezig zijn. De spanning wordt dan via R404 en R407 van de ingang afgeleid. Is de uitgangsspanning voldoende opgebouwd, dan gaat diode GR402 geleiden zodat de referentiespanning van de uitgang wordt betrokken, wat een betere regeling tot gevolg heeft.

3. Gelijkspanningsomvormer

De gelijkspanningsomvormer met transistoren TS407 en TS408 wordt gevoed via zelfinductie L401.

Door de werking van L401 wordt bereikt dat de collectorstroom van de afwisselend geleidende transistoren vrijwel constant is en de spanning over transformator T402 nagenoeg sinusvormig, zodat de dissipatie van de transistoren laag is en het rendement hoog. De oscillatiefrequentie is bepaald door de zelfinductie van de transformator en condensator C412 en bedraagt ongeveer 18 kHz.

De wisselspanningen, opgewekt in de secundaire wikkeling, wordt via diverse aftakkingen afgenomen gelijkgericht en afgevlakt; de -1500 V spanning ontstaat via een spanningsverdubbelaar. Een afzonderlijke wikkeling voedt de gloeidraad van de elektronenstraalbuis.

B. Y-DEFLECTIE

1. Inleiding (zie blokschema; fig. 6)

De stappenregeling van de deflectie coefficient geschiedt zowel door middel van een ingangsverzwakker als door regeling van de versterkingsfactor van de Y-versterker. Hierdoor is bereikt dat de ingangsverzwakker eenvoudig van opbouw is en derhalve gemakkelijk kan worden afgeregeld op goede sprongweergave. De regeling van de versterkingsfactor van de versterker geschiedt op laagohmig niveau, waardoor frequentiecompensatie niet noodzakelijk is. Tevens wordt de ruisbijdrage van de Y-versterker in de minder gevoelige standen beperkt. Immers, zou de verzwakking geheel vóór de Y-versterker plaats vinden dan zou de ruisbijdrage van de versterker in alle standen van SK7 de ongunstigste waarde behouden.

2. Het ingangscircuit

Het te meten signaal, dat binnenkomt op BU4 (1 Mohm//20 pF) wordt via SK8 direct (DC) of via een scheidingscondensator (AC) toegevoerd aan de ingangsverzwakker SK7. Bij omschakelen van AC op DC wordt de scheidingscondensator ontladen. In de stand „0” wordt het signaal afgeschakeld en de ingang van de volgende circuits geaard. Na het passeren van schakelaar SK8 komt het signaal op de ingangsverzwakker, die volgens onderstaande tabel verzwakt.

Stand SK7	Aanduiding tekstplaat					Verzwakking
1, 2, 3	50,	20,	10		V/div.	1000x
4, 5, 6	5,	2,	1		V/div.	100x
7, 8, 9	0,5	0,2	0,1		V/div.	10x
10, 11, 12, 13, 14	50,	20,	10,	5,	2 mV/div.	1x

3. De Y-versterker

De ingangstrap wordt gevormd door source follower TS 231 die het signaal via emittervolger TS26 doorgeeft aan de volgende trap. Vier diodes beveiligen het basiscircuit van TS26 tegen overbelasting.

De nu volgende trap bestaat uit de serie-tegengekoppelde transistoren TS27 en TS29, waarvan de uitgangsstroom toegevoerd wordt aan de parallel-tegengekoppelde transistor TS31. De totaalversterking van deze trap wordt voornamelijk gegeven door de verhouding van de parallel-tegenkoppelweerstand tot de serietegenkoppelweerstand, die omschakelbaar is. In stand 14 van SK7 is de serie-tegenkoppelweerstand het kleinst.

In deze stand dient R63 afgeregeld te worden. De totaalversterking tot en met TS31 bedraagt in de diverse standen:

Stand SK7	Aanduiding tekstplaat	Versterking
10	50 mV/div.	2x
11	20 mV/div.	5x
12	10 mV/div.	10x
13	5 mV/div.	20x
14	2 mV/div.	50x

In combinatie met de ingangsverzwakker ontstaat het volgende patroon van deflectie-coëfficiënten:

Versterkingsfactoren:		50x	20x	10x	5x	2x
Ingangs- verzwakking	1x	2 mV/div.	5 mV/div.	10 mV/div.	20 mV/div.	50 mV/div.
	10x			0,1 V/div.	0,2 V/div.	0,5 V/div.
	100x			1 V/div.	2 V/div.	5 V/div.
	1000x			10 V/div.	20 V/div.	50 V/div.

[illegible]